

**MEMOIRE**  
**POUR LE DIPLOME D'ETUDES SPECIALISEES**  
**DE PHARMACIE**

**Soutenu publiquement le 24 Juin 2016**

**Par M. Maximilien LEFEBVRE**

**Conformément aux dispositions du Décret du 10 septembre 1990**

**tient lieu de**

**THESE EN VUE DU DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

---

**EVALUATION DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES  
ET PLACE DE LA FORMATION PAR LA SIMULATION DANS  
L'AMELIORATION DU MONTAGE ET DES MODALITES DE  
PERFUSION PAR VOIE VEINEUSE CENTRALE EN  
REANIMATION CARDIO-VASCULAIRE**

---

**Membres du jury :**

**Président :** Pr Bertrand Décaudin, PU-PH, Faculté de Pharmacie – CHRU de Lille

**Assesseur(s) :** Dr Stéphanie Genay, MCF, Faculté de Pharmacie de Lille

Dr Chloé Delannoy-Rousselière, PH, CHRU de Lille

**Membre(s) extérieur(s) :** Dr Sophie Liabeuf, MCU-PH, Faculté de Pharmacie - CHU d'Amiens



***Faculté des Sciences Pharmaceutiques  
et Biologiques de Lille***

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX

Tel. : 03.20.96.40.40 - Télécopie : 03.20.96.43.64

<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

**L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.**



**Université Lille 2 – Droit et Santé**

Président :  
Vice- présidents :

Professeur Xavier VANDENDRIESSCHE  
Professeur Alain DUROCHER  
Professeur Régis BORDET  
Professeur Eric KERCKHOVE  
Professeur Eric BOULANGER  
Professeur Frédéric LOBEZ  
Professeur Damien CUNY  
Professeur Benoit DEPREZ  
Professeur Murielle GARCIN  
Monsieur Pierre RAVAUX  
Monsieur Larbi AIT-HENNANI  
Monsieur Antoine HENRY

Directeur Général des Services :

Monsieur Pierre-Marie ROBERT

**Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques**

Doyen :  
Vice-Doyen, 1<sup>er</sup> assesseur :  
Assesseur en charge de la pédagogie  
Assesseur en charge de la recherche  
Assesseur délégué à la scolarité  
Assesseur délégué en charge des  
relations internationales  
Assesseur délégué en charge de la vie étudiante

Professeur Damien CUNY  
Professeur Bertrand DECAUDIN  
Dr. Annie Standaert  
Pr. Patricia Melnyk  
Dr. Christophe Bochu  
  
Pr. Philippe Chavatte  
M. Thomas Morgenroth

Chef des services administratifs :

Monsieur Cyrille PORTA

**Liste des Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers**

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie
Mme	CAPRON	Monique	Immunologie
M.	DECAUDIN	Bertrand	Pharmacie Galénique
M.	DINE	Thierry	Pharmacie Clinique
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie
M.	DUTHILLEUL	Patrick	Hématologie
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie
M.	LUYCKX	Michel	Pharmacie Clinique
M.	ODOU	Pascal	Pharmacie Galénique

M.	DEPREUX	Patrick	Chimie Organique (ICPAL)
----	---------	---------	--------------------------

### Liste des Professeurs des Universités

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Physique
M.	BERTHELOT	Pascal	Chimie Thérapeutique 1
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie – Pharmacie Clinique
M.	CHAVATTE	Philippe	Chimie Thérapeutique 2
M.	COURTECUISSÉ	Régis	Sciences Végétales et Fongiques
M.	CUNY	Damien	Sciences Végétales et Fongiques
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Physique
M.	DEPREZ	Benoît	Chimie Générale
Mme	DEPREZ	Rebecca	Chimie Générale
M.	DUPONT	Frédéric	Sciences Végétales et Fongiques
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie
Mme	GAYOT	Anne	Pharmacotechnie Industrielle
M.	GOOSSENS	Jean François	Chimie Analytique
Mme	GRAS	Hélène	Chimie Thérapeutique 3
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie Cellulaire
M.	LUC	Gerald	Physiologie
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie Thérapeutique 2
Mme	MUHR – TAILLEUX	Anne	Biochimie
Mme	PAUMELLE-LESTRELIN	Réjane	Biologie Cellulaire
Mme	PERROY – MAILLOLS	Anne Catherine	Droit et économie Pharmaceutique
Mme	ROMOND	Marie Bénédicte	Bactériologie
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie
M.	SERGHÉRAERT	Eric	Droit et économie Pharmaceutique
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie Industrielle
M.	STAELS	Bart	Biologie Cellulaire
M	TARTAR	André	Chimie Organique
M.	VACCHER	Claude	Chimie Analytique
M.	WILLAND	Nicolas	Chimie Organique
M.	MILLET	Régis	Chimie Thérapeutique (ICPAL)

### Liste des Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	BALDUYCK	Malika	Biochimie
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie
M.	LANNOY	Damien	Pharmacie Galénique
Mme	ODOU	Marie Françoise	Bactériologie
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacie Galénique

## Liste des Maitres de Conférences

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	AGOURIDAS	Laurence	Chimie Thérapeutique 2
Mme	ALIOUAT	Cécile Marie	Parasitologie (90%)
M.	ANTHERIEU	Sébastien	Toxicologie
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie
Mme	BANTUBUNGI	Kadiombo	Biologie Cellulaire
Mme	BARTHELEMY	Christine	Pharmacie Galénique
Mme	BEHRA	Josette	Bactériologie
M	BELARBI	Karim	Pharmacologie
M.	BERTHET	Jérôme	Physique
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie Industrielle
M.	BOCHU	Christophe	Physique
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie
Mme	CACHERA	Claude	Biochimie
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie
Mme	CARON	Sandrine	Biologie Cellulaire (80%)
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie (80%)
Mme	CHARTON	Julie	Chimie Organique (80%)
M	CHEVALIER	Dany	Toxicologie
M.	COCHELARD	Dominique	Biomathématiques
Mme	DANEL	Cécile	Chimie Analytique
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie (80%)
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques
Mme	DUMONT	Julie	Biologie Cellulaire
M.	FARCE	Amaury	Chimie Thérapeutique 2
Mme	FLIPO	Marion	Chimie Organique
Mme	FOULON	Catherine	Chimie Analytique
M.	GELEZ	Philippe	Biomathématiques
Mme	GENAY	Stéphanie	Pharmacologie Galénique
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie
Mme	1 GRAVE	Béatrice	Toxicologie
Mme	GROSS	Barbara	Biochimie
Mme	HAMOUDI	Chérifa Mounira	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie
M.	KAMBIA	Kpakpaga Nicolas	Pharmacologie
M.	KARROUT	Youness	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie Thérapeutique 1
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie Analytique
Mme	LEHMANN	Hélène	Droit et Economie Pharmaceutique
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie Analytique
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie
M.	MOREAU	Pierre Arthur	Sciences végétales et fongiques
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	NEUT	Christel	Bactériologie
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques
M.	PIVA	Frank	Biochimie

Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques
Mme	RIVIERE	Céline	Pharmacognosie
Mme	ROGER	Nadine	Immunologie
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie
M.	WILLEMAGNE	Baptiste	Chimie Organique
M.	WELTI	Stéphane	Sciences Végétales et Fongiques
M.	YOUS	Saïd	Chimie Thérapeutique 1
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques

M.	FURMAN	Christophe	Pharmacobiochimie (ICPAL)
Mme	GOOSSENS	Laurence	Chimie Organique (ICPAL)
Mme	LELEU-CHAVAIN	Natascha	ICPAL

### Professeurs Agrégés

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	MAYES	Martine	Anglais
M.	MORGENROTH	Thomas	Droit et Economie Pharmaceutique

### Professeurs Certifiés

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	HUGES	Dominique	Anglais
Mlle	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

### Professeur Associé - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	DHANANI	Alban	Droit et Economie Pharmaceutique

### Maîtres de Conférences ASSOCIES - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	BERTOUX	Elisabeth	Pharmacie Clinique - Biomathématiques
M.	BRICOTEAU	Didier	Biomathématiques
M.	CUCCHI	Malgorzata	Information Médicale
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacie Clinique
M.	GILLOT	François	Droit et économie Pharmaceutique
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacie Clinique
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques

### AHU

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	DEKYNDT	Bérengère	Pharmacie Galénique
M.	PEREZ	Maxime	Pharmacie Galénique

# REMERCIEMENTS

## **A Monsieur le Professeur Bertrand Décaudin,**

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Merci de m'avoir confié ce travail. Ce fut un plaisir de travailler vos côtés. Veuillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

## **A Mme le Docteur Sophie Liabeuf,**

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury, et pour le temps consacré à ce travail. Pour cela je vous en suis reconnaissant.

## **A Mme le Docteur Chloé Delannoy-Rousselière,**

Merci d'avoir accepté de juger ce travail. J'espère que celui-ci donnera lieu à de futurs projets dans d'autres services et permettra à un pharmacien de trouver sa place dans un service de réanimation.

## **A Stéphanie,**

Je te remercie vraiment de m'avoir encadré pour ce projet, merci pour tes conseils, tout le temps que tu y as consacré et pour toutes les connaissances que tu m'as apporté. Ce fut une expérience très riche personnellement et professionnellement. J'espère que ce travail a été à la hauteur de tes attentes.

## **A toute l'équipe de réanimation CCV,**

En particulier Sophie et Angélique, merci pour votre accueil et votre patience, j'ai vraiment apprécié de travailler parmi vous.

**A Louise,** qui a débuté cet immense projet et sans qui cette thèse n'aurait pas été possible.

## **A Perrine,**

Tu es la personne la plus importante à mes yeux, merci pour ton soutien, ta patience et pour la foi que tu as en moi. Sans toi je ne serai jamais arrivé là où j'en suis. Je te serai toujours reconnaissant pour tout ce que tu as fait pour moi. Avec tout mon amour.

## **A mes parents, à ma famille,**

Merci de toujours avoir cru en moi, j'espère vous avoir rendu fier. Et on peut enfin le dire : elles se terminent ces études !!!

## **A mes amis,**

A toutes ces merveilleuses rencontres, au lycée, à la fac et grâce à l'internat, j'ai passé de supers moments à vos côtés et j'espère qu'il y en aura encore de nombreux.

# TABLE DES MATIERES

---

LISTE DES FIGURES.....	13
LISTE DES ABREVIATIONS .....	14
INTRODUCTION.....	15
1 Bonnes pratiques de perfusion .....	15
2 Le cathéter veineux central .....	15
2.1 Définition.....	15
2.2 Description.....	16
2.3 Indications .....	16
2.4 Contre-indications .....	16
2.5 Complications.....	16
3 Les infections liées au cathéter .....	17
3.1 Définition.....	17
3.2 Modes de contamination.....	17
3.3 Diagnostic.....	18
3.3.1 Diagnostic clinique .....	18
3.3.2 Diagnostic microbiologique.....	18
3.4 Traitement.....	19
3.5 Facteurs de risque .....	20
3.6 Prévention.....	20
3.7 Complications.....	21
4 Valves bidirectionnelles.....	21
4.1 Le mécanisme interne de la valve.....	22
4.2 Le débit.....	22
4.3 Le volume mort .....	22
4.4 Le comportement à la déconnexion du Luer .....	22

4.5	La facilité de connexion .....	23
4.6	La facilité de désinfection.....	23
4.7	La transparence.....	24
4.8	La durée d'utilisation des valves .....	24
5	Impact du montage de perfusion sur l'administration des médicaments par le CVC.....	24
5.1	Volumes du système de perfusion .....	24
5.1.1	Le volume résiduel .....	24
5.1.2	L'espace commun.....	25
5.2	Matériaux.....	26
6	Evaluation des pratiques professionnelles .....	27
6.1	Définition et objectifs .....	27
6.2	Audit clinique .....	28
6.2.1	Définition.....	28
6.2.2	Etapas de l'audit clinique .....	28
7	Formation en santé.....	29
7.1	Le développement professionnel continu .....	30
7.1.1	Définition et historique .....	30
7.1.2	Méthode de DPC .....	30
7.2	La formation en santé par la simulation .....	31
7.2.1	La simulation en santé .....	32
7.2.2	La Chambre des erreurs .....	33
8	Contexte de la demande .....	34
9	Objectif .....	35
	<b>MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>36</b>
1	Groupes de travail multidisciplinaires .....	36
2	Evaluation des pratiques professionnelles : Audit sur la prise en charge d'un patient avec un CVC.....	37

3	Mesures correctives .....	37
4	Formation du personnel .....	37
4.1	Sessions de formation (support de formation, vidéos) .....	37
4.2	Evaluation des acquis : Questionnaire IDE .....	38
5	Evaluation des pratiques professionnelles et de la mise en place des mesures correctives : Audit à un an sur la voie veineuse centrale .....	38
6	Evaluation des acquis de connaissances .....	38
6.1	Description de la chambre des erreurs sur la perfusion par voie veineuse centrale ..	38
6.2	Nature des erreurs composant la chambre des erreurs .....	38
	RESULTATS .....	40
1	Evaluation des pratiques professionnelles : Audit sur la prise en charge d'un patient avec un CVC.....	40
1.1	Description de l'audit .....	40
1.2	Description de l'audit à un an.....	40
1.3	Eléments évalués par la grille d'audit.....	40
1.3.1	Phase observatoire.....	40
1.3.2	Phase d'entretien .....	41
1.4	Résultats.....	42
1.4.1	Phase observatoire.....	42
1.4.2	Phase d'entretien .....	48
2	Optimisation du montage de perfusion .....	54
3	Chambre des erreurs .....	56
3.1	Organisation.....	56
3.2	Résultats.....	58
3.2.1	Participation à l'atelier .....	58
3.2.2	Erreurs insérées dans l'atelier .....	58
3.2.3	Erreurs retrouvées .....	59

