

ANNEE 2017

N°

**MISE EN PLACE ET EVALUATION DE LA MORBIDITE D'UN PROTOCOLE D'UTILISATION DE
LA MORPHINE DANS LES DOULEURS TRES INTENSES D'ORIGINE TRAUMATIQUE EN PRE-
HOSPITALIER PAR LES INFIRMIERS SAPEURS-POMPIERS DE LA COTE-D'OR**

THESE

présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 5 octobre 2017

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par M. MARTIN Benjamin

Né le 10 avril 1989

A Semur-en-Auxois (21)

ANNEE 2017

N°

**MISE EN PLACE ET EVALUATION DE LA MORBIDITE D'UN PROTOCOLE D'UTILISATION DE
LA MORPHINE DANS LES DOULEURS TRES INTENSES D'ORIGINE TRAUMATIQUE EN PRE-
HOSPITALIER PAR LES INFIRMIERS SAPEURS-POMPIERS DE LA COTE-D'OR**

THESE

présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 5 octobre 2017

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par M. MARTIN Benjamin

Né le 10 avril 1989

A Semur-en-Auxois (21)

Année Universitaire 2017-2018
au 1^{er} Septembre 2017

Doyen :
Assesseurs :

M. Frédéric HUET
M. Marc MAYNADIE
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

			Discipline
M.	Marc	BARDOU	Pharmacologie clinique
M.	Jean-Noël	BASTIE	Hématologie - transfusion
M.	Emmanuel	BAULOT	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Yannick	BEJOT	Neurologie
M.	Alain	BERNARD	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Mme	Christine	BINQUET	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	Bernard	BONIN	Psychiatrie d'adultes
M.	Philippe	BONNIAUD	Pneumologie
M.	Alain	BONNIN	Parasitologie et mycologie
M.	Bernard	BONNOTTE	Immunologie
M.	Olivier	BOUCHOT	Chirurgie cardiovasculaire et thoracique
M.	Belaid	BOUHEMAD	Anesthésiologie - réanimation chirurgicale
M.	Alexis	BOZORG-GRAYELI	ORL
M.	Alain	BRON	Ophtalmologie
M.	Laurent	BRONDEL	Physiologie
Mme	Mary	CALLANAN	Hématologie type biologique
M.	Patrick	CALLIER	Génétique
M.	Jean-Marie	CASILLAS-GIL	Médecine physique et réadaptation
Mme	Catherine	CHAMARD-NEUWIRTH	Bactériologie - virologie; hygiène hospitalière
M.	Pierre-Emmanuel	CHARLES	Réanimation
M.	Pascal	CHAVANET	Maladies infectieuses
M.	Nicolas	CHEYNEL	Anatomie
M.	Alexandre	COCHET	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Luc	CORMIER	Urologie
M.	Yves	COTTIN	Cardiologie
M.	Charles	COUTANT	Gynécologie-obstétrique
M.	Gilles	CREHANGE	Oncologie-radiothérapie
Mme	Catherine	CREUZOT-GARCHER	Ophtalmologie
M.	Frédéric	DALLE	Parasitologie et mycologie
M.	Serge	DOUVIER	Gynécologie-obstétrique
Mme	Laurence	DUVILLARD	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Olivier	FACY	Chirurgie générale
Mme	Laurence	FAIVRE-OLIVIER	Génétique médicale
Mme	Patricia	FAUQUE	Biologie et Médecine du Développement
Mme	Irène	FRANCOIS-PURSSELL	Médecine légale et droit de la santé
M.	Pierre	FUMOLEAU	Cancérologie
M.	François	GHIRINGHELLI	Cancérologie
M.	Claude	GIRARD	Anesthésiologie – réanimation chirurgicale
M.	Vincent	GREMEAUX	Médecine physique et réadaptation
(Mise en disponibilité du 12 juin 2017 au 11 juin 2018)			
M.	Frédéric	HUET	Pédiatrie
M.	Pierre	JOUANNY	Gériatrie

M.	Sylvain	LADOIRE	Histologie
M.	Gabriel	LAURENT	Cardiologie
M.	Côme	LEPAGE	Hépatogastroentérologie
M.	Romarc	LOFFROY	Radiologie et imagerie médicale
M.	Luc	LORGIS	Cardiologie
M.	Jean-Francis	MAILLEFERT	Rhumatologie
M.	Cyriaque Patrick	MANCKOUNDIA	Gériatrie
M.	Sylvain	MANFREDI	Hépatogastroentérologie
M.	Laurent	MARTIN	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	David	MASSON	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Marc	MAYNADIE	Hématologie – transfusion
M.	Marco	MIDULLA	Radiologie et imagerie médicale
M.	Thibault	MOREAU	Neurologie
M.	Klaus Luc	MOURIER	Neurochirurgie
Mme	Christiane	MOUSSON	Néphrologie
M.	Paul	ORNETTI	Rhumatologie
M.	Pablo	ORTEGA-DEBALLON	Chirurgie Générale
M.	Jean-Michel	PETIT	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Christophe	PHILIPPE	Génétique
M.	Lionel	PIROTH	Maladies infectieuses
Mme	Catherine	QUANTIN	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Jean-Pierre	QUENOT	Réanimation
M.	Patrick	RAT	Chirurgie générale
M.	Jean-Michel	REBIBOU	Néphrologie
M.	Frédéric	RICOLFI	Radiologie et imagerie médicale
M.	Paul	SAGOT	Gynécologie-obstétrique
M.	Emmanuel	SAPIN	Chirurgie Infantile
M.	Henri-Jacques	SMOLIK	Médecine et santé au travail
M.	Éric	STEINMETZ	Chirurgie vasculaire
Mme	Christel	THAUVIN	Génétique
M.	Benoit	TROJAK	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
M.	Pierre	VABRES	Dermato-vénéréologie
M.	Bruno	VERGÈS	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Narcisse	ZWETYENGA	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

PROFESSEURS EN SURNOMBRE

M.	Roger	BRENOT (Surnombre jusqu'au 31/08/2018)	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M.	Philippe	CAMUS (Surnombre jusqu'au 31/08/2019)	Pneumologie
Mme	Monique	DUMAS-MARION (Surnombre jusqu'au 31/08/2018)	Pharmacologie fondamentale
M.	Maurice	GIROUD (Surnombre jusqu'au 21/08/2018)	Neurologie

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES
PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES MEDICALES**

			Discipline Universitaire
Mme	Lucie	AMOUREUX BOYER	Bactériologie
M.	Sylvain	AUDIA	Médecine interne
Mme	Shaliha	BECHOUA	Biologie et médecine du développement
M.	Benjamin	BOUILLET	Endocrinologie
Mme	Marie-Claude	BRINDISI	Nutrition
M.	Jean-Christophe	CHAUVET-GELINIER	Psychiatrie, psychologie médicale
Mme	Marie-Lorraine	CHRETIEN	Hématologie
Mme	Vanessa	COTTET	Nutrition
M.	Alexis	DE ROUGEMONT	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
M.	Hervé	DEVILLIERS	Médecine interne
Mme	Ségolène	GAMBERT-NICOT	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Marjolaine	GEORGES	Pneumologie
Mme	Françoise	GOIRAND	Pharmacologie fondamentale
M.	Charles	GUENANCIA	Cardiologie
Mme	Agnès	JACQUIN	Physiologie
M.	Alain	LALANDE	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Louis	LEGRAND	Biostatistiques, informatique médicale
Mme	Stéphanie	LEMAIRE-EWING	Biochimie et biologie moléculaire
M	Maxime	SAMSON	Médecine interne
M.	Paul-Mickaël	WALKER	Biophysique et médecine nucléaire

PROFESSEURS EMERITES

M.	Laurent	BEDENNE	(01/09/2017 au 31/08/2020)
M.	Jean-François	BESANCENOT	(01/09/2017 au 31/08/2020)
M.	François	BRUNOTTE	(01/09/2017 au 31/08/2020)
M.	Jean	FAIVRE	(01/09/2015 au 31/08/2018)
M.	Patrick	HILLON	(01/09/2016 au 31/08/2019)
M.	François	MARTIN	(01/09/2015 au 31/08/2018)
M.	Pierre	POTHIER	(01/09/2015 au 31/08/2018)
M.	Pierre	TROUILLOUD	(01/09/2017 au 31/08/2020)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

M.	Jean-Noël	BEIS	Médecine Générale
----	-----------	-------------	-------------------

PROFESSEURS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Didier	CANNET	Médecine Générale
M.	Gilles	MOREL	Médecine Générale
M.	François	MORLON	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

Mme	Anne	COMBERNOUX -WALDNER	Médecine Générale
M.	Clément	CHARRA	Médecine Générale
M.	Rémi	DURAND	Médecine Générale
M.	Arnaud	GOUGET	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

M.	Didier	CARNET	Anglais
M.	Jean-Pierre	CHARPY	Anglais
Mme	Catherine	LEJEUNE	Pôle Epidémiologie
M.	Gaëtan	JEGO	Biologie Cellulaire

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Marianne	ZELLER	Physiologie
-----	----------	---------------	-------------

PROFESSEURS AGREGES de L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Mme	Marceline	EVRARD	Anglais
Mme	Lucie	MAILLARD	Anglais

PROFESSEURS CERTIFIES

Mme	Anaïs	CARNET	Anglais
M.	Philippe	DE LA GRANGE	Anglais
Mme	Virginie	ROUXEL	Anglais (Pharmacie)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	François	GIRODON	Sciences biologiques, fondamentales et cliniques
Mme	Evelyne	KOHLI	Immunologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Mathieu	BOULIN	Pharmacie clinique
M.	Philippe	FAGNONI	Pharmacie clinique
M.	Frédéric	LIRUSSI	Toxicologie
M.	Marc	SAUTOUR	Botanique et cryptogamie
M.	Antonin	SCHMITT	Pharmacologie

L'UFR des Sciences de Santé de Dijon, Circonscription Médecine, déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

COMPOSITION DU JURY

Président : M. le Pr Claude GIRARD (anesthésie-réanimation, CHU Dijon)

Membres : M. le Pr Jean-Pierre QUENOT (médecine intensive-réanimation, CHU Dijon)

Mme le Dr Françoise GOIRAND (MCU-PH pharmacologie, CHU Dijon)

M. le Dr Bruno CABRITA (directeur de thèse, médecine d'urgence, CHU Dijon)

REMERCIEMENTS

Au président du jury

A monsieur le professeur Claude Girard

Vous me faites l'honneur de présider ce jury

Veillez trouver ici l'expression de mon plus profond respect

Aux membres du jury

A monsieur le professeur Jean-Pierre Quenot

A madame le docteur Françoise Goirand

Vous me faites l'honneur de siéger dans ce jury et de juger mon travail

Veillez trouver ici l'expression de toute ma gratitude

A monsieur le docteur Bruno Cabrita

Merci d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse et de m'avoir permis de la réaliser en rapport avec le monde sapeur-pompier

Merci pour tes précieux conseils et ta disponibilité

C'est un honneur pour moi de vivre ma passion à tes côtés au sein du SSSM

Aux acteurs de ce travail

Merci au personnel du SSSM :

A l'infirmière-chef, Véronique. Ta collaboration durant ce travail a été précieuse et agréable,

Aux secrétaires : Lydie et Claudine,

A la pharmacienne : Catherine. Merci d'avoir récupéré les fiches d'évaluation du protocole,

Au médecin-chef adjoint : Thomas

Merci aux deux « Lolo » pour leur participation à la formation des ISP dans la rigolade et la bonne humeur.

Merci aux médecins-chefs des SSSM 58 et 71 pour leur collaboration.

Merci aux ISP ayant mis en œuvre ce protocole. Sans vous et votre rigueur, ce travail n'aurait pas pu être réalisé.

Merci aux Dr Bruno Mangola et au Dr Hervé Roy qui ont relu le protocole et permis sa mise en place.

Merci à Lino pour ton aide lors de la réalisation des statistiques.

Aux différents médecins qui m'ont accueilli en stage

L'EHPAD de Semur-en-Auxois pour mon premier semestre. Merci Anne-Catherine pour cet accueil chaleureux. Ce stage restera toujours gravé dans ma mémoire. Il m'a en outre permis de rencontrer l'amour de ma vie. Je n'oublierai jamais cette séance de balnéo, les leçons au stagiaire, le « rayon de soleil », « mon ombre » ... De belles rencontres : Blanblan, Nadine ...

Les urgences de Chatillon-sur-Seine. Entre les « bienvenue dans le merdier », « les consanguins », « le tin », « le duo Bon et Masson », « la vilaine fermière » et j'en passe. J'ai passé un stage agréable à vos côtés. Merci à Zaki, Amine, Samuel, Pascale et les infirmières de m'avoir donné l'envie de faire de l'urgence.

Merci à Paule, Audrey et Jérôme pour votre accueil en stage de médecine générale ambulatoire. Vous m'avez fait découvrir ce monde merveilleux de la médecine générale et vos modes d'exercices différents. J'ai vraiment apprécié de travailler avec vous.

Les urgences pédiatriques de Dijon. Merci au professeur Huet pour ce stage qui m'a permis de mieux appréhender l'approche de la pédiatrie. Merci à Gigi pour ta bonne humeur. Qu'il fut agréable de travailler avec toi.

Les urgences et la réanimation neurotraumato de Dijon. Vous m'avez donné des outils indispensables à ma pratique future. Merci à tous ceux qui ont pris le temps de m'apprendre.

Les urgences de Semur-en-Auxois. Merci à Sunde et à toute l'équipe pour cet accueil. Ce stage m'a conforté dans mon envie de continuer à travailler avec vous après l'internat.

A mes collègues sapeurs-pompiers

Aux sapeurs-pompiers de Saulieu. Vous m'avez accueilli en 2009. J'ai trouvé une seconde famille et une véritable passion. Merci à Alain, Nico, Vincent, Quentin, Joce ... et les autres.

Aux sapeurs-pompiers de Venarey-les-Laumes. Vous m'avez accueilli en 2016. J'apprécie de travailler avec vous.

A mes collègues et co-internes

Nous avons pu travailler ensemble dans la bonne humeur et nous soutenir dans les moments plus difficiles.

A Amine qui a redoublé la P1 et fait son externat avec moi avant de faire le choix de la pédiatrie à « la succursale ».

A mes amis d'externat avec qui j'ai passé d'excellents moments : Marie-Pierre, Eva, Fabrice, Laurent, Sandra, Pauline, ... Ces soirées nous ont fait du bien dans les périodes de doute de l'externat. La dure loi de l'ECN nous a séparé.

A mes collègues de DESC de médecine d'urgence : Pierre, Eléonore, Camille, Augustin, Madj, Kevin, Thibaut, Sven, Adrien, Lambert, Chloé, Séverine. Nous avons passé une année ensemble dans la bonne ambiance. Au plaisir de vous revoir et de travailler avec vous en partageant la même passion.

A mes amis

En particulier mes amis d'enfance, depuis la maternelle jusqu'à nos débuts dans les études supérieures. Marine, Pauline, Vincent, Anthony et les autres ... Ce sera toujours un plaisir de vous revoir. Comme dit la chanson : on s'était dit rendez-vous dans 10 ans ...

A mon tuteur

Christophe, merci de m'avoir épaulé pendant mon DES de médecine générale.

A mes amours

Mathilde, ma chérie. C'est que du bonheur d'être à tes côtés depuis maintenant 2 ans et demi.

J'espère que nous pourrons réaliser enfin nos rêves.

Chloé et Lia, mes filles chéries. Je vous vois grandir à vue d'œil tous les jours. Vous n'êtes plus les petites filles du début ...

Merci de me supporter toutes les trois au quotidien. Vous êtes toujours là quand il faut. Vous supportez mon sale caractère (même si vous avez le même que moi), mes absences pour le travail ou les gardes, ...

Nous sommes une vraie famille et je me sens épanoui avec vous.

Je vous aime plus que tout.

Merci à ma belle-famille également. J'espère que nous continuerons longtemps à passer de bon moment autour d'un « Don Papa ».

N'oublions pas Moustik non plus ...

A ma famille

Mes parents. Vous m'avez toujours soutenu dans les moments difficiles et vous m'avez permis de devenir qui je suis et de faire ce que je fais.

Mes grands-parents. Vous avez toujours été présents pour moi. Vous êtes chers à mon cœur. J'adore passer du temps avec vous, même si la distance est plus importante qu'avant entre nous.

Ma marraine, Annabelle, et mon parrain, Frédo. Vous avez toujours pris votre rôle au sérieux et je suis content de vous avoir. J'aimerais vous voir plus souvent également ...

Mes frères. Cyril, Damien, Alexis, Bastien. C'est vrai, on ne sait pas faire les filles dans la famille. Je suis et resterai votre grand frère. Je serais toujours là si vous en avez besoin.

Mon filleuil. Kylian. Tu grandis vite et avec un caractère affirmé. Je serais toujours à tes côtés pour te guider, te soutenir et passer des bons moments.

Mes oncles, tantes, cousins, cousines et tous les autres. Je vous embrasse tous bien fort.

Dadou et Gégé. Que j'aurais aimé vous avoir auprès de moi aujourd'hui ...

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."