3.2.4	Satisfaction .....	59
	DISCUSSION .....	60
1	Optimisation du montage de perfusion .....	60
1.1	Choix des dispositifs de perfusion .....	60
2	Amélioration des pratiques professionnelles de la prise en charge du patient porteur d'un CVC.....	64
3	Formation continue .....	66
3.1	Chambre des erreurs .....	67
3.2	Autres formats de formation.....	69
3.2.1	E-learning .....	69
3.2.2	Serious game .....	70
	CONCLUSION .....	72
	BIBLIOGRAPHIE .....	73
	ANNEXES .....	79

# LISTE DES FIGURES

---

Figure 1 : Mode de contamination des cathéters veineux centraux .....	17
Figure 2 : Conduite à tenir devant un patient fébrile et porteur d'un cathéter veineux central	19
Figure 3 : Différents mécanismes internes des Valves bidirectionnelles .....	22
Figure 4 : Comportement des VBD à la déconnexion du Luer .....	23
Figure 5 : Comportement des VBD à la déconnexion du Luer illustration avec un colorant ..	23
Figure 6 : Incompatibilités médicamenteuses (formation de précipités) .....	26
Figure 7 : Types de méthodes d'EPP utilisables en fonction des objectifs recherchés. ....	28
Figure 8 : Développement professionnel continu .....	30
Figure 9 : Pyramide de l'apprentissage.....	32
Figure 10 : Chronologie des étapes de travail .....	36
Figure 11 : Position de la rampe de robinets .....	43
Figure 12 : Dispositif utilisé pour la fermeture d'une voie de la ligne de perfusion .....	44
Figure 13 : Etat des robinets en cas de voie non utilisée sur la ligne de perfusion .....	45
Figure 14 : Rinçage du robinet servant aux prélèvements sanguins, .....	45
Figure 15 : Pansement de voie veineuse centrale en portefeuille .....	46
Figure 16 : Tenue du pansement de CVC et traçabilité de la pose et de la réfection.....	47
Figure 17 : Rythme de changement du pansement de voie veineuse centrale .....	48
Figure 18 : Rythme de changement des prolongateurs de PSE et des perfuseurs pour pompe volumétrique.....	50
Figure 19 : Rythme de changement des perfuseurs par gravité .....	50
Figure 20 : Rythme de changement des rampes de robinets .....	51
Figure 21 : Ligne de perfusion avant optimisation .....	55
Figure 22 : Ligne de perfusion de voie veineuse centrale standardisée (Cathéter bi-lumière, VBD à pression positive sur les raccords proximaux du CVC, VBD non à pression positive sur le reste de la ligne de perfusion).....	55
Figure 23 : Montages de perfusion de la chambre des erreurs. Montage n°1 en haut à gauche, montage n°2 en haut à droite, montage n°3 en bas. ....	57
Figure 24 : Fréquence de relevé des erreurs selon leur type .....	59
Figure 25 : Description des différentes voies du dispositif tri-lumière à faible volume résiduel .....	61

# LISTE DES ABREVIATIONS

---

AMDEC : Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité  
AS : Aide-soignant  
ASH : Agent de service hospitalier  
CCV : Chirurgie cardio-vasculaire  
CEC : Circulation extra-corporelle  
CMI : Concentrations minimales inhibitrices  
CREX : Comité de retour d'expérience  
CVC : Cathéter veineux central  
DPC : Développement professionnel continu  
ECLS : Extracorporeal life support  
ECMO : Oxygénation par membrane extra-corporelle  
EPP : Evaluation des pratiques professionnelles  
HAS : Haute autorité de santé  
HPST : Hôpital patient santé territoire  
IADE : Infirmier anesthésiste diplômés d'état  
IBODE : Infirmier de bloc opératoire diplômé d'état  
ICSP : Institut canadien pour la sécurité des patients  
IDE : Infirmier diplômé d'état  
ILC : Infections liées au cathéter  
PE : Polyéthylène  
PICC : Cathéters insérés par voie périphérique  
PP : Polypropylène  
PSE : Pousse-seringues électrique  
PUR : Polyuréthane  
PVC : Polychlorure de vinyle  
RCP : Réunions de concertation pluridisciplinaire  
REMED : Revue des erreurs liées aux médicaments et dispositifs médicaux associés  
RMM : Revue de mortalité et de morbidité  
SFHH : Société française d'hygiène hospitalière  
SRLF : Société de réanimation de langue française  
TAVI : Transcatheter aortic valve implantation  
USC : Unité de surveillance continue  
VBD : Valves bidirectionnelles  
VVC : Voie veineuse centrale

# INTRODUCTION

---

## **1 Bonnes pratiques de perfusion**

Les médicaments injectables sont largement utilisés dans les établissements de santé. Leur administration nécessite une vigilance importante du fait de l'utilisation d'une voie à risques, de l'utilisation d'une multitude de dispositifs médicaux et d'un nombre important de médicaments pouvant être administrés simultanément. Les infirmiers effectuant l'administration des médicaments au patient constituent le dernier maillon sécuritaire dans le circuit du médicament (1). C'est pourquoi toutes les étapes de l'administration des médicaments injectables doivent être sécurisées (2).

Dans ce but, la Haute Autorité de Santé (HAS) a émis en 2011 un guide d'évaluation et de sécurisation de l'administration des médicaments (3).

L'administration des médicaments peut se détailler en cinq étapes :

- Préparation extemporanée du médicament
- Contrôle du bon médicament, à la bonne dose pour le bon patient
- Administration au patient
- Traçabilité de l'administration dans le dossier du patient
- Surveillance du patient

L'élément clé de la sécurisation de l'administration des médicaments injectables est la règle des 5B (3,4) :

- Bon médicament
- Bonne dose
- Bon débit
- Bonne voie
- Bonnes règles d'hygiène

Ces éléments de sécurisation sont des objectifs à atteindre pour limiter les erreurs médicamenteuses liées à l'administration des médicaments injectables.

## **2 Le cathéter veineux central**

### **2.1 Définition**

Un cathéter est un tube en matière plastique ou en élastomère, introduit par effraction dans le système vasculaire pour une durée limitée dans le temps à des fins de diagnostic et/ou thérapeutiques. Un cathéter est dit central lorsque son extrémité distale se situe au niveau de la veine cave supérieure ou inférieure (5).

Il existe trois types de cathéters veineux centraux :

- Les cathéters à émergence cutanée
- Les chambres implantables
- Les cathéters insérés par voie périphérique (PICC)

La prise en charge des patients de réanimation se fait principalement grâce à des cathéters à émergence cutanée. L'accès se fait généralement par les veines jugulaires internes et sous-clavières, mais peut se faire en cas d'urgence par voie fémorale. La pose est réalisée selon la

technique de Seldinger modifiée selon laquelle un guide est inséré grâce à une aiguille, qui est ensuite retirée. Un dilateur élargit le point de ponction, le cathéter central est introduit en couissant sur le guide métallique (6).