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	14
TABLE DES TABLEAUX ET FIGURES	17
LISTE DES ABREVIATIONS	19
INTRODUCTION	21
MATERIELS ET METHODES	24
Type d'étude	25
Objectif	25
Population	25
Méthodes	26
Analyse statistique	28
RESULTATS	29
1-Inclusions	30
2-ISP	31
3-Victimes	32
Poids des victimes.....	33
Origine du traumatisme.....	33
Localisation initiale de la douleur.....	34
Lésions réelles retrouvées à l'hôpital.....	35
Evaluation et évolution de la douleur.....	36
Délais.....	38
Dose totale de morphine.....	39
Distance entre le lieu d'intervention et le SMUR le plus proche.....	41
Destination.....	41
Paramètres vitaux.....	42
Morbidité.....	43
Ressenti.....	43
DISCUSSION	44
1-Inclusions	45
2-ISP	45

3-Victimes	46
Poids des victimes.....	46
Lésions réelles retrouvées à l'hôpital.....	47
Evaluation et évolution de la douleur.....	47
Délais.....	48
Dose totale de morphine.....	49
Distance entre le lieu d'intervention et le SMUR le plus proche.....	49
Destination.....	50
Paramètres vitaux.....	51
Morbidité.....	51
Ressenti.....	52
Limites de l'étude	53
Perspectives.....	53
CONCLUSIONS	55
BIBLIOGRAPHIE	57
ANNEXES	60
ANNEXE 1 : répartition des ISP et des SMUR en Côte-d'Or au 1 ^{er} juillet 2017.....	61
ANNEXE 2 : motifs de départs réflexes des services d'incendie et de secours	62
ANNEXE 3 : liste indicative de protocoles de soins d'urgence éligibles aux infirmiers sapeurs-pompiers habilités	63
ANNEXE 4 : protocole douleur aigue d'origine traumatique en vigueur au sein du SSSM 21	64
ANNEXE 5 : fiche d'évaluation du protocole	67

TABLEAUX ET FIGURES

Figure 1 : mois d'inclusion	30
Figure 2 : sexe des ISP (SDIS 21 et 71)	31
Figure 3 : sexe des ISP (SDIS 21 uniquement)	31
Tableau 1 : milieu professionnel des ISP.....	32
Figure 4 : sexe des victimes.....	32
Figure 5 : âge des victimes.....	33
Figure 6 : poids des victimes.....	33
Figure 7 : origine du traumatisme.....	34
Figure 8 : localisation de la douleur.....	35
Tableau 2 : lésions retrouvées.....	35
Figure 9 : bilan lésionnel final.....	36
Figure 10 : types de lésions retrouvées.....	36
Figure 11 : atteinte de l'objectif de douleur finale ≤ 3 sur l'EN.....	37
Figure 12 : douleur finale sur l'EN.....	37
Figure 13 : baisse de la douleur sur l'EN.....	38
Tableau 3 : variation de la douleur selon le poids.....	38
Figure 14 : durée du protocole.....	39
Figure 15 : durée du protocole selon la douleur finale.....	39
Figure 16 : dose de morphine reçue selon la douleur finale.....	40
Figure 17 : dose totale de morphine reçue.....	40
Figure 18 : réinjection après atteinte de l'objectif.....	41
Figure 19 : distance avec le SMUR le plus proche.....	41
Figure 20 : destination finale des victimes.....	42
Tableau 4 : paramètres vitaux.....	43

LISTE DES ABREVIATIONS

AINS : anti-inflammatoire non stéroïdien

ARS : agence régionale de santé

AVP : accident de la voie publique

CESU : centre d'enseignement des soins d'urgence

CH(U) : centre hospitalier (universitaire)

CRRRA : centre de réception et de régulation des appels

CRUU : centre régional universitaire des urgences

CSP : code de santé publique

EN : échelle numérique

EVA : échelle visuelle analogique

EVS : échelle verbale simple

FR : fréquence respiratoire

HTIC : hypertension intracrânienne

IADE : infirmier anesthésiste diplômé d'état

ISP : infirmier sapeur-pompier

MEOPA : mélange équimolaire oxygène-protoxyde d'azote

OMS : organisation mondiale de la santé

PAD : pression artérielle diastolique

PAS : pression artérielle systolique

PISU : protocole infirmier de soins d'urgence

PUI : pharmacie à usage intérieur

SAMU : service d'aide médicale urgente

SDIS : service départemental d'incendie et de secours

SFAR : société française d'anesthésie et de réanimation

SFMU : société française de médecine d'urgence

SMUR : service mobile d'urgence et de réanimation

SPO2 : saturation pulsatile en oxygène

SSSM : service de santé et de secours médical

TC : traumatisme crânien

INTRODUCTION

Les services publics de secours intervenant en pré-hospitalier sont les SDIS (service départemental d'incendie et de secours) via les sapeurs-pompiers et les SAMU (service d'aide médicale urgente) via les SMUR (service mobile d'urgence et de réanimation). **(1)**

Les SDIS comprennent un SSSM (service de santé et de secours médical) dont une des missions est le secours d'urgence. **(1)**

Le SSSM regroupe entre autres des médecins et des infirmiers sapeurs-pompiers (ISP).

Le SSSM du SDIS 21 comptait, au 1^{er} juillet 2017, 36 infirmiers sapeurs-pompiers (ISP) - 7 hommes et 29 femmes, répartis sur le territoire mais essentiellement à distance des SMUR.

ANNEXE 1

Concernant les ISP, leur statut est défini par plusieurs textes législatifs. **(2)**

L'engagement des ISP dans le cadre des secours et des soins d'urgence peut se faire dans des situations de départ réflexe ou à la demande du CRRA. **(2)**

ANNEXE 2

L'article R4311-8 du CSP précise que « *l'infirmier est habilité à entreprendre et à adapter les traitements antalgiques, dans le cadre de protocoles préétablis, écrits, datés et signés par un médecin.* »**(3)**

Leurs missions s'exercent sous encadrement médical et en application de protocoles comprenant les PISU (protocoles infirmiers de soins d'urgence) et la prise en charge de la douleur.**(3)(4)**

ANNEXE 3

Dans une situation d'urgence, un ISP utilisant un protocole est placé sous la responsabilité et l'autorité hiérarchique du médecin-chef du SSSM **(2)**

« *La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à un dommage tissulaire présent ou potentiel, ou décrite en termes d'un tel dommage.* » **(5)**

Il existe différents types de douleur : les douleurs par excès de nociception (qui sont provoquées par une stimulation excessive des récepteurs nociceptifs périphériques lors d'une lésion tissulaire, d'une inflammation, d'une stimulation), les douleurs neuropathiques (associées à une lésion du système nerveux central ou périphérique), les douleurs mixtes (associant les douleurs nociceptives et neuropathiques), les syndromes douloureux régionaux complexes et les douleurs fonctionnelles (liées à un dysfonctionnement des systèmes de contrôle de la douleur). **(5)**

Or, selon les recommandations formalisées d'experts de la SFMU (société française de médecine d'urgence) et de la SFAR (société française d'anesthésie et de réanimation), la prise en charge de la douleur doit être une priorité pour tous les patients que nous prenons en charge. **(6)(7)**

Divers moyens sont à disposition dans ce but : immobilisation, hypnose médicale, médicamenteuse.

L'évaluation de la douleur est un prérequis indispensable avant de la prendre en charge. L'intensité de la douleur doit être évaluée à partir d'une échelle validée d'auto-évaluation (échelle visuelle analogique (EVA), échelle numérique (EN), échelle verbale simple (EVS)) **(5)(6)(7)(8)**

L'OMS a défini 3 paliers d'antalgiques. Le palier I comprend les non-opiacés, le palier II regroupe les opioïdes faibles (souvent commercialisés en associations avec un palier I) et le palier III regroupe les opioïdes forts agonistes purs, agonistes partiels et agonistes-antagonistes. **(5)(8)**

La morphine (palier III) est le médicament de référence pour assurer une antalgie dans les douleurs aiguës très intenses en situation pré-hospitalière chez le patient en ventilation spontanée. **(7)**

L'utilisation de protocoles pour traiter la douleur en urgence est recommandée. **(7)**

La Côte-d'Or est le troisième département français en termes de superficie (hors Mayotte). La présence des ISP en Côte-d'Or ainsi que leur maillage sur le territoire apparaît donc comme une alternative intéressante à la baisse du nombre de SMUR et de lignes de SMUR ainsi qu'à la distance parfois importante entre ces SMUR et les patients. **ANNEXE 1**

De nombreux SSSM avait intégré un protocole d'antalgie comprenant l'usage de la morphine par un ISP en pré-hospitalier sans aucune recommandation des sociétés savantes.

En 2016, de nouvelles recommandations ont donné la possibilité aux infirmiers isolés d'utiliser la morphine. **(6)**

C'est pourquoi le SSSM de Côte-d'Or a rédigé un protocole incluant l'usage de la morphine (palier III) pour les ISP.

Devant l'absence de travail permettant l'évaluation de la morbidité suite à l'utilisation de la morphine par des ISP isolés, il nous est apparu indispensable de mettre en place une telle étude.

MATERIELS ET METHODES

Type d'étude :

Il s'agit d'une étude prospective, descriptive et multicentrique conduite initialement au SSSM du SDIS 21.

Face au nombre restreint d'inclusions nous avons fait appel à nos confrères du SSSM des SDIS 71 et 58 afin d'accroître la puissance de notre étude. Ces derniers utilisaient le même protocole que le SSSM 21. Nous leur avons donc fourni notre fiche d'évaluation afin de pouvoir recueillir les données.

La période d'inclusion s'est déroulée sur 8 mois, du 1^{er} novembre 2016 au 30 juin 2017, pour le SSSM du SDIS 21 et sur 3 mois, du 1^{er} février 2017 au 30 avril 2017, pour le SSSM des SDIS 71 et 58.

Ce travail est donc le fruit d'une collaboration entre les SSSM des SDIS 21, 58 et 71.

Objectifs :

Les objectifs de cette étude étaient :

- d'analyser les caractéristiques des ISP ayant utilisé ce protocole
- d'analyser les caractéristiques démographiques et médicales des patients ayant bénéficié de ce protocole
- d'analyser la douleur et son évolution au cours du temps
- d'analyser les bénéfices en termes de qualité pour les patients ayant bénéficié de ce protocole
- d'analyser le ressenti des patients à postériori concernant leur prise en charge
- d'étudier la morbidité pour les patients ayant bénéficié de ce protocole

Population :

Afin d'éliminer toute contre-indication à l'utilisation de la morphine et de respecter les recommandations des sociétés savantes, nous avons sélectionné des critères d'inclusion précis :

- personne traumatisée (recommandation formalisée d'experts)
- âge \geq 16 ans (car la morphologie d'une personne de cet âge peut être considérée comme celle d'un adulte)
- douleur traumatique avec EN \geq 6 malgré une immobilisation
- paramètres vitaux : fréquence respiratoire \geq 10/min, SpO₂ \geq 95%, pression artérielle systolique \geq 100 mmHg, score de Glasgow $>$ 12.

Les critères d'exclusion sont la présence d'un médecin sur place à l'initiation du protocole, l'utilisation du protocole à la demande du médecin régulateur du SAMU pour une personne non traumatisée, une hypersensibilité connue au paracétamol, à la morphine ou à la naloxone, l'absence de

matériel de ventilation à disposition, des antécédents connus d'asthme, d'insuffisance respiratoire, d'insuffisance hépatique sévère, d'épilepsie non contrôlée, un traumatisme crânien ou des signes d'HTIC, une association avec la nalbuphine ou la pentazocine.

Méthodes :

Il a été nécessaire de modifier le PISU concernant la prise en charge de la douleur aiguë de l'adulte de plus de 16 ans en vigueur au sein du SSSM du SDIS 21 (utilisant à ce moment là uniquement du paracétamol) ; en intégrant le protocole d'utilisation de la morphine et en respectant la législation et les recommandations des sociétés savantes, en utilisant une titration (2 mg si patient < 60 kg et 3 mg si patient ≥ 60 kg) pour les patients ayant une douleur ≥ 6/10 cotée sur l'échelle EN. **(7)**

L'ISP pouvait commencer le protocole si le patient présentait tous les critères d'inclusion. Ce protocole débutait par l'administration intra-veineuse de 1 g de paracétamol. La titration était effectuée par des bolus de morphine toutes les 5 minutes, après réévaluation de la douleur par EN et de tous les paramètres vitaux. La titration pouvait s'effectuer tant que le patient avait une douleur > 3 sur l'EN sans dépasser 6 bolus. L'objectif était d'avoir une douleur finale ≤ 3 sur l'EN.

Conformément aux recommandations et au règlement du SSSM du SDIS 21, l'ISP devait informer le médecin régulateur du SAMU de l'utilisation du protocole avant sa mise en œuvre ou dès que possible. **(6)**

Ce protocole a été écrit par le médecin-chef du SSSM du SDIS 21 (Dr Bruno Cabrita), l'infirmière-chef du SSSM du SDIS 21 (Véronique Ravoire) et par moi-même ; puis a été relu par le médecin-chef adjoint du SSSM du SDIS 21 (Dr Thomas Chaussade), le Dr Bruno Mangola et le Dr Hervé Roy (CRUU et SAMU 21) avant d'être définitivement validé par le Dr Bruno Cabrita.

Un protocole a été ajouté pour prendre en charge un éventuel surdosage en morphinique incluant l'utilisation de naloxone. **(7)**

ANNEXE 4

La fiche d'évaluation du protocole en cas d'utilisation de la morphine a été rédigée.

ANNEXE 5

Elle comportait des données administratives (nom de l'ISP, numéro d'intervention, date), des renseignements concernant la victime (identité, âge, poids, nature de l'intervention, localisation de la douleur, évaluation initiale de la douleur cotée sur 10 sur l'EN, paramètres vitaux : pression artérielle, pouls, fréquence respiratoire, SpO2, score de Glasgow), un rappel des critères d'inclusion, les heures de début de mise en place du protocole, de relais éventuel avec un médecin et d'arrivée à l'hôpital, un tableau de surveillance que l'ISP devait remplir toutes les 5 minutes (l'ISP devait renseigner l'évolution des mêmes paramètres vitaux, l'évolution de la douleur cotée sur l'EN, l'apparition éventuelle de trouble de la vigilance et une case pour des événements divers tels que le début du transport, l'administration d'un bolus, la survenue d'un effet indésirable, ...) et enfin une case à cocher en cas d'absence d'effet indésirable durant le protocole.

La gestion et la traçabilité de la morphine ont été organisées en collaboration avec la pharmacienne responsable de la PUI (pharmacie à usage intérieur du SSSM du SDIS 21 (stockage, approvisionnement, gestion des périmés, distribution, suivi, retour, échange, ...)).

Les ISP ont tous bénéficié d'une formation à l'utilisation de ce protocole au cours d'une session de formation continue sur l'utilisation des PISU en vigueur au sein du SSSM du SDIS 21 conformément aux recommandations. **(2)(4)**

La formation a ce protocole incluait la présentation de ce dernier, un apprentissage théorique puis une mise en situation pratique par simulation (dont la prise en charge d'un surdosage). Elle était réalisée par le médecin-chef et l'infirmière-chef du SSSM du SDIS 21, 2 IADE également ISP et formateurs au CESU 21 ainsi que moi-même.

Plusieurs sessions ont été organisées afin de former les ISP. Ils ont été sensibilisés à l'importance de compléter de façon assidue la fiche d'évaluation afin de pouvoir utiliser les données dans le cadre de ce travail.

L'autorisation d'utiliser la morphine était conditionnée à la validation de cette formation et de la simulation s'y rapportant.

Une réunion au SSSM a ensuite été organisée afin de distribuer un kit contenant 2 ampoules de 10mg de morphine ainsi qu'une ampoule de naloxone a tous les ISP qui avaient été formés. Nous en avons profité pour leur refaire une formation théorique concernant l'utilisation de ce protocole.

A chaque utilisation de la morphine, l'ISP devait retourner à la PUI du SSSM du SDIS 21 les ampoules utilisées afin de les échanger contre des ampoules neuves. Il devait à ce moment rendre la fiche d'évaluation du protocole à la pharmacienne-chef afin que nous puissions l'analyser.

En cours d'étude, nous avons contacté les médecins-chefs du SSSM des SDIS 71 (Dr Eric Brousse) et 58 afin d'augmenter le nombre d'inclusions puisque le protocole utilisé en Saône-et-Loire et dans la Nièvre depuis plusieurs années était similaire au nôtre. Nous leur avons transmis notre fiche d'évaluation du protocole qui devait être remplie par les ISP du SSSM des SDIS 71 et 58 sur la base du volontariat. Elles ont été ensuite retournées au SSSM du SDIS 21.

Les fiches ont été complétées par des renseignements complémentaires obtenues après appel téléphonique des victimes incluses en Côte-d'Or. Nous avons recueilli le diagnostic lésionnel définitif et nous leur avons demandé de répondre aux cinq questions suivantes :

-lors de votre prise en charge, la présence de l'infirmier(ère) sapeur-pompier vous a-t-elle rassurée ?