## **2.2 Description**

Il existe différents types de cathéters, de diamètre et de longueur différentes en fonction de la taille et de l'anatomie du patient (adulte, pédiatrique), du site d'insertion et du matériau composant le cathéter. En général, sa longueur est d'environ 30 cm, dont seulement 10 à 15 cm sont introduits dans le système vasculaire du patient (7). Il est fixé à la peau grâce à un fil non résorbable. Les cathéters sont mono- ou multi-lumières. Le cathéter doit être biocompatible, hémocompatible, non thrombogène, biostable, chimiquement inerte, souple, flexible, solide et radio-opaque (8).

Le choix du matériel se fait en fonction de la durée de traitement envisagée. Le polyuréthane (PUR) et le silicone sont à privilégier par rapport au polychlorure de vinyle (PVC), qui favorise l'adhésion bactérienne et la formation du biofilm. L'utilisation du PVC est donc restreinte aux situations d'urgence (7).

## **2.3 Indications**

La pose d'une voie veineuse centrale a des nombreuses indications, permettant la prise en charge des situations suivantes (8) :

- Monitoring des pressions de remplissage : mesure la pression veineuse centrale, ou celle de l'artère pulmonaire
- Perfusion de produits irritants veineux : chimiothérapies, certains antibiotiques, amines vasopressives
- Remplissage vasculaire rapide (9)
- Impossibilité de trouver un accès veineux périphérique
- Arrêt cardiaque
- Administration de solutés hypertoniques (ex : nutrition parentérale)

## **2.4 Contre-indications**

Même si la pose d'une voie centrale est souvent indiquée en cas d'engagement du pronostic vital, dans certaines situations la pose d'une voie centrale n'est pas recommandée (7) :

- Certains états septiques (sauf urgence vitale)
- Troubles de l'hémostase
- Thrombose veineuse
- Compression de la veine cave supérieure
- Sclérose post-radique
- Métastases cutanées
- Infection locale
- Brûlures, dermatoses, ...

## **2.5 Complications**

La pose d'une voie centrale est un geste invasif pouvant être à l'origine de complications. Les complications les plus fréquentes sont l'embolie gazeuse, le pneumothorax, la thrombose de

cathéter, l'obstruction du cathéter, l'infection, l'hématome et la ponction accidentelle de la carotide (8).

### **3 Les infections liées au cathéter**

Les bactériémies, dont l'origine est le plus souvent un cathéter veineux central (CVC) représente la troisième cause des infections acquises en réanimation, après les infections de l'arbre respiratoire et les infections urinaires. Dans les unités de réanimation, l'incidence moyenne des infections liées au cathéter (ILC) varie entre 2 et 10 infections pour 1000 journées de cathétérisme. Elles touchent près de 10% des patients de réanimation avec une mortalité de l'ordre 30% (10).

#### **3.1 Définition**

L'ILC est définie par la présence de micro-organismes à la surface interne et/ou externe du CVC responsable d'une infection locale et/ou générale. Les signes cliniques locaux et/ou généraux peuvent s'accompagner ou non d'une hémoculture positive. À l'inverse, une hémoculture positive peut exister sans que ces signes ne soient présents. (11).

#### **3.2 Modes de contamination**

Il existe trois modes de contamination du cathéter veineux central (12) (figure 1):

- Extraluminal

L'ILC est due à la colonisation de la face extérieure du cathéter à partir de son point d'entrée cutanée, survenant soit à la pose soit par migration des bactéries le long du trajet sous-cutané.

- Endoluminal

L'ILC est due à la contamination à partir de la flore cutanée du personnel soignant au moment de la manipulation de la ligne de perfusion ou par la perfusion d'un soluté contaminé.

- Hématogène

L'ILC est due à la colonisation de l'extrémité intravasculaire du cathéter par des bactéries provenant d'un foyer infectieux à distance.

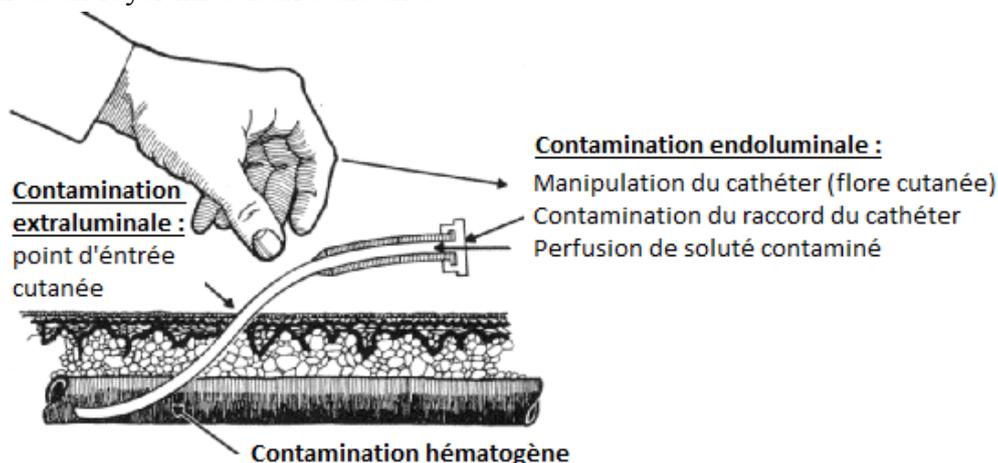


Figure 1 : Mode de contamination des cathéters veineux centraux(13)

## 3.3 Diagnostic

### 3.3.1 Diagnostic clinique

A l'exclusion du pus au point d'insertion, aucun signe clinique ne permet d'affirmer l'infection de cathéter veineux central. Pour affirmer l'infection de cathéter, il est nécessaire de réaliser des analyses microbiologiques.(10)

### 3.3.2 Diagnostic microbiologique

Les techniques de diagnostic microbiologique sont nombreuses. Elles se différencient par la nécessité ou non de retirer le cathéter (10).

- Culture de l'extrémité distale du cathéter

Après le retrait du cathéter, on peut réaliser une culture semi-quantitative, qui consiste en la mise en culture des bactéries adhérentes à la paroi externe du cathéter, ou une culture quantitative, effectuée par rinçage de la face interne du cathéter ou par agitation dans 1 mL de bouillon de culture de l'extrémité distale du cathéter suivie d'une mise culture (14).

- Diagnostic rapide

Cela consiste en un examen microscopique après coloration de Gram du cathéter.

- Techniques indirectes

Environ 75% des retraits de cathéter en cas de suspicion d'ILC sont injustifiés. Les techniques de diagnostic indirectes ne s'appliquent que si le sepsis est bien toléré par le patient, car elles ne nécessitent pas le retrait du cathéter (11).

- Culture des prélèvements sur la peau au point d'insertion

Réalisée par écouvillonnage, cette technique présente une bonne valeur prédictive négative, mais une valeur prédictive positive que d'environ 50%.

- Hémocultures quantitatives

Elle est réalisée par prélèvement simultané d'hémocultures sur le cathéter et en périphérie.

- Délai différentiel de positivité des hémocultures

Elle consiste en la comparaison du délai de positivité de l'hémoculture périphérique par rapport à l'hémoculture prélevée sur le CVC.

### 3.4 Traitement

L'attitude vis-à-vis du cathéter peut-être son ablation avec la mise en place d'un nouveau cathéter en changeant le site de ponction, son changement sur guide métallique ou son maintien en place.

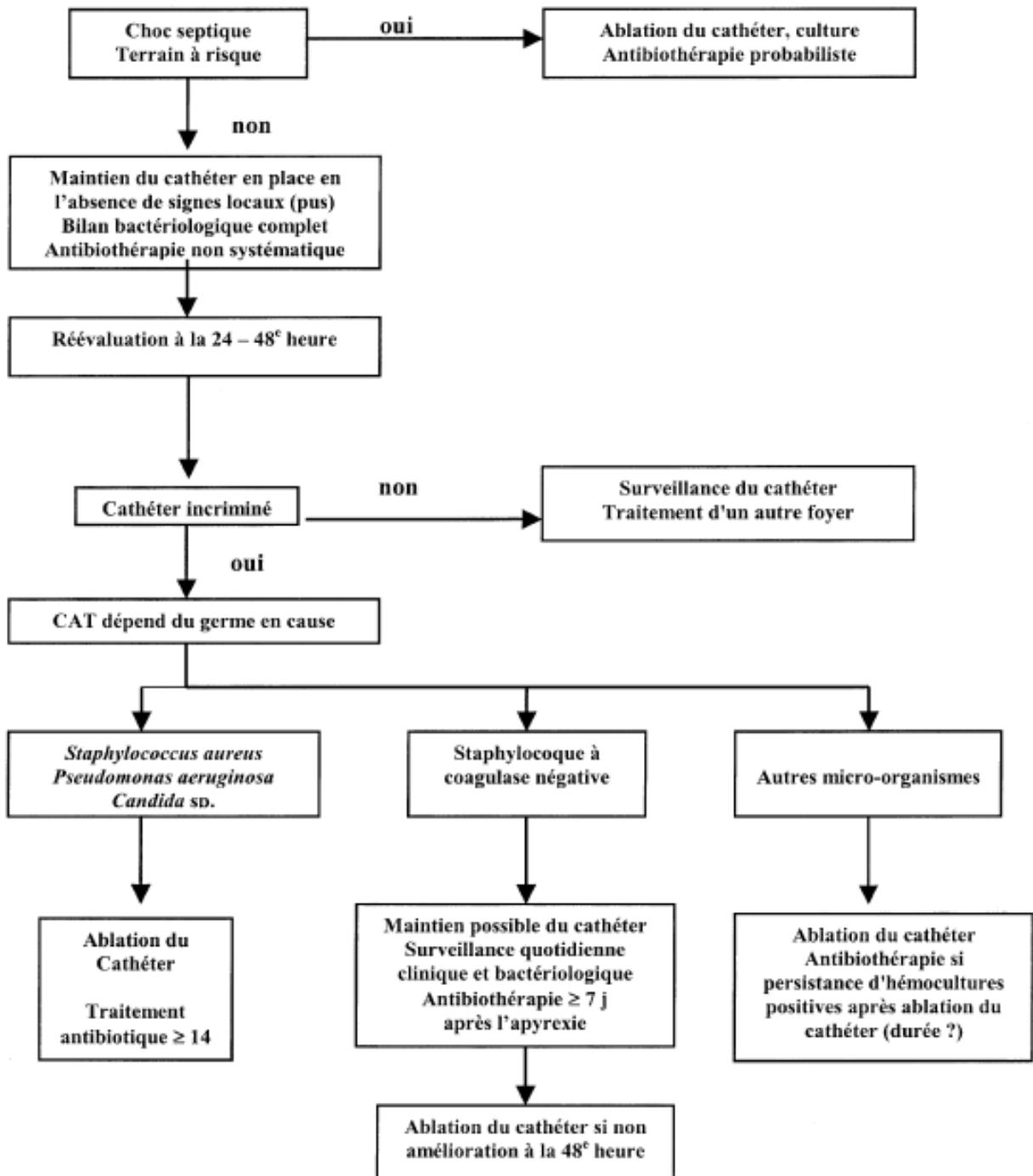


Figure 2 : Conduite à tenir devant un patient fébrile et porteur d'un cathéter veineux central(10)

Le traitement classique consiste en l'ablation du cathéter (figure 2). L'amélioration du syndrome infectieux et la positivité des tests microbiologiques confirment *a posteriori* l'ILC. L'antibiothérapie n'est pas systématique, mais se justifie lorsque les conditions nécessitent une ablation du cathéter. Le traitement doit être maintenu au moins 14 jours, sauf en cas de

colonisation par un staphylocoque à coagulase négative ou un entérocoque, auquel cas le traitement sera réduit à deux jours. Le changement sur guide peut être envisagé quand la suspicion d'ILC est faible. Lorsque le changement est jugé trop risqué, le diagnostic d'ILC et son traitement peuvent être réalisés en laissant le cathéter en place. Une antibiothérapie empirique n'est pas indispensable. Elle est débutée après obtention des résultats microbiologiques, poursuivie jusqu'à 15 jours après négativation des hémocultures et obtention de l'apyrexie du patient (10).

### **3.5 Facteurs de risque**

Les facteurs de risques identifiés augmentant le risque infectieux chez un patient porteur d'un CVC sont nombreux (10) :

- Liés au patient :
  - Age (< 1 an ou > 60 ans)
  - Sexe masculin
  - Dénutrition
  - Immunodépression
  - Foyer infectieux à distance
  - Lésions cutanées
- Liés au cathéter :
  - Veine de ponction : le risque d'infection est supérieur pour les voies d'abord fémorale et jugulaire par rapport à la voie d'abord sous-clavière(7)
  - Matériau : le risque d'infection est supérieur pour les matériaux plus thrombogènes, favorisant l'adhésion bactérienne et la formation du biofilm comme le PVC par rapport au silicone ou au PUR (7)
- Liés à l'utilisation :
  - Conditions d'asepsie au moment de la pose
  - Fréquence des manipulations
  - Durée de cathétérisme

### **3.6 Prévention**

La prévention des ILC repose sur la maîtrise des facteurs de risque impliqués dans la colonisation du cathéter (11)

- Choix du matériel

Pour diminuer le risque d'ILC, il faut privilégier les matériaux les moins thrombogènes. (7).

- Cathéters imprégnés d'antibiotiques ou d'antiseptiques

L'imprégnation par des agents anti-infectieux (antibiotiques ou antiseptiques) réduit l'adhérence bactérienne et diminue la production du biofilm (15,16). Cependant, cette utilisation expose au risque d'émergence de bactéries résistantes aux anti-infectieux servant à l'imprégnation (17,18). L'utilisation de ce type de cathéter n'est donc pas recommandée en première intention. Ils sont plutôt à privilégier dans les unités de réanimation dans lesquelles la mise en place des autres mesures de prévention ne sont pas suffisantes (10).

- Technique de pose

La pose du CVC doit être réalisée dans des conditions d'asepsie chirurgicale (utilisation d'antiseptique alcoolique, de champs stériles). La tunnelisation du cathéter réduit le risque infectieux pour les voies jugulaires et fémorales (19).