-pensez-vous que la présence de l'infirmier(ère) sapeur-pompier ait été bénéfique lors de votre prise en charge ?

-avez-vous l'impression que la prise en charge de votre douleur avant votre arrivée à l'hôpital était une priorité ?

-avez-vous été satisfait de la prise en charge de votre douleur avant votre arrivée à l'hôpital ?

-avez-vous l'impression que l'utilisation de la morphine par l'infirmier(ère) sapeur-pompier vous ait été utile ?

Les distances dans cette étude ont été calculées sur internet avec Mappy ©.

Analyse statistique :

Les données quantitatives et qualitatives pouvant être utilisées sous forme binaire ont été rentrées dans un tableau Excel afin de faciliter leur traitement.

Les variables quantitatives étaient définies par la moyenne et l'écart-type.

Les variables qualitatives étaient exprimées par leur nombre et leur pourcentage.

L'analyse statistique a été réalisée avec les tests du Chi-2, de Student et de Fisher, en retenant $p < 0,05$ comme significatif.

RESULTATS

1-Inclusions :

Sur la période du 1^{er} novembre 2016 au 30 juin 2017, 33 victimes ont été incluses et 3 ont été exclues.

Concernant le SSSM du SDIS 21 :

-28 victimes ont bénéficié de l'utilisation de la morphine en Côte-d'Or entre le 1^{er} novembre 2016 et le 30 juin 2017.

-nous avons exclu 2 cas de notre étude (le premier concernait une douleur post-opératoire de cure de hernie discale, la mise en route du protocole s'est faite à la demande du médecin régulateur du SAMU 21 et ce dernier a demandé l'injection concomitante de valium ; le deuxième concernait un patient polytraumatisé suite à écrasement et un médecin sapeur-pompier était présent sur place dès l'initiation du protocole qui a été poursuivi par le SMUR à son arrivée sur les lieux)

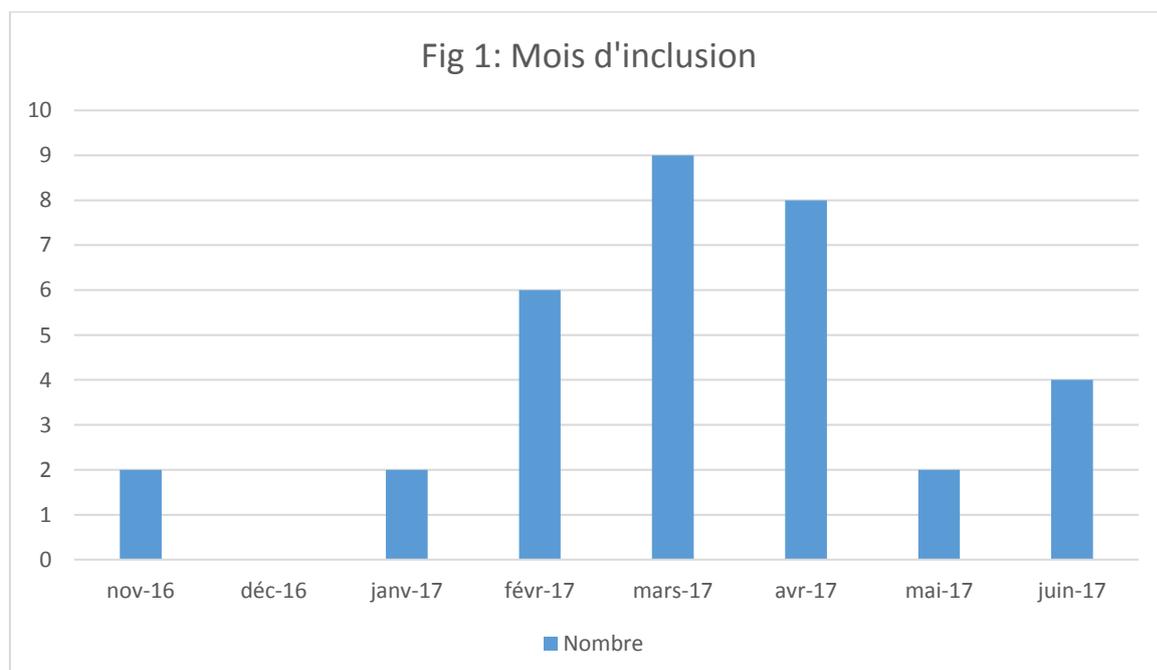
-le protocole a été initié par 12 ISP différents (6 hommes et 6 femmes).

Concernant le SSSM du SDIS 71 :

-le SSSM du SDIS 71 nous a fait parvenir 8 fiches d'évaluation du protocole entre le 1^{er} février 2017 et le 30 avril 2017 :

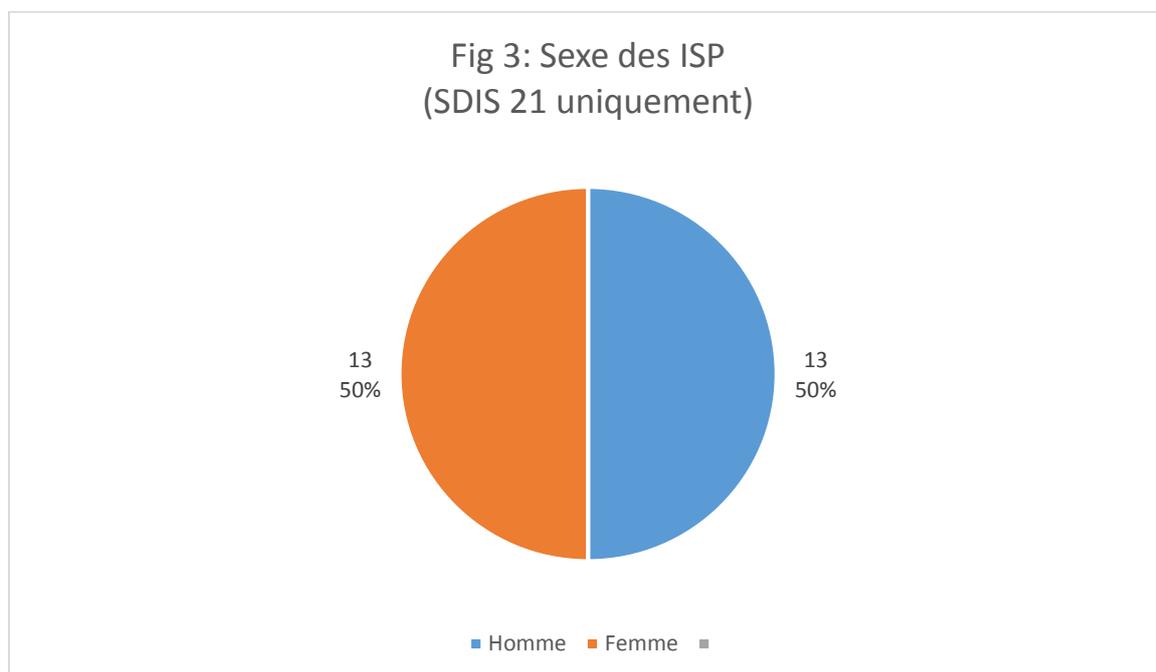
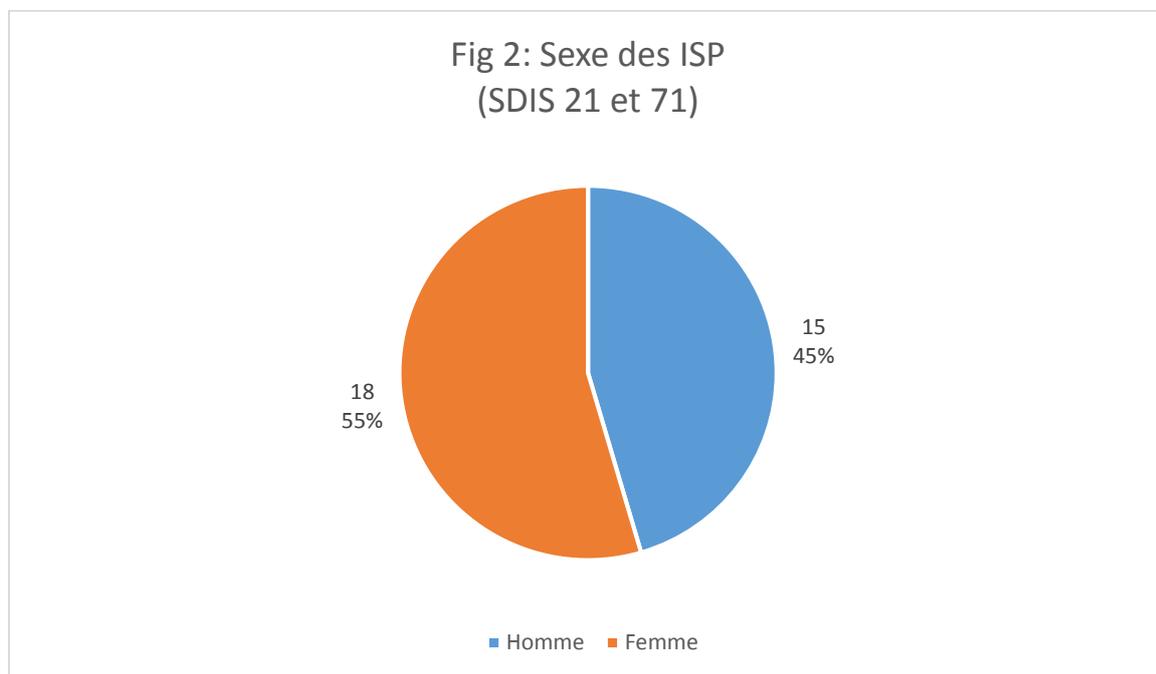
-nous avons exclu 1 cas de notre étude (il s'agissait d'un patient ayant eu une douleur spontanée du membre inférieur sans notion de traumatisme).

Concernant le SSSM du SDIS 58, aucune victime n'a été incluse (nous n'avons pas eu de retour des fiches d'évaluation).



2-ISP :

15 protocoles ont été réalisés par des hommes, soit 45% et 18 par des femmes, soit 55% sur l'ensemble des inclusions (versus 13 soit 50% chacun sur les inclusions réalisées uniquement en Côte-d'Or).



Sachant qu'il y avait 7 ISP hommes pour 29 ISP femmes en Côte-d'Or au moment de l'étude, on constatait une différence significative avec la proportion d'ISP hommes et femmes ayant réalisé les inclusions en Côte-d'Or ($p=0,01$).

Il y avait 7 ISP sur les 12 ayant réalisé les inclusions en Côte-d'Or qui travaillaient dans un service d'anesthésie-réanimation, d'urgences ou de SMUR. Ils ont réalisé 20 inclusions sur les 26.

Tableau 1 : milieu professionnel des ISP

Milieu professionnel	Nombre d'ISP	Nombre d'interventions
Réanimation-urgences- SMUR	7	20
Exercice libérale ou dans un service hospitalier autre	5	6
Total	12	26

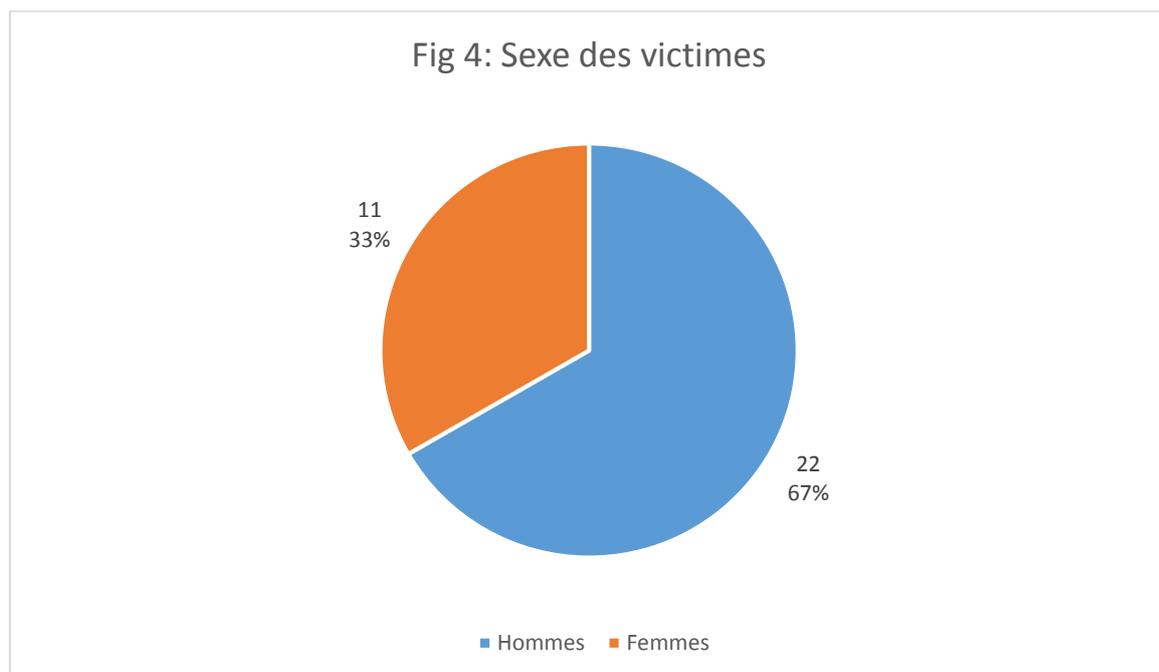
3-Victimes :

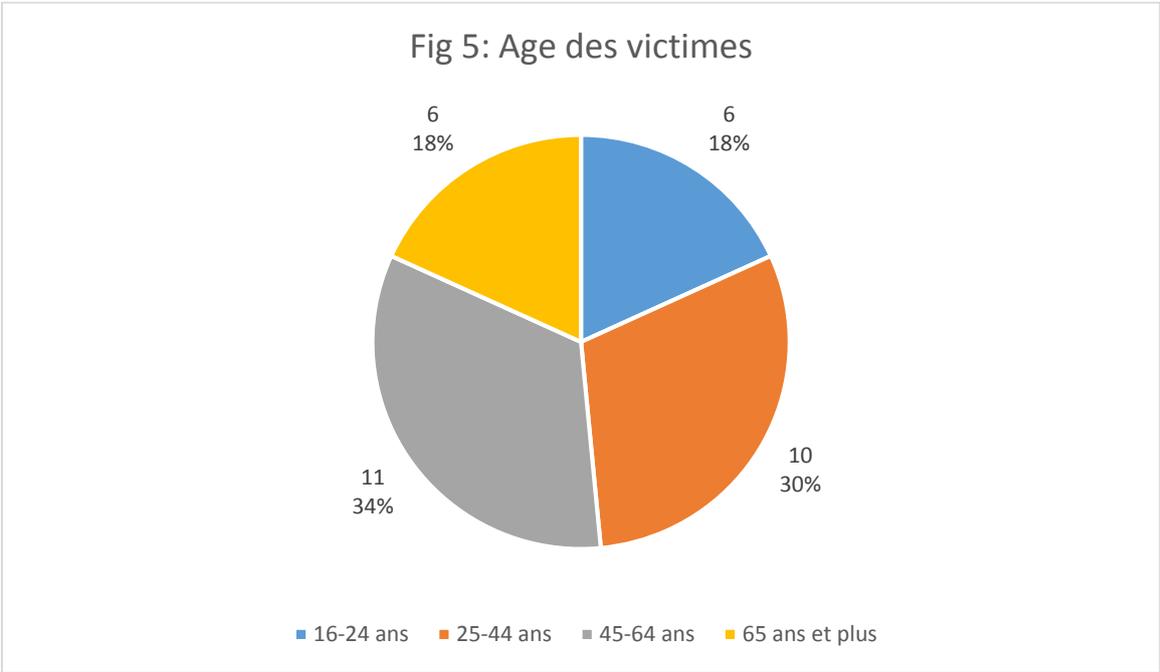
Sur l'ensemble des inclusions, il y a eu 22 hommes soit 67% et 11 femmes soit 33%, sexe ratio H/F=2. Cette différence n'était pas significative ($p=0,21$).

L'âge moyen des victimes était de 45,8 ans \pm 19,5 ans, avec une médiane à 45 ans et des extrêmes allant de 16 à 82 ans.

L'âge moyen des hommes était de 43,9 ans \pm 19,1 ans et celui des femmes de 49,6 ans \pm 20,9 ans.

Cette différence était significative ($p=0,01$).