- Voie d'accès

Le risque infectieux est plus faible pour la voie sous-clavière. La voie jugulaire doit être privilégiée si le risque de complication mécanique est élevé.

- Pansement du point d'insertion

L'occlusion du site d'insertion réduit le risque infectieux. Elle est obtenue par l'utilisation d'un pansement semi-perméable et transparent pour permettre une surveillance du point d'insertion du cathéter. L'intervalle optimal de réfection du pansement doit être supérieur à 72h, mais il est indispensable de changer un pansement dès qu'il est souillé ou décollé (20).

- Antiseptique

La chlorhexidine alcoolique a montré sa supériorité par rapport à la povidone iodée (21). La povidone iodée alcoolique a montré sa supériorité par rapport à la povidone iodée seule dans la prévention des ILC (22).

- Entretien de la ligne de perfusion

Le risque infectieux est diminué en limitant le nombre de manipulations de la voie veineuse centrale (VVC), ainsi qu'en éloignant le site d'injection du point d'insertion. Le rythme optimal de changement de la ligne de perfusion est toutes les 96h, mais doit être systématique en cas d'administration de lipides ou de produits sanguins (20).

- Création d'un système clos sur le montage de perfusion

Les systèmes ouverts de perfusion sont à risque infectieux et à risque d'embolie pulmonaire. Un moyen de sécuriser le système de perfusion est la création d'un système clos sur le montage de perfusion ; ceci pouvant être obtenu par l'utilisation de valves à membrane arasante (23).

### **3.7 Complications**

Les principales complications des ILC sont le choc septique, l'endocardite et la thrombophlébite septique.

## **4 Valves bidirectionnelles**

Les valves bidirectionnelles (VBD) sont des dispositifs médicaux en système clos qui permettent le prélèvement ou l'injection sans aiguille, ponctuelle ou en continu de médicaments. La valve est ouverte par la connexion d'un embout Luer mâle (seringue, prolongateur, perfuseur) et se referme à son retrait grâce à sa mémoire de forme. Les VBD ont été conçues pour simplifier les manipulations sur la ligne de perfusion, limiter le risque d'accidents d'exposition au sang, limiter les embolies gazeuses et réduire le risque infectieux. Les caractéristiques qui définissent la VBD sont détaillées ci-après.

## 4.1 Le mécanisme interne de la valve

Il existe trois mécanismes de fonctionnement des VBD (figure 3) : 1) un passage du liquide à l'intérieur de la valve, 2) un passage du liquide entre la valve et la coque ou 3) un passage dans l'axe de la valve après ouverture d'un septum.

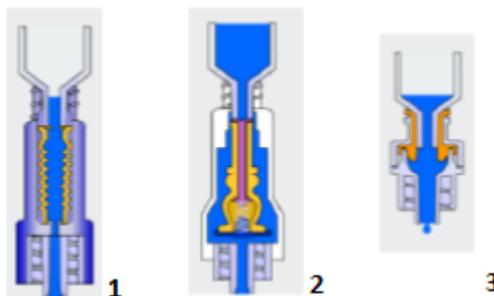


Figure 3 : Différents mécanismes internes des Valves bidirectionnelles (24)

## 4.2 Le débit

En fonction de la valve choisie, le débit autorisé sur la valve peut varier de 75 à 750 mL/min. Pour une perfusion simple, une valve permettant un débit de 200 mL/min est suffisant (25).

## 4.3 Le volume mort

Il correspond au volume résiduel restant dans la valve et qui ne pourra pas être administré. Il varie de 40 à 100  $\mu$ L selon les fabricants. Au montage de la VBD sur la ligne de perfusion, il est nécessaire d'amorcer la valve par une purge avec du soluté de perfusion. Le rinçage de la valve après utilisation est également nécessaire afin d'administrer la quantité de produit restant dans la valve correspondant au volume mort et éviter que des médicaments ne stagnent dans ce volume si la voie n'est plus utilisée.

## 4.4 Le comportement à la déconnexion du Luer

Les valves sont soit à flux positif, cela signifie qu'à la déconnexion du Luer il y a un déplacement de liquide qui est repoussé vers le patient, soit à pression négative, cela signifie qu'au moment de la déconnexion du Luer du liquide est aspiré vers le système de perfusion. Avec ces valves, du liquide ou du sang peut remonter de la valve ce qui entraîne un risque d'occlusion du cathéter. Finalement les valves peuvent être non à pression positive, il n'y a donc pas de mouvement de liquide à la déconnexion du Luer (figures 4 et 5).

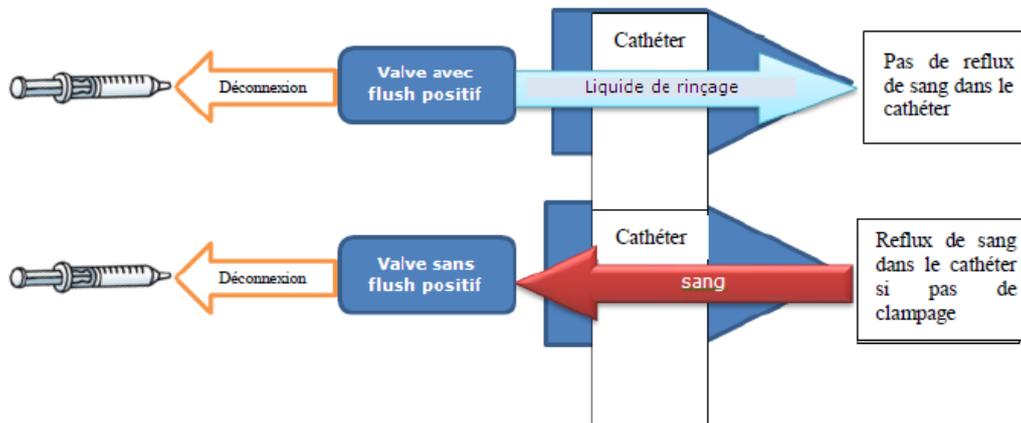


Figure 4 : Comportement des VBD à la déconnexion du Luer (26)