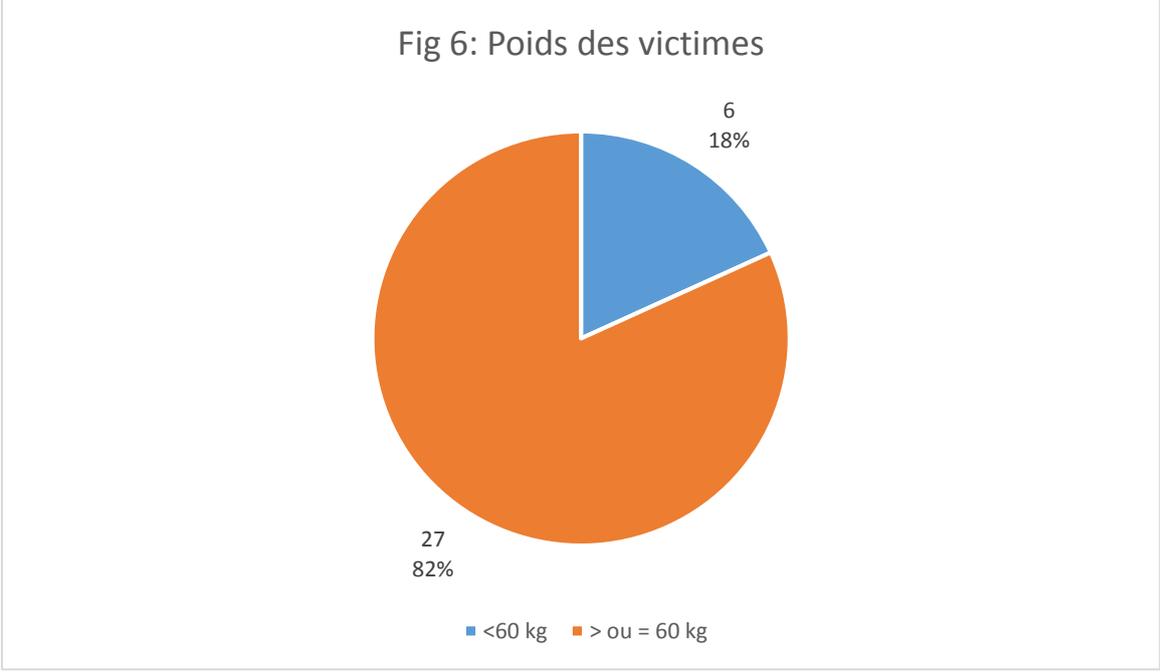




Poids des victimes :

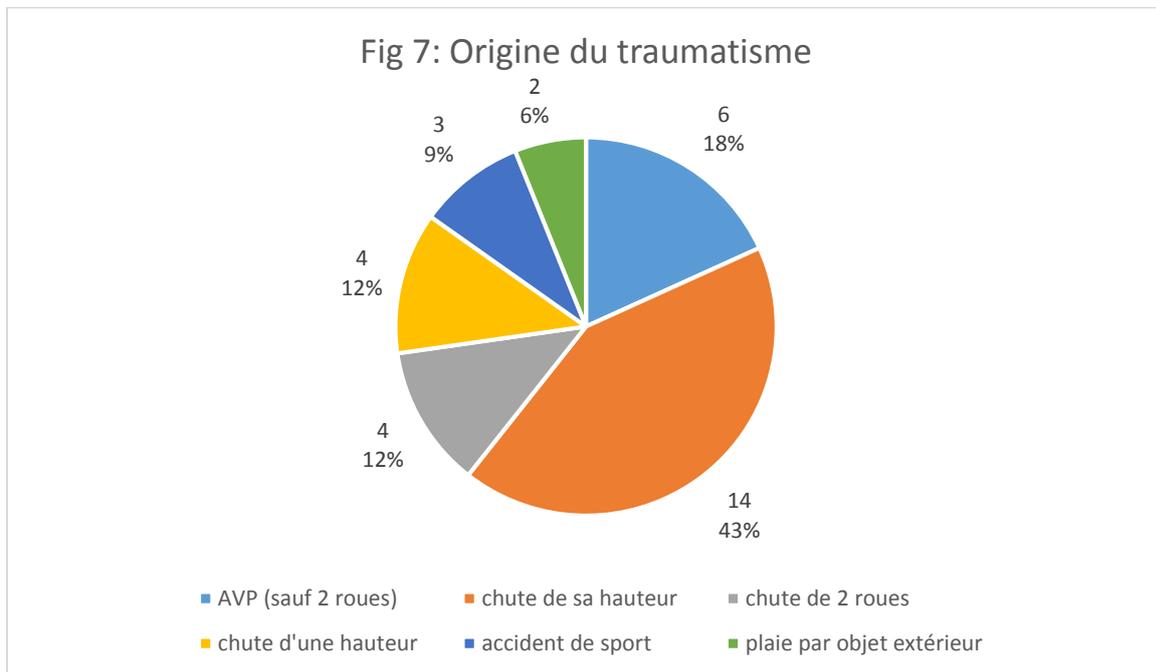
Le poids moyen des victimes était de 76 kg ± 15 kg avec une médiane à 78 kg et des extrêmes allant de 41 kg à 115 kg.

Il y avait 6 victimes pesant moins de 60 kg soit 18% et 27 victimes pesant 60 kg ou plus soit 82%.



Origine du traumatisme :

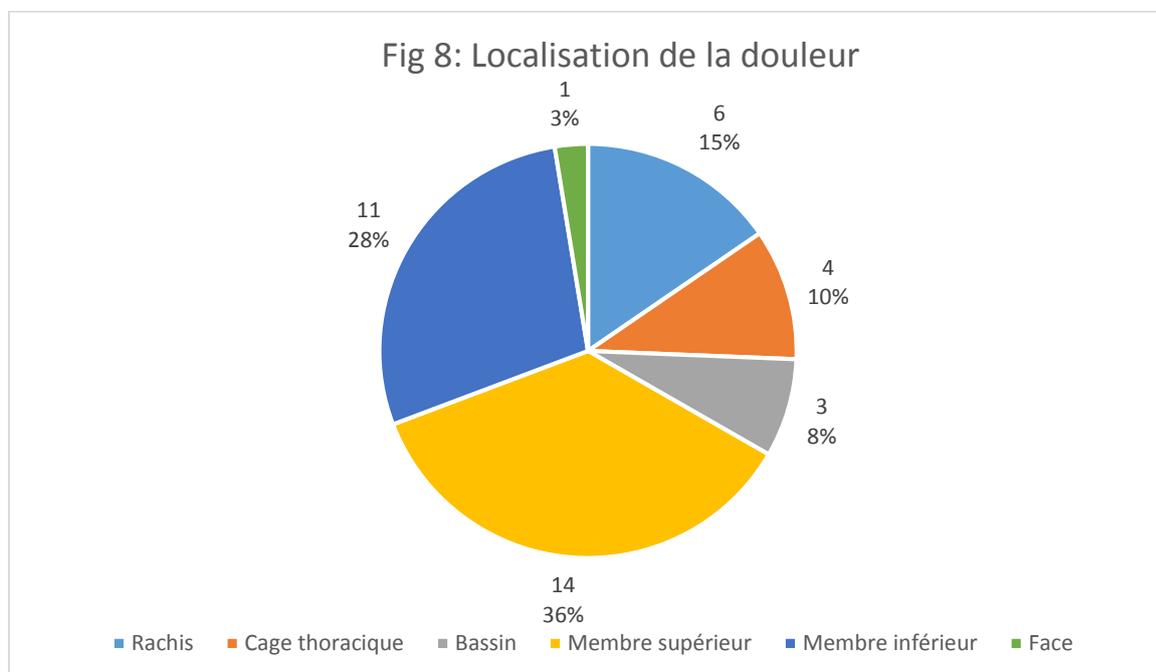
La majorité des traumatismes étaient consécutifs à des chutes des victimes de leur propre hauteur (n=14 soit 43%). Venaient ensuite les AVP et les chutes de 2 roues (n=10 soit 30%), les chutes de hauteur (n=4 soit 12%), les accidents de sport (n= 3 soit 9%) et les plaies par un objet extérieur (1 plaie avec une tronçonneuse et 1 plaie suite à la chute d'un matériau (n=2 soit 6%)).



Localisation initiale de la douleur :

La majorité des localisations de la douleur concernaient les membres (14 victimes se plaignaient de douleur au niveau des membres supérieurs soit 42 %, et 11 au niveau des membres inférieurs soit 33%).

Venaient ensuite les douleurs au niveau du rachis (n=6 soit 18% des victimes), de la cage thoracique (n=4 soit 12% des victimes), du bassin (n=3 soit 9% des victimes) et de la face (n=1 soit 3% des victimes).



Lésions réelles retrouvées à l'hôpital :

Nous avons pu étudier les lésions réelles uniquement des patients inclus en Côte-d'Or soit 26 cas.

Des lésions ostéoarticulaires ont été retrouvées chez 21 victimes soit 81% d'entre elles.

Les fractures représentaient la majorité des lésions retrouvées (n=16 soit 69%). Il y avait aussi des luxations (n=5 soit 22%) et des polytraumatismes (n=2 soit 9%).

Aucune lésion ostéoarticulaire n'a été retrouvée chez 5 victimes soit 19% d'entre elles.

Tableau 2 : lésions retrouvées

	Nombre	%		Nombre	%
Fracture du tibia	1	4	Fracture de la cheville	1	4
Fracture de la fibula	1	4	Fracture de l'épaule	1	4
Fracture de la hanche	2	8	Fracture au niveau du rachis	2	8
Fracture de l'humérus	1	4	Luxation du coude	2	8
Fracture du bassin	3	12	Luxation de l'épaule	3	12
Fracture du radius	1	4	Polytraumatisme	2	8
Fracture costale	1	4	Pas de lésion retrouvée	5	19
Fracture du poignet	2	8			

Fig 9: Bilan lésionnel final

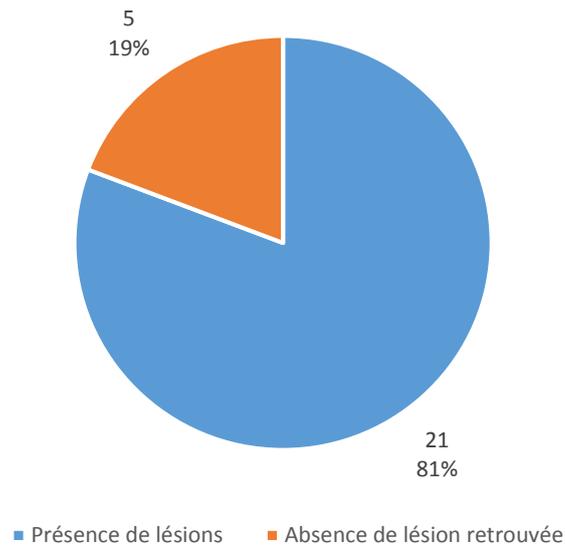
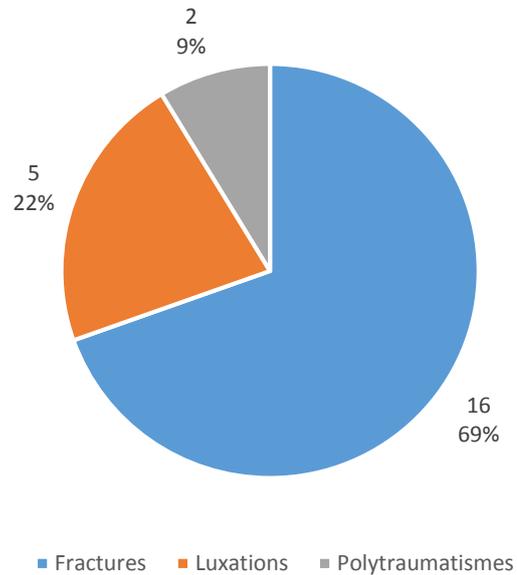


Fig 10: Types de lésions retrouvées



Evaluation et évolution de la douleur :

La douleur initiale moyenne cotée sur l'EN était de $8,45 \pm 1,3$, avec une médiane à 8 sur une échelle de 10.

La douleur finale moyenne cotée sur l'EN était de $4,12 \pm 2,1$, avec une médiane à 4.

La variation moyenne de la douleur sur l'EN était de $-4,3 \pm 2,3$ avec une médiane de -4, soit -50,8% \pm 23,2%.

Cette différence était significative ($p < 0,0001$).

Il n'y avait pas de différence significative entre les moyennes (de la douleur initiale, de la douleur finale et de la variation de douleur) des victimes de plus et moins de 60 kg.

L'objectif de douleur finale ≤ 3 sur l'EN était atteint dans 16 cas soit 48% (4/7 cas en Saône-et-Loire et 12/26 cas en Côte-d'Or).

Une douleur finale ≥ 6 sur l'EN était retrouvée dans 8 cas soit 24% et une douleur finale intermédiaire ($3 < \text{douleur sur l'EN} < 6$) était retrouvée dans 9 cas soit 27%.

Une baisse de la douleur sur l'EN a été constatée dans 32 cas soit 97%. Une baisse $\geq 50\%$ a été retrouvée dans 19 cas soit 56%.

Une absence totale de douleur finale (=0 sur l'EN) a été retrouvée dans 2 cas soit 6%.

Fig 11: Atteinte de l'objectif de douleur finale ≤ 3 sur l'EN

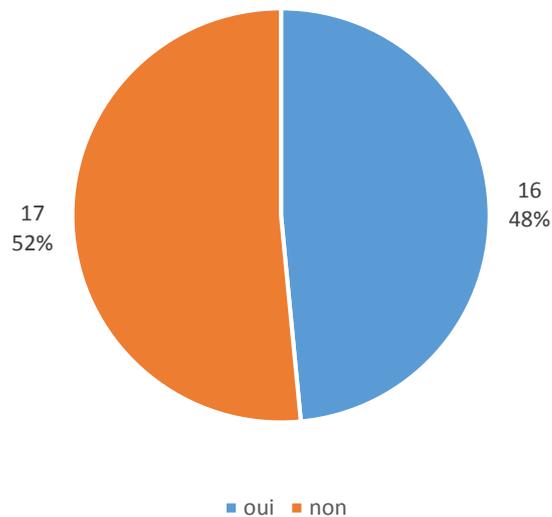
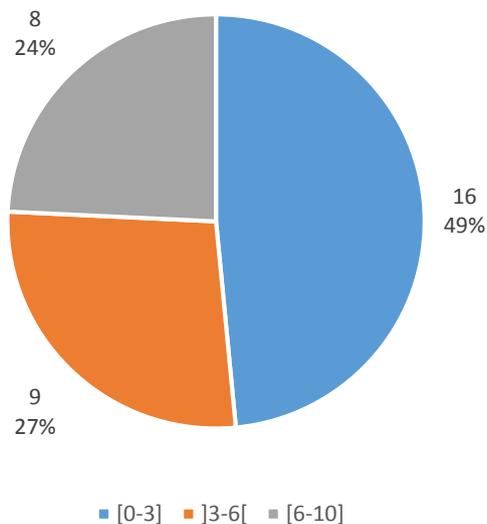


Fig 12: Douleur finale sur l'EN



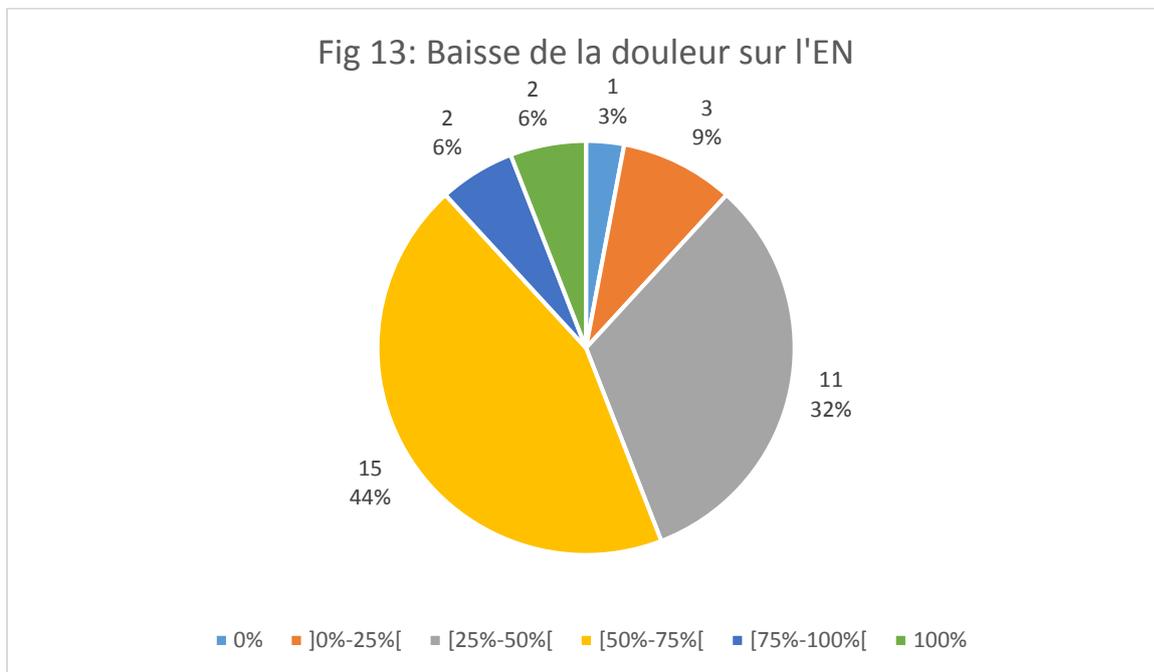


Tableau 3 : variation de la douleur selon le poids

	<60 kg	>ou= 60 kg	p
Douleur moyenne initiale	8,57	8,45	0,45
Douleur finale moyenne	4,17	3,72	0,21
Variation moyenne (en points)	-4,4	-4,73	0,36