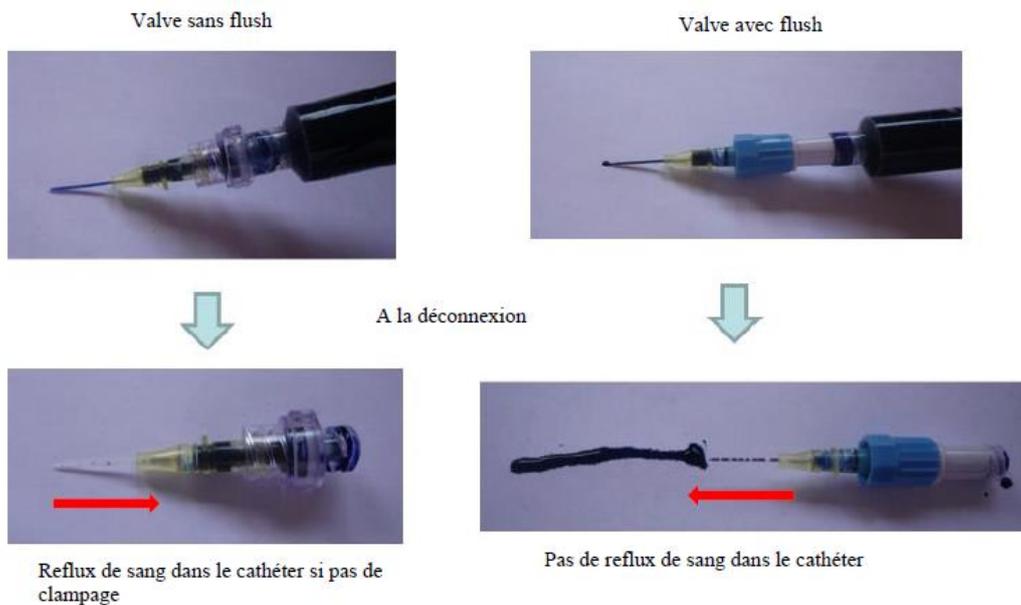


Figure 5 : Comportement des VBD à la déconnexion du Luer illustration avec un colorant (26)

#### 4.5 La facilité de connexion

La facilité de connexion d'un Luer à la VBD est un critère important car la difficulté de manipulation augmente le risque infectieux, par faute d'asepsie au moment de la connexion d'un système sur la valve. La forme de la membrane de la valve joue un rôle important dans la facilité de connexion des dispositifs médicaux stériles sur la valve (23).

#### 4.6 La facilité de désinfection

Il s'agit d'un critère de choix important pour limiter le risque infectieux. Il faut évaluer la facilité de désinfection du septum et déterminer l'antiseptique le plus adapté à la désinfection. La désinfection de la valve est obtenue par une friction mécanique à l'aide d'une compresse stérile imbibée d'antiseptique alcoolique suivi d'un temps de séchage de 30 secondes. Il est préférable d'utiliser à cet effet de la chlorhexidine alcoolique, qui possède un effet résiduel. La désinfection doit être effectuée avant et après chaque utilisation de la valve

bidirectionnelle (27). La désinfection sera plus efficace avec une VBD à membrane plane et arasante.

#### **4.7 La transparence**

La transparence de la VBD permet de vérifier l'efficacité du rinçage de la valve, après l'administration de médicament ou de prélèvement sanguin, et l'intégrité du système.

#### **4.8 La durée d'utilisation des valves**

La durée d'utilisation des valves est limitée par le nombre de connexions/déconnexions possibles. Selon les fabricants, elles varient de 100 à 400 connexions. Selon les recommandations de la société française d'hygiène hospitalière (SFHH), les VBD doivent être changées en même temps que les éléments de la ligne de perfusion. Elles ne doivent donc pas rester en place plus de 96 h pour les VBD à distance du site d'insertion du CVC et pas plus de huit jours pour les VBD positionnées en proximal du site d'insertion du CVC (26,28).

### **5 Impact du montage de perfusion sur l'administration des médicaments par le CVC**

Lors d'une perfusion intraveineuse, il est important que le patient reçoive la bonne quantité de médicament dans un temps désiré. De nombreux facteurs peuvent influencer la justesse et la précision du débit d'administration de médicaments perfusés.

#### **5.1 Volumes du système de perfusion**

Le volume du système de perfusion est variable en fonction des caractéristiques du dispositif médical utilisé, donc variable d'un fournisseur à l'autre. Ce volume dépend de la longueur du dispositif et de son diamètre interne. Lorsque l'on parle du volume du système de perfusion il y a deux notions de volume à distinguer : le volume résiduel et l'espace commun.

##### **5.1.1 Le volume résiduel**

Le volume résiduel est défini comme le volume total du dispositif de perfusion de son extrémité distale jusqu'au patient (cathéter inclus) (29). Il correspond à la quantité résiduelle d'un liquide restant dans le système de perfusion. Il en résulte une quantité de médicament non administrée, si l'on n'effectue pas un rinçage de la ligne de perfusion à la fin de l'administration d'un médicament. Dans son étude, Lovich *et al.* ont montré que le volume résiduel formait un réservoir pour le médicament. La quantité de médicament contenu dans le volume résiduel dépendait de la concentration du médicament injecté, du débit du médicament injecté et du soluté d'hydratation ainsi que du volume du système de perfusion. Cette quantité de médicament représente un risque pouvant avoir un impact clinique en cas de perturbations de l'administration du médicament, qui résulterait en un sur- ou sous-dosage (30).

Le volume du système de perfusion joue un rôle important sur les performances d'administration des médicaments.

- Temps de latence

Le temps de latence correspond au délai d'arrivée du médicament au patient, soit à partir du démarrage initial du système, soit à partir d'une modification du débit d'administration. Le temps nécessaire à un médicament pour arriver jusqu'au patient dépend du débit de perfusion et du volume résiduel de la ligne de perfusion. Lovich *et al.* ont montré que le temps de latence du système de perfusion est dépendant du volume résiduel et du débit de l'hydratation. Le temps de latence augmente avec un volume résiduel important. Au contraire le temps de latence diminue avec l'augmentation du débit de l'hydratation (31).

- Réactivité

Dans son étude, Décaudin *et al.* montrent que la réactivité de la ligne de perfusion est meilleure pour les dispositifs possédant un volume résiduel faible, avec une stabilisation du débit obtenue plus précocement au démarrage d'une perfusion ainsi qu'aux modifications de débits, pour une administration simultanée de médicaments sur une ligne multi-accès (32).

Ceci a été confirmé dans l'étude de Lannoy *et al.* qui montrait que le temps de latence pour obtenir l'administration du médicament au débit désiré était inférieur à 5 min pour un dispositif avec un volume résiduel < 0,5 mL par rapport à un dispositif de perfusion standard dans les conditions de débits testés (33). Le volume résiduel est lié à la vitesse d'obtention du débit d'administration du médicament désiré.

### **5.1.2 L'espace commun**

Le volume commun du système de perfusion correspond au volume dans lequel deux liquides administrés simultanément se retrouvent en contact, c'est-à-dire du site d'administration en Y jusqu'au patient. L'importance du volume commun a un impact sur la durée de contact entre les médicaments, pouvant être à l'origine d'incompatibilités médicamenteuses, ainsi que sur les perturbations de débit massique des médicaments administrés simultanément dans cet espace commun.

Les incompatibilités peuvent avoir lieu entre deux principes actifs, ou entre un principe actif et un solvant, un excipient ou un ion.

Les incompatibilités peuvent être visibles ou invisibles :

- Incompatibilités visibles : trouble, opalescence, formation de précipité (figure 6), changement de coloration, dégagement gazeux, rupture d'émulsion.