Délais :

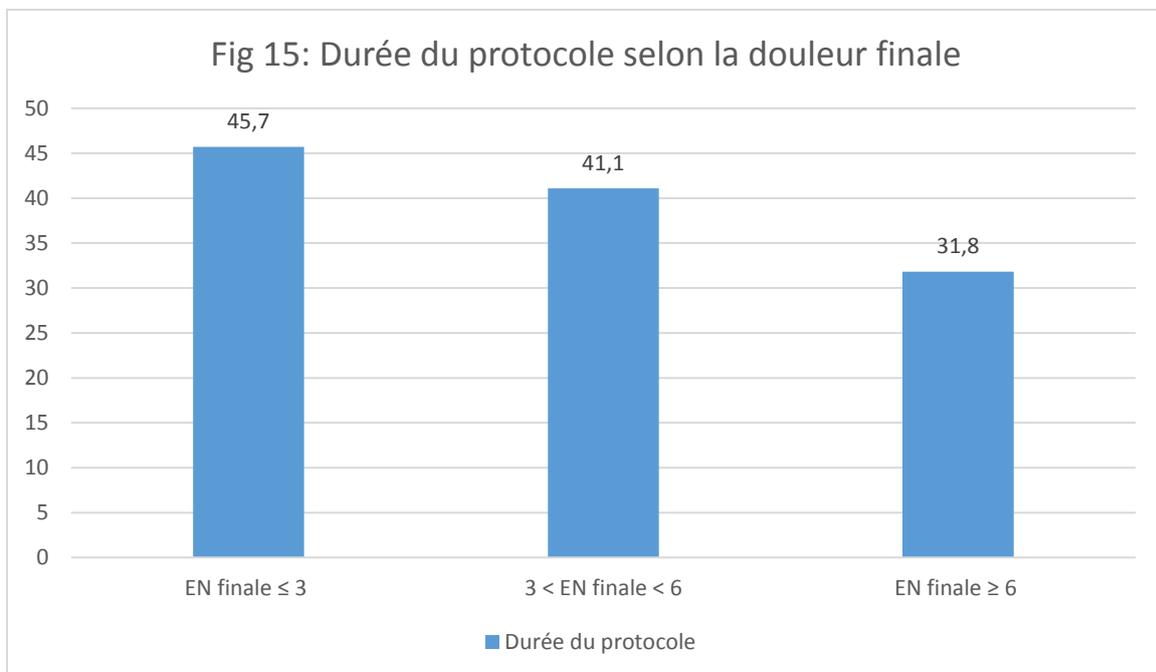
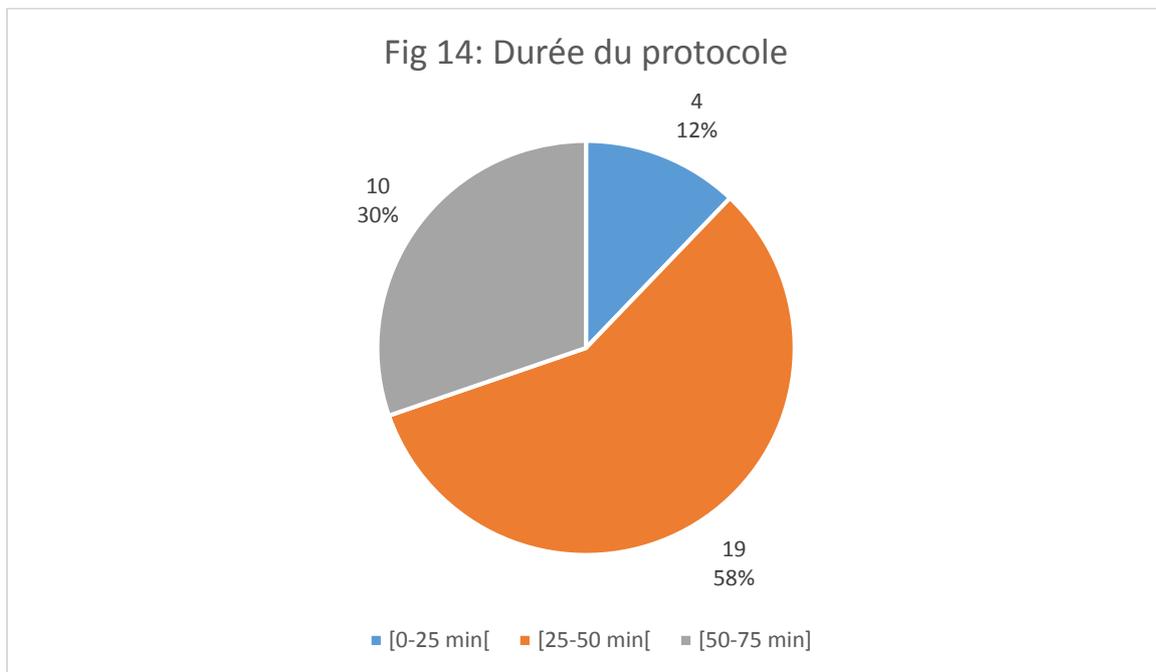
La durée moyenne du protocole (entre la première injection de morphine et le relais médical ou l'arrivée à l'hôpital) était de $41,5 \pm 17,3$ min avec une médiane de 39 min et des extrêmes allant de 16 à 73 min.

La durée moyenne du protocole était de $45,7 \pm 15,5$ min quand l'objectif de douleur finale ≤ 3 sur l'EN était atteint et de $36,2 \pm 16,4$ min quand cet objectif n'était pas atteint (moyenne de $41,1 \pm 15,9$ min quand la douleur finale était comprise entre 4 et 5 sur l'EN et de $31,8 \pm 16,4$ min quand la douleur finale était supérieure ou égale à 6 sur l'EN).

Ces différences avec la durée moyenne du protocole étaient significatives (**$p < 0,001$**).

Il fallait en moyenne $13,1 \pm 6,6$ min pour atteindre l'objectif de douleur finale ≤ 3 sur l'EN avec une médiane de 15 min quand ce dernier était atteint.

La durée entre l'atteinte de l'objectif de douleur finale ≤ 3 sur l'EN quand ce dernier était atteint et l'arrivée à l'hôpital était de $33,3 \pm 17,7$ min avec une médiane de 30 min et des extrêmes allant de 10 à 70 min.



Dose totale de morphine :

La dose totale moyenne de morphine administrée était de $7,3 \pm 3,9$ mg avec une médiane de 8 mg et des extrêmes allant de 2 mg à 18 mg.

La dose totale moyenne de morphine administrée était de $6,5 \pm 3$ mg quand l'objectif de douleur finale ≤ 3 sur l'EN était atteint, de $7 \pm 4,4$ mg quand la douleur finale était comprise entre 4 et 5 sur l'EN et de $9,3 \pm 4,7$ mg quand la douleur finale était supérieure ou égale à 6 sur l'EN).

Ces différences avec la dose totale moyenne de morphine administrée étaient significatives ($p < 0,0001$).

4 victimes (soit 12 %) ont reçu plus de 10 mg de morphine (donc plus d'une ampoule).

Parmi les victimes dont l'objectif de douleur finale ≤ 3 sur l'EN était atteint, il a fallu réinjecter de la morphine pendant le transport dans 5 cas soit 31% des cas de victimes soulagées pour maintenir cet objectif atteint.

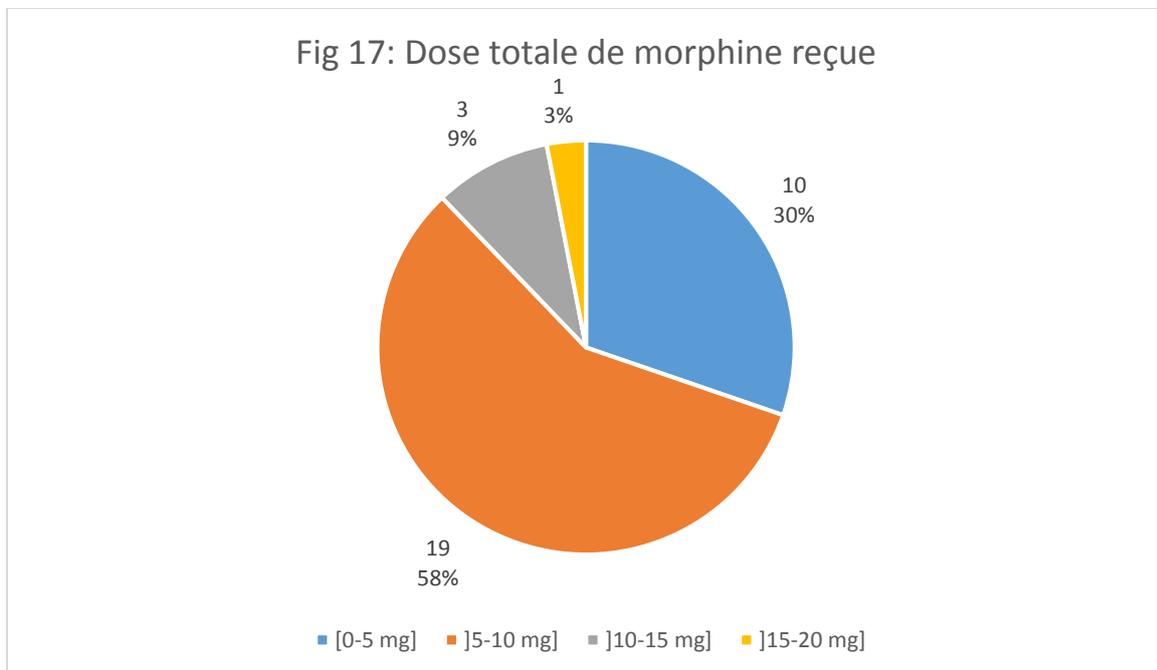
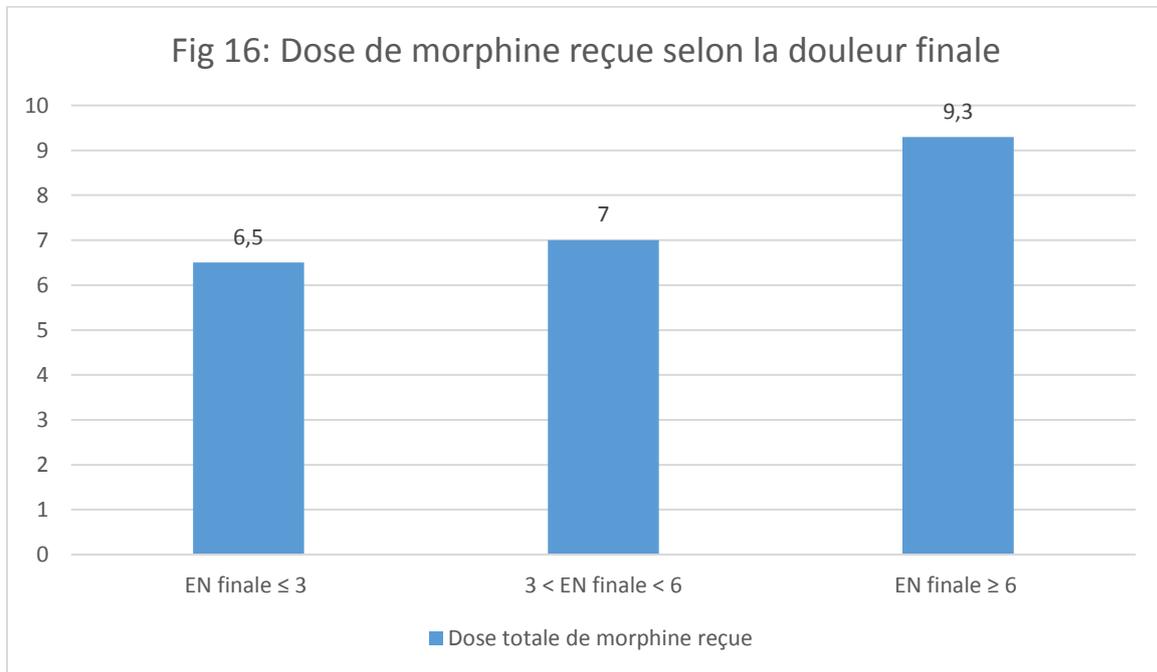
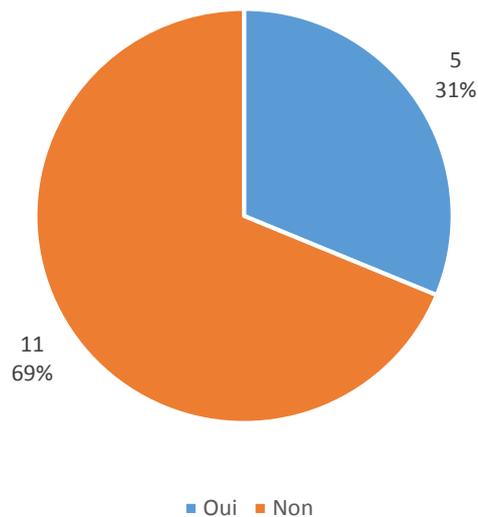


Fig 18: Réinjection après atteinte de l'objectif



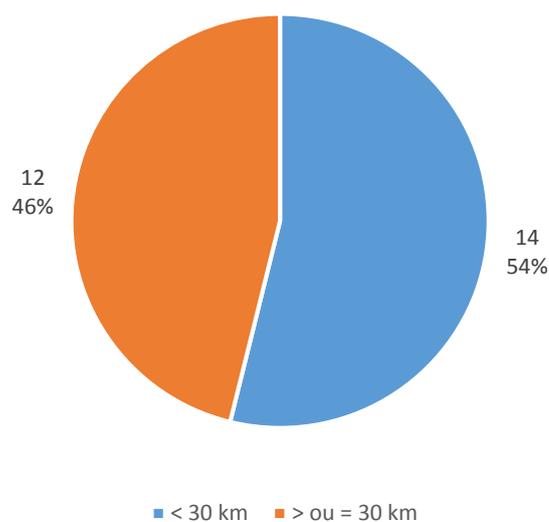
Distance entre le lieu d'intervention et le SMUR le plus proche :

Cette distance a été étudiée uniquement pour les cas inclus en Côte-d'Or.

La distance moyenne séparant le lieu d'intervention du SMUR le plus proche était de 29 ± 11 km avec une médiane de 27 km et des extrêmes allant de 11 à 51 km.

Dans 12 cas (soit 46%), cette distance était supérieure à 30 km.

Fig 19: Distance avec le SMUR le plus proche

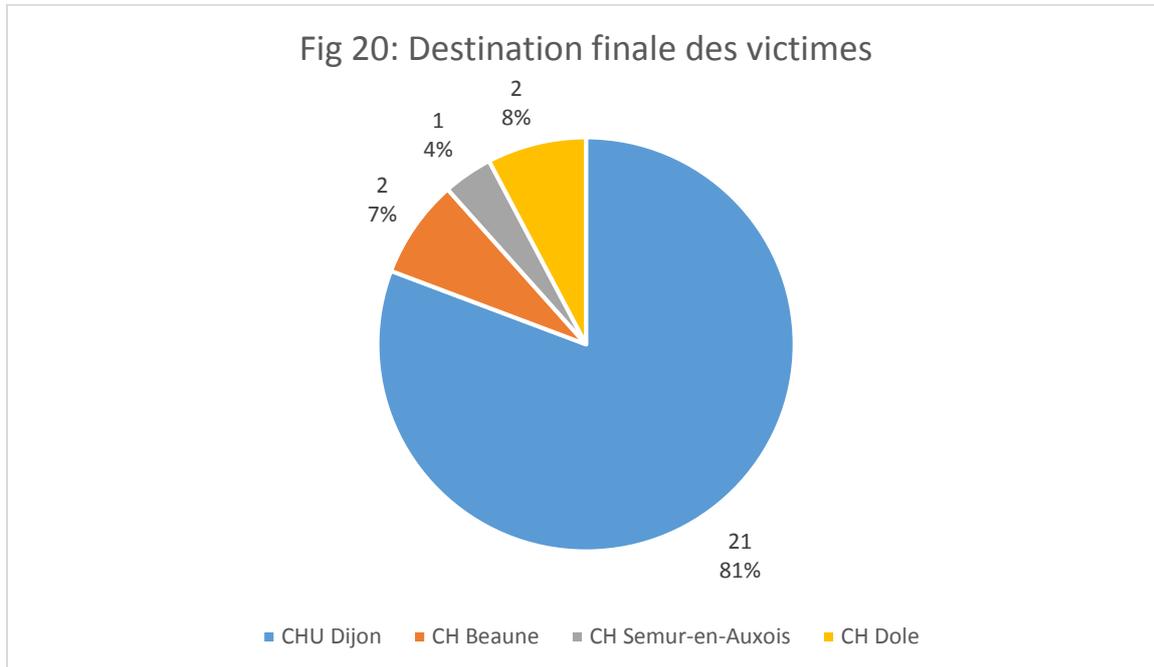


Destination : (pour les cas inclus en Côte-d'Or)

La majorité des victimes ont été transportées au CHU de Dijon (n=21 soit 81%).

Deux victimes ont été transportées au CH de Beaune et une au CH de Semur-en-Auxois.

Deux victimes (soit 8%) ont été transportées au CH de Dole (Jura) pour des raisons de proximité.



Paramètres vitaux :

Le pouls initial moyen était de $83,9 \pm 15,7$ bpm et le pouls final moyen était de $81,9 \pm 12$ bpm.

La pression artérielle systolique initiale moyenne était de $133,7 \pm 15,9$ mmHg et la pression artérielle systolique finale moyenne était de $126,9 \pm 21,6$ mmHg.

Cette différence était significative (**p=0,022**).

La pression artérielle diastolique initiale moyenne était de $81,2 \pm 16,6$ mmHg et la pression artérielle diastolique finale moyenne était de $73,5 \pm 10,5$ mmHg.

Cette différence était significative (**p=0,004**).

La SpO2 initiale moyenne était de $97,9 \pm 1,6$ % et la SpO2 finale moyenne était de $98 \pm 1,8$ %.

La fréquence respiratoire initiale moyenne était de $19,1 \pm 4,3$ mouvements par minute et la fréquence respiratoire finale moyenne était de $18 \pm 4,6$ mouvements par minute.

Cette différence était significative (**p=0,048**).

Le score de Glasgow était de 15 pour l'ensemble des victimes durant tout le protocole et n'a donc pas varié.

Tableau 4 : paramètres vitaux

Paramètres vitaux	Moyenne initiale	Moyenne finale	p
Pouls (bpm)	83,9	81,9	0,277
PAS (mmHg)	133,7	126,9	0,022
PAD (mmHg)	81,2	73,5	0,004
SpO2 (%)	97,9	98	0,583
FR (/min)	19,1	18	0,048

Morbidité :

Il n'y a pas eu d'effet indésirable recensé sur l'ensemble des 33 cas et aucun ISP n'a dû utiliser le protocole comportant l'utilisation de la naloxone en cas de surdosage.

Ressenti :

Cette analyse a été réalisée uniquement pour les 26 cas inclus en Côte-d'Or.

A la question « *lors de votre prise en charge, la présence de l'infirmier(ère) sapeur-pompier vous a-t-elle rassurée ?* », les 26 victimes soit 100% ont répondu « *oui* ».

A la question « *pensez-vous que la présence de l'infirmier(ère) sapeur-pompier ait été bénéfique lors de votre prise en charge ?* », les 26 victimes soit 100% ont répondu « *oui* ».

A la question « *avez-vous l'impression que la prise en charge de votre douleur avant votre arrivée à l'hôpital était une priorité ?* », les 26 victimes soit 100% ont répondu « *oui* ».

A la question « *avez-vous été satisfait de la prise en charge de votre douleur avant votre arrivée à l'hôpital ?* », 24 victimes soit 92% ont répondu « *oui* », 2 victimes ont répondu « *non* ».

A la question « *avez-vous l'impression que l'utilisation de la morphine par l'infirmier(ère) sapeur-pompier vous ait été utile ?* », 25 victimes soit 96% ont répondu « *oui* », 1 victime a répondu « *non* ».

DISCUSSION

1-Inclusions :

Nous avons inclus 26 cas en Côte-d'Or sur les 28 victimes qui ont bénéficié de l'utilisation de morphine en pré-hospitalier par les ISP. Toutes les victimes ont été recensées car la dotation de morphine des ISP et son renouvellement étaient soumis au remplissage correct de la fiche d'évaluation.

Nous avons reçu 8 fiches (pour 7 cas inclus) d'évaluation du protocole de la part du SSSM du SDIS de Saône-et-Loire. Cependant, le remplissage des fiches d'évaluation se faisait sur la base du volontariat. Il est donc probable que la totalité des victimes n'a pas été entièrement recensée.

Cela peut donc être la source d'un certain biais de sélection au sein des cas inclus au SSSM du SDIS de Saône-et-Loire.

Cependant, les inclusions en Saône-et-Loire ont permis d'augmenter la puissance de notre étude.

En Côte-d'Or, les 26 cas ont été inclus par 12 ISP différents (sur les 36 qui ont été recrutés par le SSSM du SDIS 21), ce qui traduit une répartition assez homogène des inclusions ainsi qu'une diversité dans le nombre d'ISP ayant participé à l'étude. Cela a participé à éviter des biais.

Sur les 33 inclusions, 23 ont été réalisées sur la période allant de février à avril 2017. Ceci n'est pas étonnant car cela correspond à la période d'inclusion commune en Côte-d'Or et en Saône-et-Loire.

Nous avons exclu 3 cas d'utilisation de ce protocole de l'étude.

Le premier concerne un cas où un médecin sapeur-pompier était présent sur place lors de l'initiation du protocole qui a ensuite été poursuivi par le SMUR à son arrivée sur les lieux. Le protocole a été respecté et réalisé en toute sécurité mais il y aurait eu un biais puisque l'objectif premier de l'étude était d'étudier la morbidité de ce protocole sans présence médicale physique.

Les deux autres cas exclus concernent des victimes qui ne présentaient pas de douleur d'origine traumatiques. Les protocoles ont été réalisés à la demande du médecin régulateur. Il n'y a pas eu de souci particulier lors de la mise en œuvre du protocole mais nous ne pouvions pas les inclure dans l'étude, les critères d'inclusion n'étant pas respectés.

Cela montre que les ISP peuvent être envoyés sur les lieux d'une intervention dans le but d'une antalgie, sans présence médicale. Le médecin régulateur peut demander sous sa responsabilité la mise en œuvre de ce protocole en dehors des situations pour lesquelles il a été écrit. Il a connaissance de ce protocole et du fait que les ISP sont dotés en morphine et en naloxone. En effet, le protocole a été relu et approuvé par le chef de service du CRUU et par le chef de service adjoint, responsable du SAMU 21. En outre, tous les médecins régulateurs ont été avertis de la mise en place de ce protocole.

2-ISP :

Il existe une différence significative en Côte-d'Or entre la proportion de protocoles initiés par des ISP hommes et la proportion totale d'hommes. Il est difficile à ce jour d'expliquer cette différence. Nous devons nous attendre à avoir plus de protocoles réalisés par des femmes étant donné qu'elles sont plus nombreuses que les hommes.

Nous pouvons émettre l'hypothèse que les ISP hommes sont plus rassurés vis-à-vis de ce protocole tout récent pour eux et hésitent donc moins à le mettre en œuvre. Il serait intéressant d'étudier le ressenti des ISP au regard de ce protocole.

La majorité des ISP hommes de Côte-d'Or exercent ou ont exercé leur métier dans un service de réanimation ou d'anesthésie. De même, la plupart des protocoles ont été réalisés par des ISP travaillant dans des services d'anesthésie-réanimation, urgences ou SMUR.

La morphine a une image de produit dangereux puisqu'étant classée comme stupéfiant.

Nous pouvons supposer qu'un ISP utilisant quotidiennement la morphine dans son travail (par exemple au sein d'une structure d'urgence-SMUR ou en anesthésie-réanimation) peut être plus à l'aise lors de la réalisation de ce protocole et hésite donc moins à le mettre en œuvre, car plus à même de relativiser les préjugés concernant la morphine.

Les ISP ayant utilisé de la morphine doivent échanger les ampoules ainsi que rendre la fiche d'évaluation directement à la PUI du SSSM 21 situé à Dijon. La distance parfois importante séparant Dijon des ISP peut ainsi être un frein à l'utilisation de ce protocole (les 7 ISP hommes étant situés relativement proches de Dijon), même si alternative existe avec l'utilisation d'une filière de transport sécurisé.

Le nombre d'interventions que réalise un ISP est fonction de sa disponibilité en tant que sapeur-pompier volontaire. Après vérification auprès du SSSM du SDIS 21, les ISP hommes en Côte-d'Or ont une disponibilité plus importante que les ISP femmes. Ils réalisent ainsi plus d'interventions et peuvent plus souvent rencontrer des situations nécessitant l'utilisation de ce protocole.

3-Victimes :

La différence entre la proportion de victimes hommes et femmes ayant bénéficié de ce protocole n'est pas significative. Nous ne connaissons pas la proportion de victimes de chaque sexe secourues sur la même période par les sapeurs-pompiers de la Côte-d'Or mais nous n'avons pas identifié de raison évidente pour une éventuelle différence.

L'âge moyen des victimes est de 45,8 ans. Ce chiffre est comparable à l'âge moyen de 45,5 ans des patients ayant consulté aux urgences en Côte-d'Or en 2015. **(9)**

Poids des victimes :

18% des victimes ont un poids inférieur à 60 kg. Ces personnes ont bénéficié d'une titration en morphine de 2 mg en 2 mg. Cette proportion de victimes est non négligeable. Nous avons fait le choix de distinguer les victimes de plus et de moins de 60 kg pour respecter les précautions d'emploi de la morphine et pour nous conformer aux dernières recommandations des sociétés savantes. **(6)**

Nous aurions eu un surrisque de morbidité si nous n'avions pas fait ce choix.

Lésions réelles retrouvées à l'hôpital :

Nous avons contacté les victimes par téléphone afin d'étudier les lésions retrouvées à l'hôpital uniquement des inclusions en Côte-d'Or car nous n'avons pas accès aux données permettant de contacter les victimes de Saône-et-Loire.

Il aurait été néanmoins intéressant de pouvoir joindre ces victimes afin de recueillir les données concernant leurs lésions.

Aucune lésion ostéoarticulaire n'est retrouvée explicitement dans 5 cas soit 18%. Cela ne veut cependant pas dire qu'il n'y a rien. Il y a possiblement d'autres lésions comme des hématomes, des contusions, des contractures, ...

Ces autres lésions peuvent aussi être source de douleur intense nécessitant une prise en charge antalgique.

Ceci n'est pas forcément étonnant puisque la douleur est une donnée subjective et propre à chaque individu, son intensité n'est pas forcément corrélée au mécanisme (ou à la violence de ce dernier) à l'origine. **(5)**

Notre étude a montré une diversité importante des localisations douloureuses ainsi que des types de lésions retrouvées.

Deux victimes étaient polytraumatisées. Elles avaient toutes les deux une fracture hépatique et/ou splénique en plus de lésions osseuses périphériques.

La mise en route de ce protocole pourrait avoir des conséquences néfastes chez une victime ayant une atteinte d'une fonction vitale passée inaperçue. Cependant, après analyse de ces deux dossiers, il s'avère que les victimes de polytraumatisme dans notre étude n'avaient pas de retentissement hémodynamique de leurs lésions pendant tout le protocole.

Il est donc nécessaire que les sapeurs-pompiers et l'ISP restent très vigilant lors de la mise en œuvre du protocole et réalisent un bilan initial vital et traumatique complet avant chaque inclusion mais aussi une surveillance régulière lors du transport. Les critères d'inclusion ainsi que les modalités de surveillance sont garants de la sécurité de ce protocole pour les victimes qui en bénéficient. La fiche de surveillance semble ainsi complète et adaptée à l'utilisation de ce protocole.

Evaluation et évolution de la douleur :

La variation moyenne de la douleur sur l'EN est de $-4,3 \pm 2,3$ avec une médiane de -4, soit $-50,8\% \pm 23,2\%$ et cette différence est significative.

L'objectif de douleur finale ≤ 3 sur l'EN (donc qui signifie l'arrêt de la titration) est atteint dans près de la moitié des cas. Les autres victimes voient néanmoins leur douleur baisser significativement (mise à part une qui n'a pas vu sa douleur diminuer dans notre étude).

Nous pouvons donc conclure que notre protocole est bénéfique dans la quasi-totalité des cas et que les titrations réalisées par les ISP en l'absence de médecin sur place sont efficaces pour les victimes.

La morphine est un antalgique puissant mais n'est probablement pas le seul acteur de la baisse de la douleur chez les victimes. Il y a probablement l'immobilisation, l'utilisation concomitante de paracétamol, la réassurance, la présence de l'ISP, ... qui jouent un rôle.

Il est difficile d'évaluer la part de chacun dans cette baisse de la douleur mais l'action de la morphine n'est plus à démontrer. L'important est de soulager les victimes. Le traitement de toute douleur devant être une priorité, il ne faut pas hésiter à utiliser une antalgie multimodale. **(6)(7)**

D'autres moyens peuvent ainsi participer à l'antalgie d'une victime si elle présente une ou plusieurs contre-indications à l'utilisation de la morphine.

Il serait également souhaitable d'évaluer si les autres moyens d'antalgie (comme une immobilisation correcte) sont mis en œuvre lors d'une intervention pour une victime traumatisée.

A contrario, il se peut que d'autres facteurs interagissent avec l'évolution de la douleur (un potentiel stress induit par le bruit des sirènes, la promiscuité dans l'ambulance des pompiers).

Délais :

La durée moyenne du protocole est de 41,5 min. Cette durée n'est pas négligeable. Cela correspond à la durée moyenne de prise en charge de la douleur en pré-hospitalier. En l'absence de l'ISP et de ce protocole, nous pouvons supposer que bon nombre de victimes auraient souffert relativement longtemps avant d'arriver à l'hôpital puisque la prise en charge de leur douleur aurait été repoussée.

Cette durée moyenne du protocole varie selon plusieurs paramètres : distance séparant le lieu d'intervention du centre hospitalier (CH) recevant la victime, vitesse pendant le transport (qui doit souvent être abaissée afin d'éviter des secousses en cas de douleur par exemple), conditions de circulation.

Nous constatons une différence significative entre les durées moyennes du protocole en fonction de la douleur finale.

En effet, plus la douleur finale est élevée, plus la durée du protocole est courte.

Une étude sur la titration en morphine en hospitalier a révélé une atteinte de l'objectif de douleur finale identique au nôtre dans 99% des cas. **(10)**

Nous pouvons supposer que les victimes qui ont la douleur finale la plus élevée n'ont pas le temps d'être soulagées par une titration efficace comme les autres victimes. En effet, si la distance séparant ces victimes du CH le plus proche est courte, les ISP ont moins de temps pour poursuivre le protocole de titration par rapport aux victimes plus éloignées du CH. La douleur finale sur l'EN est donc plus élevée.

Il faut en moyenne 13,1 min pour atteindre l'objectif de douleur finale ≤ 3 (quand ce dernier est atteint). Cela montre que le protocole est particulièrement efficace et que les victimes sont rapidement soulagées.

Cette durée est similaire à celle constatée dans une autre étude. **(10)**

La durée entre l'atteinte de l'objectif de douleur finale ≤ 3 sur l'EN (quand ce dernier est atteint) et l'arrivée à l'hôpital est en moyenne de 33,3 min et peut atteindre jusqu'à 70 min pour certaines victimes. On pourrait la qualifier de durée pendant laquelle le patient est soulagé ou ayant une douleur acceptable (ne nécessitant pas de réinjection de morphine). Cette durée est représentative du gain de temps de « bien-être » relatif pour ces victimes.

Elle démontre tout l'intérêt de la nécessité d'un tel protocole pour prendre en charge la douleur des victimes traumatisées puisque le gain de temps et de bien-être est réel et important.

Dose totale de morphine :

La dose totale moyenne de morphine administrée est de 7,3 mg.

Notre étude a montré que plus la douleur finale est basse, plus la dose de morphine injectée est faible. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que certaines victimes ont une douleur plus importante et surtout plus difficilement soulageable.

Il faut en moyenne 6,5 mg pour atteindre l'objectif de douleur finale ≤ 3 (quand ce dernier est atteint).

Une étude sur la titration de morphine aux urgences a montré une dose moyenne nécessaire de 10,4 mg pour atteindre le même objectif de soulagement que nous dans les douleurs d'origine traumatique. **(10)**

Cette dose nous paraît donc raisonnable, même si les conditions n'étaient pas identiques (hospitalier versus pré-hospitalier, échelle EVA versus échelle EN).

Dans 4 cas (soit 12%), plus de 10 mg de morphine ont été utilisés ; avec un maximum de 18 mg (soit 6 bolus). Nous avons fixé cette limite de 6 bolus afin de limiter le risque de surdosage et d'effet indésirable.

Il a fallu reprendre la titration une fois l'objectif de douleur finale ≤ 3 atteint dans 5 cas soit 31% des victimes soulagées.

Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la douleur peut être accentuée par les conditions de transport (secousses par exemple) et par la durée du transport.

Distance entre le lieu d'intervention et le SMUR le plus proche :

La distance moyenne séparant le lieu d'intervention du SMUR le plus proche est de 29 km, avec un maximum de 51 km. Dans près de la moitié des cas, elle est de plus de 30 km.

Cette distance est relativement importante. En effet, il est fréquent que les SMUR soient envoyés sur les lieux d'une intervention dans le but de réaliser une antalgie.

Si des SMUR avaient été envoyés sur les lieux d'intervention de notre étude, les victimes auraient dû attendre un temps supplémentaire l'arrivée du renfort SMUR. De plus, certains secteurs du département auraient été potentiellement démunies d'un SMUR le temps de l'intervention.

Notre étude montre donc l'intérêt d'avoir des ISP assurant un maillage territorial permettant une rapidité d'intervention par rapport à des SMUR parfois loin.

De même, face à la baisse du nombre de lignes de SMUR disponibles en Côte-d'Or, il paraît intéressant de préserver ces derniers dans des missions d'urgence qui leur sont propres, afin de ne pas démunir toute une population, en déléguant certaines missions à des ISP comme l'antalgie d'une victime.

Destination :

En Côte-d'Or, six structures possédaient un accueil des urgences en 2015 : le CHU de Dijon, les CH de Semur-en-Auxois, Montbard, Châtillon-sur-Seine, Beaune et la clinique de Chenove. **(9)**

Le SMUR et le service des urgences du CH de Montbard ont fermé respectivement en 2015 et 2016. **(11)**

Le service des urgences de la clinique de Chenove déménagera au sein du nouvel hôpital privé Dijon Bourgogne, au nord de Dijon, au cours de l'été 2017. Il ne possède pas d'activité SMUR.

Dans notre étude, la majorité des victimes sont transportées au CHU de Dijon (n=21 soit 81%).

Ceci peut s'expliquer par plusieurs raisons. Tout d'abord, les urgences du CHU de Dijon sont celles qui accueillent annuellement le plus de patients (44498 passages sur 118457 en Côte-d'Or en 2015). **(9)**

Ensuite, comme nous l'avons déjà dit, la plupart des inclusions ont été réalisées par des ISP situés dans des communes proches de Dijon.

Cela explique par exemple qu'une seule victime ai été transportée aux urgences de Semur-en-Auxois. De la même manière, deux victimes ont été transportées au CH de Dole (il y a beaucoup d'ISP entre l'est de Dijon et Dole) et aucune victime n'a été transportée aux urgences de Chatillon-sur-Seine puisqu'il n'y a pas d'ISP dans ce secteur.

Un travail commun entre le SDIS 21, l'ARS, l'école d'infirmières et les hôpitaux pourrait donc être intéressant pour favoriser le recrutement dans des zones dépourvues d'ISP comme le nord Côte-d'Or (Montbardois et Châtillonnais) et parfois plus éloignées d'un SMUR depuis la fermeture du SMUR de Montbard. **(11)**

ANNEXE 1

Paramètres vitaux :

Notre étude n'a pas révélé de différence significative entre les valeurs moyennes initiales et finales du pouls et de la saturation en oxygène.

En revanche, notre étude a révélé une différence significative entre les valeurs moyennes initiales et finales de la fréquence respiratoire, de la PAS et de la PAD.

Nous ne sommes pas étonnés de constater que la FR moyenne est significativement plus basse à la fin du protocole puisque la morphine induit une bradypnée en déprimant les centres bulbaires impliqués dans la régulation de la fréquence respiratoire. **(12)**

Cependant nous remarquons que toutes les valeurs de FR sont restées supérieures à 10 mouvements par minute.

De même, une victime douloureuse et stressée peut avoir tendance à hyperventiler. Si elle se sent rassurée et est soulagée, il est probable que sa fréquence respiratoire diminue.

La morphine est un vasodilatateur et peut induire des hypotensions orthostatiques et des collapsus en cas d'hypovolémie. **(13)**

Nous n'avons pas constaté d'hypotension suite à l'utilisation de morphine dans notre étude. Outre l'action vasodilatatrice de la morphine, il est probable que si les victimes étaient soulagées, moins stressées, réconfortées lors de leur prise en charge, la PAS et la PAD ont pu diminuer.

Morbidité :

Les effets indésirables les plus fréquents de la morphine sont les nausées, les vomissements, la somnolence, la constipation, le prurit, la rétention urinaire. **(10)(13)**

La dépression respiratoire est l'effet indésirable le plus rare et le plus grave, signe de surdosage. **(12)**

La fréquence des effets indésirables est variable selon les séries mais la fréquence de la dépression respiratoire est estimée entre 1 et 2,5%. **(12)**

Une étude sur la titration en morphine en hospitalier retrouvait 11% d'effets indésirables et aucun cas de dépression respiratoire. **(10)**

Une autre étude réalisée en pré-hospitalier retrouvait 5,5% d'effets indésirables et 1% de dépression respiratoire. **(14)**

La rétention urinaire et la constipation n'ont pas pu être évaluées dans notre étude puisque nous avons uniquement étudié la morbidité pré-hospitalière et ces effets n'ont pas pu être relevés précocement.

Nous pouvions nous attendre à constater un certain nombre de cas de nausées et/ou vomissements, liés à la morphine mais aussi au mal des transports relativement fréquent des victimes (transportées sur un brancard, dans une ambulance et sans voir la route).

Cependant, nous n'avons constaté dans notre étude aucun effet indésirable et en particulier aucun cas de dépression respiratoire nécessitant l'utilisation de la naloxone.

Nous pouvons donc en conclure que notre protocole est particulièrement adapté et sûr pour la prise en charge de la douleur en pré-hospitalier par les ISP en l'absence de médecin.

La formation des ISP ainsi que la surveillance rapprochée des victimes grâce à la fiche d'évaluation du protocole semblent jouer un rôle important dans la prévention de la survenue des effets indésirables liés à l'utilisation de la morphine.

La formation initiale et continue des ISP à la prise en charge d'un éventuel surdosage en morphine (en utilisant notamment la naloxone) par simulation, reste essentielle et doit être maintenue de façon pérenne.

La disponibilité par téléphone du médecin régulateur du SAMU reste aussi une aide précieuse et indispensable pour l'ISP.

Ressenti :

Le ressenti des victimes n'a pu être étudié qu'en Côte-d'Or puisque nous n'avions pas de données permettant de recontacter les victimes incluses en Saône-et-Loire.

Il aurait été néanmoins intéressant d'obtenir ces données.

Toutes les victimes incluses en Côte-d'Or ont été rassurées par la présence de l'ISP sur les lieux de l'intervention et pensaient que la présence de l'ISP était bénéfique à leur prise en charge.

La majorité des interventions liées aux victimes de notre étude sont réalisées par des sapeurs-pompiers volontaires. Bien qu'ils bénéficient de formations complètes et complexes, ils exercent cette activité en marge de leur métier qui n'a souvent rien à voir avec une profession de santé.

Il est probable qu'un ISP a une approche du patient différente d'un sapeur-pompier volontaire de par son métier (approche centrée sur le patient, attitude empathique, communication, ...). Certes volontaire de par son engagement chez les sapeurs-pompiers, il reste dans l'équipe le seul professionnel de santé.

De même, toutes les victimes pensent que la prise en charge de leur douleur est une priorité, 96% d'entre elles pensent que ce protocole d'utilisation de la morphine leur a été bénéfique et 92% d'entre elles sont satisfaites de la prise en charge de leur douleur.

Cela montre que la synergie entre ce protocole d'utilisation de la morphine et la présence de l'ISP est indéniablement bénéfique pour la prise en charge de la douleur des victimes.

Cependant, cela révèle qu'il faut trouver d'autres moyens à associer à ce protocole en cas de soulagement insuffisant de la douleur.

Une formation spécifique aux sapeurs-pompiers basée sur l'approche du patient, l'empathie et la communication pourrait également être intéressante.

Limites de l'étude :

Notre étude présente plusieurs limites.

La première est le faible échantillon. Les causes sont multiples. Tout d'abord la période d'étude était limitée. Ensuite, les critères d'inclusions étaient stricts (dans un but de sécurité pour les victimes et pour se conformer aux recommandations des sociétés savantes), ce qui a limité le nombre de victimes pouvant bénéficier de ce protocole. Enfin, l'intervention d'un ISP était soumise à la disponibilité de ce dernier à un moment précis. Toutes les victimes traumatisées sur cette période n'ont donc pas bénéficié de l'intervention d'un ISP. De même, un nombre restreint d'ISP a participé à cette étude.

Nous avons inclus des cas en Côte-d'Or et en Saône-et-Loire. Le but était d'augmenter la puissance de notre étude. Cependant certaines données n'étaient étudiées qu'en Côte-d'Or tandis que d'autres étaient étudiées sur les deux centres. Cela a donc pu induire des biais puisque les deux départements possèdent sans doute des différences sociodémographiques, géographiques ainsi que des différences concernant les ISP.

Le médecin régulateur du SAMU devait être informé le plus tôt possible de la mise en route du protocole. Nous ne savons pas si certains médecins régulateurs ont demandé à l'ISP de ne pas mettre en route ce protocole, pour diverses raisons. De même, il est possible que certains médecins régulateurs aient demandé l'intervention d'un ISP, dans le but éventuel de mettre en route ce protocole d'antalgie, afin d'éviter l'envoi d'un SMUR.

La totalité des victimes ayant bénéficié de l'utilisation de ce protocole en Côte-d'Or a été recensée alors qu'en Saône-et-Loire le remplissage de notre fiche d'évaluation du protocole se faisait sur la base du volontariat. Nous n'avons donc pas recensé toutes les victimes de Saône-et-Loire ce qui a pu induire un biais de sélection.

Perspectives :

Il pourrait être utile d'étudier le ressenti des ISP au vis-à-vis de ce protocole ainsi que leur expérience (ancienneté, lieu d'exercice, ...) qui peuvent être des limites à l'utilisation de ce protocole.

Les recommandations de la SFAR suggèrent que nous pourrions adapter ce protocole afin de l'étendre à la prise en charge de la douleur chez l'enfant. **(6)**

Des études ont montré que l'utilisation de la morphine ne masque pas une douleur abdominale, ne provoque pas d'erreur diagnostique ou thérapeutique et faciliterait même l'examen clinique abdominal. **(15)**

Il pourrait donc être intéressant d'élargir ce protocole afin d'étudier ses effets en cas d'utilisation dans des situations non traumatiques (douleurs abdominales par exemple), dans le but de soulager les victimes.

Il serait intéressant qu'un ISP soit envoyé plus facilement sur les lieux d'une intervention en cas de traumatisme dans un but éventuel d'antalgie, mais aussi pour le bien-être des victimes (puisque

notre étude a confirmé une plus-value sur le ressenti des victimes en cas de présence d'un ISP). Une collaboration entre le SDIS et le SAMU est en ce sens indispensable.

D'autres techniques d'antalgies par les ISP mériteraient d'être développées et étudiées (pour une analgésie multimodale ou en cas de contre-indication à l'utilisation de la morphine). Nous pouvons citer l'hypnose ou l'utilisation du MEOPA par exemple. **(6)**

Des moyens devraient être mis en œuvre afin de développer ces techniques, de former efficacement les ISP (formation initiale et continue par simulation) à la prise en charge de la douleur. Enfin il faudrait favoriser le recrutement d'ISP supplémentaires, en particulier dans les zones non couvertes par un ISP et éloignées d'un SMUR.

CONCLUSIONS

CONCLUSIONS

Il s'agissait d'une étude menée sur 8 mois afin d'évaluer un protocole d'utilisation de la morphine en pré-hospitalier par les infirmiers sapeurs-pompiers de Côte-d'Or isolés en cas de douleur intense d'origine traumatique permise par les dernières recommandations de 2016 des sociétés savantes.

Elle a permis de montrer la facilité de mise en œuvre du protocole ainsi que son utilité avec une baisse importante de la douleur des victimes. De même, leur ressenti est très positif et elles sont particulièrement satisfaites de leur prise en charge. La durée durant laquelle les victimes sont soulagées est relativement importante. En l'absence de ce protocole, elles auraient dû souffrir inutilement beaucoup plus longtemps, avant d'arriver à l'hôpital.

Le protocole est sûr puisque aucun effet indésirable n'a été rapporté et en particulier aucun cas de surdosage.

La formation initiale et continue des infirmiers par simulation est garant de cette sécurité.

Il faudrait dédramatiser sans pour autant banaliser l'utilisation de la morphine par les infirmiers sapeurs-pompiers isolés.

Il serait intéressant de développer ce protocole à l'ensemble d'un département semi-rural et rural étendu. Il constitue une alternative à la baisse du nombre de services mobiles d'urgence et de réanimation dans un contexte de désertification médicale et de difficulté de permanence des soins.

Le recrutement et la répartition des infirmiers sapeurs-pompiers peut assurer un maillage territorial intéressant permettant une prise en charge de proximité et rapide des victimes.

L'utilisation d'autres techniques d'antalgie en pré-hospitalier, comme l'hypnose et le mélange équimolaire oxygène-protoxyde d'azote, mériterait d'être étudiée.

Le Président du jury,

Pr. C. GIRARD

Vu et permis d'imprimer

Dijon, le 5 SEPTEMBRE 2017

Le Doyen

Pr. F. HUET

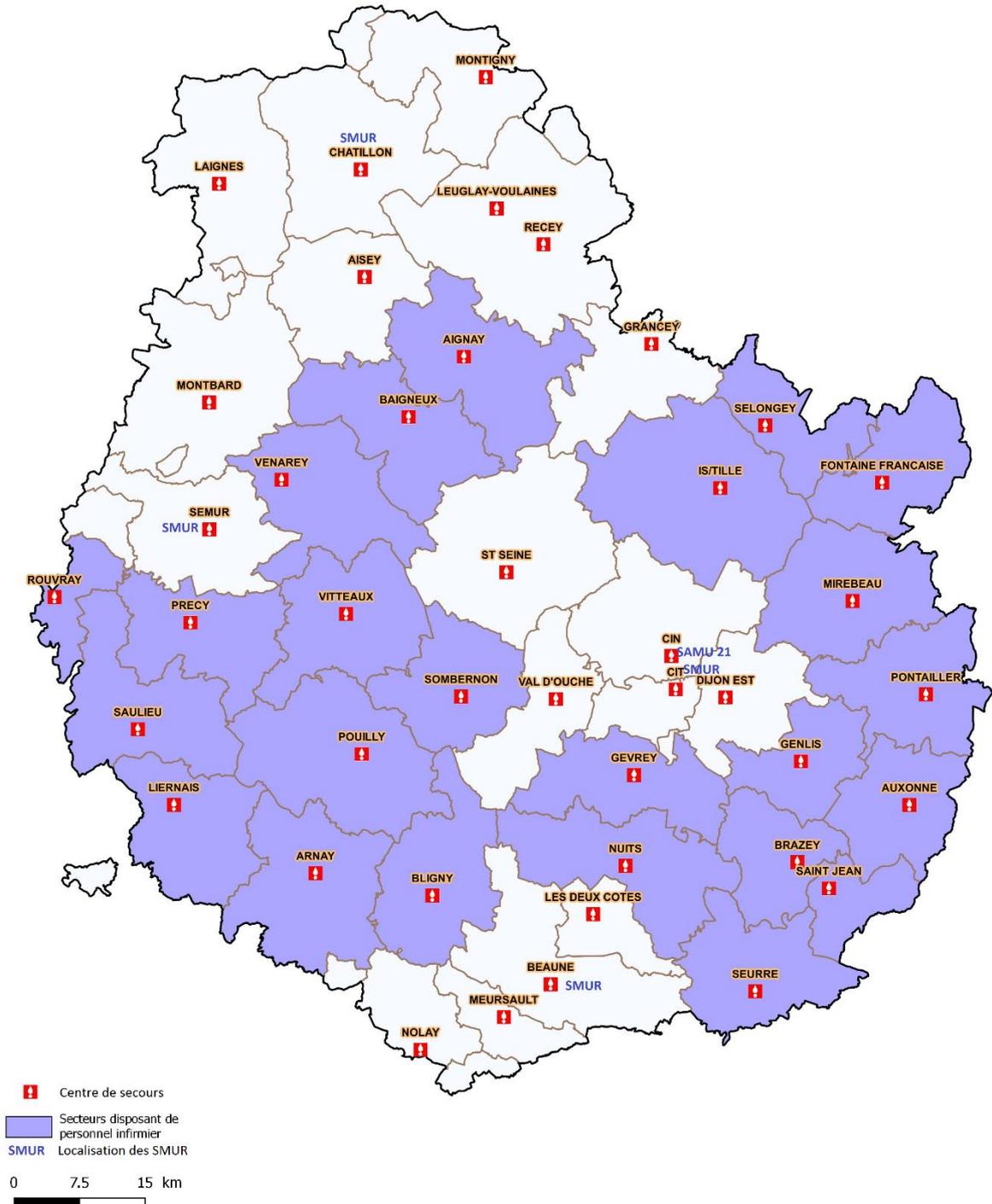
BIBLIOGRAPHIE

- 1- Comité quadripartite associant les représentants des structures de médecine d'urgence et des services d'incendie et de secours, la DDSC et la DHOS. Organisation du secours à personne et de l'aide médicale urgente. 25 juin 2008. P.12
- 2- Comité quadripartite associant les représentants des structures de médecine d'urgence et des services d'incendie et de secours, la DDSC et la DHOS. Organisation du secours à personne et de l'aide médicale urgente. 25 juin 2008. P.26-30
- 3- Code de santé publique. (page consultée le 01/07/17). article R4311-8, [en ligne]. https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=DEB508596B41A794126306D39E76D106.tpdila21v_2?idSectionTA=LEGISCTA000006190610&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20170712
- 4- Société européenne de médecine de sapeurs-pompiers. (page consultée le 01/07/17). Référentiel protocoles infirmiers de soins d'urgence 2015, [en ligne]. <http://www.semisp.eu/wp-content/uploads/2015/12/Référentiel.pdf>
- 5- Collège des enseignants de neurologie. (page consultée le 01/07/17). Bases neurophysiologiques, mécanismes physiopathologiques d'une douleur aiguë et d'une douleur chronique – Thérapeutiques antalgiques, médicamenteuses et non médicamenteuses, [en ligne]. <https://www.cen-neurologie.fr/deuxieme-cycle%20/bases-neurophysiologiques-mecanismes-physiopathologiques-dune-douleur-aigue-dune>
- 6- Société européenne de médecine de sapeurs-pompiers. (page consultée le 01/07/17). Protocoles infirmiers de soins d'urgence SFAR et SFMU 2016, [en ligne]. <https://www.semisp.eu/files/2016/05/Document-unique-SFMU-SEMSP.pdf>
- 7- Société française d'anesthésie et de réanimation, société française de médecine d'urgence. Recommandations formalisées d'experts 2010 : sédation et analgésie en structure d'urgence. Ann. Fr. Med. Urgence (2011) 1:57-71
- 8- Agence nationale de sûreté du médicament. (page consultée le 01/07/17). Mise au point : prise en charge des douleurs de l'adulte modérées à intenses, [en ligne]. http://www.anism.sante.fr/var/anism_site/storage/original/application/a6497f74fc2f18e8db0022973f9327e1.pdf
- 9- Réseau Urgences Bourgogne. (page consultée le 01/07/17). Activité des structures d'urgence en Bourgogne, panorama 2015, [en ligne]. http://e-rub.fr/wp-content/uploads/2016/09/PANORAMA_V2.pdf
- 10- LVOVSCHI, V., F. AUBRUN, et al. Intravenous morphine titration to treat severe pain in the ED (2008) Am J Emerg Med 2008 26 : 676-682.

- 11- Société française de médecine d'urgence. (page consultée le 01/07/17). Fermeture du service d'urgences de Montbard, [en ligne]. <http://www.sfm.org/fr/actualites/actualites-de-l-urgences/?id=58950>
- 12- Aubrun F., Le Guen M. la dépression respiratoire des morphiniques : risques selon la voie d'administration et la posologie. MAPAR 2009 : 133-147
- 13- Base de données publique des médicaments. (page consultée le 01/07/17). MORPHINE (CHLORHYDRATE) AGUETTANT 0,1 mg/ml, solution injectable - Résumé des caractéristiques du produit, [en ligne]. <http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=66835549&typedoc=R>
- 14- Ricard-Hibon A., et Al. Epidemiology of adverse effects of prehospital sedation analgesia. Am J Emerg Med 2003 21 : 461-466
- 15- Ricard-Hibon A., (page consultée le 01/07/17). COPACAMU 2008, Douleur aiguë : titration de la morphine, [en ligne]. http://www.copacamu.org/IMG/pdf/Vendredi21mars_HA1_10h_Ricard-Hibon.pdf

ANNEXES

ANNEXE 1 : répartition des ISP et des SMUR en Côte-d'Or au 1^{er} juillet 2017



Situations d'urgence

Arrêt cardio-respiratoire (patient inconscient sans mouvement ventilatoire)

Détresse respiratoire

Altération de la conscience

Hémorragie grave extériorisée ou externe

Section complète de membre, de doigts

Brûlure

Accouchement imminent ou en cours

Ecrasement de membre ou du tronc, ensevelissement

Circonstances particulières de l'urgence

Noyade

Pendaison

Electrisation, foudroiement

Personne restant à terre suite à une chute

Rixe ou accident avec plaie par arme à feu ou arme blanche

Accident de circulation avec victime

Incendie ou explosion avec victime

Intoxication collective

Toutes circonstances mettant en jeu de nombreuses victimes

Tout secours à personne sur la voie publique, dans un lieu public, dans un établissement recevant du public

Tentative de suicide avec risque imminent

infirmiers sapeurs-pompiers habilités

- Arrêt cardio-respiratoire "adulte",
- Arrêt cardio-respiratoire "enfant et nourrisson"
- Hémorragie sévère "adulte"
- Réaction anaphylactique sévère "adulte"
- Hypoglycémie
- Douleur thoracique non traumatique "adulte"
- Difficultés respiratoires "adulte"
- Difficultés respiratoires aiguës "enfant et nourrisson"
- Convulsions "enfant et nourrisson"
- Intoxication médicamenteuse volontaire "adulte"
- Brûlé
- Intoxication au CO et/ou aux fumées d'incendie
- Réaction anaphylactique sévère "enfant et nourrisson"
- Femme en couche / accouchement inopiné
- Antalgie "adulte"
- Antalgie "enfant et nourrisson"
- Convulsions "adulte"

SSSM-SDIS 21		Protocoles IDE	
N° de version : 01	Date de rédaction : octobre 2016	Fichier : Urgence Infirmier	Pagination : 1 / 3 page(s)

SDIS 21 – SSSM SSSM	PROTOCOLE DOULEUR AIGÜE D'ORIGINE TRAUMATIQUE (à partir de 16 ans)	Fiche n° 9 bis
-------------------------------	---	---------------------------

A – OBJECTIF :

Les thérapeutiques mises en œuvre ne doivent pas retarder le bilan lésionnel transmis au SAMU.

La douleur aiguë est définie comme une sensation vive et cuisante, qui s'inscrit dans un tableau clinique d'évolution rapide (circulaire DGS/DH/DAS n° 99/84).

Ce protocole s'applique aux adultes (à partir de 16 ans).

B – BILAN ET ACTIONS SECOURISTES :

- Douleur exprimée. Traumatisme : type, localisation, ...
- Évaluation possible de la douleur par EVA par le chef d'agrès.
- Mettre en sécurité, réchauffer, rassurer.
- Immobilisation, si possible respect de la position antalgique.
- Oxygénothérapie si besoin.

C – BILAN INFIRMIER :

- Évaluation de la douleur par EVA ou EN pour contrôle de l'évolution après les premiers gestes secouristes.
- Faire une description de la douleur (intensité, évolution, irradiation, type).
- Rechercher les prises antérieures d'antalgiques.
- Recherche des contre-indications :
 - ✓ aux morphiniques :
 - Absolues : absence de matériel de ventilation, troubles de la conscience, coma.
Glasgow < 12, FR < 10/min, SpO2 < 90 %, allergie connue à la morphine, PAs < 10.
 - Relatives : asthme, insuffisance respiratoire, insuffisance hépatique sévère, épilepsie non contrôlée, TC, Hypertension Intra Crânienne (HTIC).
 - ✓ au paracétamol :
allergie connue au paracétamol, insuffisance hépatique sévère.

D – PROTOCOLE :

1. **Douleur peu importante : à ≤ 3 sur l'EVA ou sur EN**
- Pas de thérapeutique médicamenteuse, action secouriste
2. **Douleur moyenne : entre 3 et 6 sur l'EVA ou sur EN**
- Poser une voie veineuse périphérique avec 250ml de NaCl 0,9 %.
- Administrer 1g de paracétamol (PERFALGAN®) chez l'adulte en 10 min.
3. **Douleur importante : ≥ 6 sur l'EVA ou sur EN**
- Idem douleur moyenne et associer Chlorhydrate de Morphine selon le poids de la victime :
 - . Victime **de moins de 60 kg** : injecter **2mg** toutes les **5 min** jusqu'à obtention EN **≤ 3** (maximum 6 bolus)
 - . Victime **de plus de 60 kg** : injecter **3mg** toutes les **5 min** jusqu'à obtention EN **≤ 3** (maximum 6 bolus).

⇒ Réévaluation de la douleur

En cas d'injection de morphiniques : 5 min après l'injection accompagnée d'une mesure de la :

- PA,
- pouls,
- saturation en oxygène,
- FR,
- conscience.

Par la suite et si il n'y a pas eu d'injection de morphinique, la douleur doit être régulièrement réévaluée et l'antalgie sera adaptée à la situation selon ce protocole.

⇒ Devant tout signe de surdosage morphinique même seul isolé

- *Fréquence respiratoire < 10/min,*
- *Cyanose,*
- *Sp O2 < 90,*
- *Troubles de conscience*

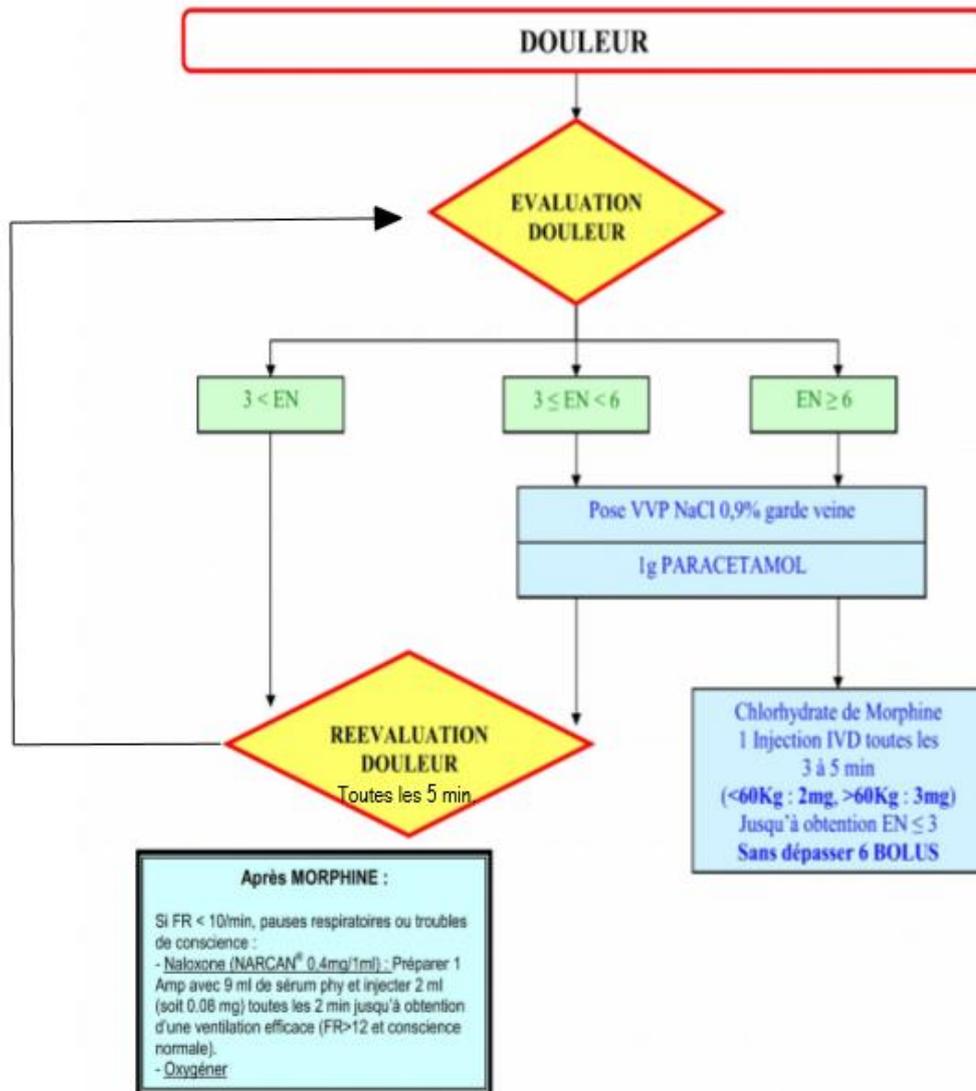
Il faut :

- Stimuler la personne,
- oxygéner au masque haute concentration ou insuffler avec BAVU,
- injecter la naloxone (NARCAN®)
(Préparer 1 ampoule soit 0,4mg de naloxone et diluer avec 9ml d'eau PPI dans une seringue de 10 ml 1 ml=0,04mg)
Titration en IVD par 2ml toutes les 2 minutes jusqu'à normalisation des paramètres vitaux (ventilation et conscience).
- Continuer la surveillance rapprochée du patient et éventuellement pratiquer une nouvelle titration.

E – MESSAGE AU SAMU :

Si possible avant la mise en œuvre du protocole, ou dès que possible, en informant la régulation du bilan et des circonstances, ainsi que du(des) protocole(s) mis en œuvre.

Se conformer ensuite aux indications du médecin régulateur.



FICHE D'EVALUATION DU PROTOCOLE MORPHINE

NOM DE L'ISP PROTOCOLISE :

DATE DE L'INTERVENTION :/...../.....

NUMERO D'INTERVENTION :

BILAN DE LA VICTIME :

NOM : PRENOM :

DATE DE NAISSANCE :/...../..... AGE :ans POIDS :kg

ORIGINE DE LA DOULEUR (AVP, chute, ...) :

LOCALISATION(S) DE LA DOULEUR :

EVALUATION INITIALE DE LA DOULEUR : / **10**

PA : / Pouls : bpm FR :/MIN SpO2 :% GCS :/15

Critères d'inclusion :

OUI	NON	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Personne traumatisée
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Age ≥ 16 ans
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Douleur traumatique avec EN ≥ 6 malgré immobilisation
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fréquence respiratoire ≥ 10 /min
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SpO2 $\geq 95\%$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pression artérielle systolique ≥ 10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Score de Glasgow > 12
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Absence d'une autre contre-indication : <i>Hypersensibilité à la Morphine et/ou à la Naloxone, insuffisance hépatocellulaire sévère (avec encéphalopathie, insuffisance respiratoire décompensée, traumatisme crânien et hypertension intracrânienne, épilepsie non contrôlée, association avec buprénorphine (SUBUTEX®, TEMGESIC®), association avec nalbuphine (anciennement NUBAIN®), association avec pentazocine (anciennement FORTAL®).</i>

LES 8 CRITERES DOIVENT ETRE COCHES « OUI »

HEURE DE DEBUT DU PROTOLE (=T0) :hmin.

TABLEAU DE SURVEILLANCE

Heure	Douleur EN	PAs	Pouls	FR	SpO2	GCS	Trouble Vigilance OUI / NON	Pupilles	Commentaire (effet secondaire, bolus, transport, relais SMUR, arrivée CH...)
T+5'									
T+10'									
T+15'									
T+20'									
T+25'									
T+30'									
T+35'									
T+40'									
T+45'									
T+50'									
T+55'									
T+60'									

Heure de relais éventuel avec médecin : préciser : SMUR – MSP – médecin privé

Heure d'arrivée à l'hôpital : hmin

SI ABSENCE D'EFFET SECONDAIRE, COCHER CETTE CASE

SCORE DE GLASGOW (GCS)		
OUVERTURE DES YEUX	REPONSE VERBALE	REPONSE MOTRICE
4- spontanée 3- à la demande 2- à la douleur 1- aucune	5- normale 4- confuse 3- inappropriée 2- incompréhensible 1- aucune	6- obéit aux ordres 5- orientée à la douleur 4- non orientée à la douleur 3- flexion stéréotypée 2- extension stéréotypée 1- aucune

MISE EN PLACE ET EVALUATION DE LA MORBIDITE D'UN PROTOCOLE D'UTILISATION DE LA MORPHINE DANS LES DOULEURS TRES INTENSES D'ORIGINE TRAUMATIQUE EN PRE-HOSPITALIER PAR LES INFIRMIERS SAPEURS-POMPIERS DE LA COTE-D'OR

AUTEUR : Benjamin MARTIN

INTRODUCTION : Une des missions des infirmiers sapeurs-pompiers est la prise en charge de la douleur avec un protocole. Des recommandations récentes autorisent aux infirmiers isolés l'utilisation de morphine pour traiter les douleurs intenses. Le but de cette étude est d'évaluer la morbidité d'un protocole infirmier incluant la morphine.

MATERIELS ET METHODES : Il s'agissait d'un étude prospective, réalisée du 01/11/16 au 30/06/17, aux services de santé et de secours médical 21, 58 et 71. Une fiche d'évaluation permettait d'étudier les caractéristiques des infirmiers et des victimes, l'évolution de la douleur et la morbidité. Un contact téléphonique permettait d'obtenir le ressenti des victimes.

RESULTATS : 33 victimes ont été incluses. La baisse moyenne de douleur sur l'échelle numérique était de 4,3 (50,8%). La durée moyenne du protocole était de 41,5 min. L'objectif de douleur finale était atteint dans 48% des cas, en moyenne en 13,1 min. La durée entre l'atteinte de cet objectif et l'arrivée à l'hôpital était de 33,3 min. La dose moyenne de morphine était de 7,3 mg. Il n'y a pas eu d'effet indésirable. 100% des victimes pensaient que la présence de l'infirmier était bénéfique et que la prise en charge de la douleur était une priorité. 92% étaient satisfaits la prise en charge et 96% pensaient que l'utilisation de morphine par l'infirmier leur avait été utile.

CONCLUSION : Ce travail a montré la sûreté et l'utilité du protocole. Il constitue une alternative à la baisse du nombre de services mobiles d'urgence et de réanimation. La répartition des infirmiers sapeurs-pompiers peut assurer un maillage territorial intéressant permettant une prise en charge rapide des victimes.

MOTS-CLES : INFIRMIERS SAPEURS-POMPIERS, MORBIDITE, MORPHINE, DOULEUR AIGUE, ENVIRONNEMENT PRE-HOSPITALIER, PROTOCOLES INFIRMIERS