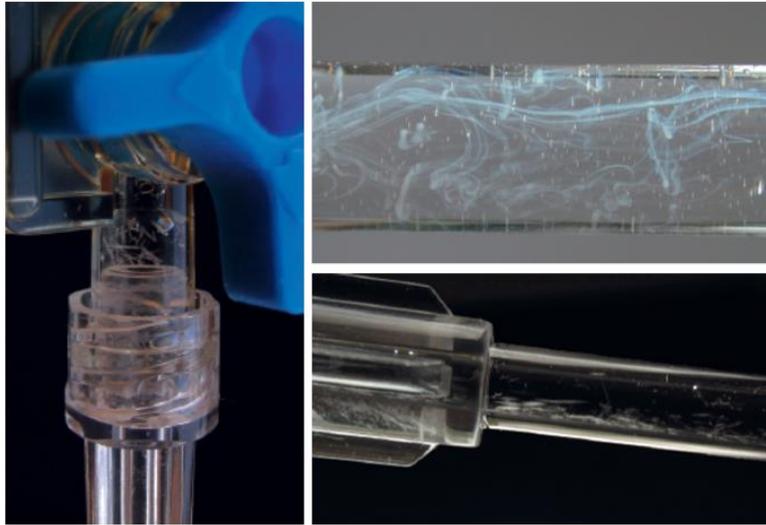


Figure 6 : Incompatibilités médicamenteuses (formation de précipités) (34)

- Incompatibilités invisibles : changement de pH, diminution de la concentration, formation de produits de dégradation toxiques.

Ces incompatibilités médicamenteuses dépendent de nombreux facteurs : la concentration, le temps de contact, le pH, le solvant, la température, la lumière et le matériau composant le contenant (35). Un exemple témoignant d'une problématique courante dans les unités de réanimation : la formation de précipités dans les lignes de perfusion en raison des nombreuses incompatibilités médicamenteuses de la vancomycine avec des médicaments administrés simultanément. Dans son étude, Raverdy *et al.* ont évalué la compatibilité de la vancomycine avec les médicaments les plus fréquemment rencontrés en association avec elle. Les résultats montrent que la vancomycine est incompatible avec les  $\beta$ -lactamines, la moxifloxacine, le propofol, l'acide valproïque, la phénytoïne, la théophylline, la méthylprednisolone et le furosémide (36).

L'espace commun peut aussi avoir un impact sur le débit de médicaments administrés simultanément sur la même voie de perfusion. Dans son étude, Décaudin *et al.* ont montré que lors d'une administration simultanée de médicaments sur la ligne de perfusion, l'ajout ou la modification du débit d'un médicament entraînait une variation du débit des autres médicaments administrés. Ceci peut avoir comme conséquences par exemple de provoquer des micro-bolus non désirés d'un des médicaments administrés simultanément (32).

## 5.2 Matériaux

Les matériaux composant un dispositif de perfusion peuvent avoir un impact sur les caractéristiques physiques du dispositif et interagir avec les solutions perfusées.

- Variation de débit

La compliance est la capacité d'un matériau à s'étirer ou à se contracter sous l'effet d'une pression exercée. Ainsi, en fonction des matériaux qui composent les tubulures et en fonction du débit d'administration des médicaments, on observe des variations de débit d'administration. On constate également un retard au déclenchement de l'alarme du pousse-seringues électrique (PSE) en cas d'occlusion de la ligne de perfusion. C'est pourquoi, pour

l'administration de médicaments à marges thérapeutiques étroites et/ou à de faibles débits, comme les amines vasopressives, il est recommandé d'utiliser des tubulures de faible compliance, en polyéthylène (PE) par exemple.

- Phénomènes de sorption

Les différents phénomènes de sorption impliquant l'interaction contenant-contenu entre un médicament administré et les matériaux de la ligne de perfusion sont : l'adsorption, l'absorption, la désorption et la perméation. Il en résulte que le médicament n'est que partiellement administré. Dans son étude, Genay *et al.* ont montré l'interaction entre des prolongateurs en PVC et l'insuline. Après un temps de contact de 60 min, le taux d'insuline n'était plus que de 30%. Après une simulation de perfusion par ces prolongateurs sur une période de 24h la concentration d'insuline administrée n'était que de 64,6% par rapport à la concentration initiale. Ce phénomène de sorption était quasiment inexistant en utilisant des prolongateurs en PE, avec un taux d'insuline à 96% après un contact de 60 min, et une concentration identique à la concentration initiale après le test de simulation de perfusion (37). Sur la même problématique, Kambia *et al.* ont montré une perte de 50% de la quantité de diazépam préparé dans des poches en PVC, alors la quantité de médicament restait stable lors de la préparation du diazépam dans des poches multicouches en PVC/PE (38).

## **6 Evaluation des pratiques professionnelles**

### **6.1 Définition et objectifs**

L'objectif de l'évaluation des pratiques professionnelles (EPP) est l'amélioration de la qualité des soins. L'EPP est définie comme l'analyse de la pratique professionnelle en référence à des recommandations et selon une méthode validée comportant la mise en œuvre et le suivi d'actions d'amélioration des pratiques (39). Les pratiques professionnelles sont constituées à la fois de pratiques individuelles et collectives. L'évaluation doit permettre, en cas de constat d'écart entre la pratique réelle et les recommandations de bonne pratique, la mise en place d'actions d'amélioration. Ces recommandations de bonne pratique sont développées pour permettre au professionnel d'apporter les soins les plus appropriés dans une situation clinique donnée. Elles sont établies à partir de preuves scientifiques publiées et d'opinions d'experts (40).

Cette démarche d'EPP entre dans une démarche d'amélioration de la qualité et de gestion des risques, qui se fonde sur l'analyse et l'amélioration des processus et la résolution des dysfonctionnements (40). Ainsi, en raison de l'importance des enjeux de la qualité des soins dans la politique de santé publique, la démarche d'EPP a été inscrite dans la procédure de certification des établissements de santé (41).

Un des principes de base de toute EPP est le choix du sujet. Le sujet doit tenir compte de la fréquence du problème, de sa gravité et de l'impact sur la santé publique attendu. L'évaluation doit être faisable en termes de moyen et en termes d'existence de recommandations de pratiques professionnelles ou de données scientifiques valides. Les objectifs doivent être définis et clairs. Il faut ensuite choisir une méthode adaptée au sujet, incluant l'analyse des résultats et la participation des professionnels concernés. Il faut préciser les modalités de recueil et d'analyse des données. Un plan d'amélioration doit être établi avec

un suivi des mesures mises en place. Pour cela, il est nécessaire de choisir des indicateurs pertinents (42).

Le tableau suivant présente les méthodes utilisables en fonction des objectifs recherchés par l'EPP.

<b>Objectifs</b>	<b>Approche</b>	<b>Méthodes utilisables</b>
- Réaliser le bilan d'une pratique au regard de l'état de l'art	- Approche par comparaison à un référentiel	- Audit clinique - Audit clinique ciblé - Revue de pertinence - Enquête de pratique
- Optimiser ou améliorer une prise en charge ou un processus donné -Maîtriser les risques d'un secteur ou d'une activité	- Approche par processus	- Analyse de processus -Chemin clinique - AMDEC <sup>1</sup>
- Traiter un dysfonctionnement - Analyser et traiter des événements indésirables	-Approche par problème	- Méthode de résolution de problème - Analyse des processus - Revue de morbi-mortalité - Méthodes d'analyse des causes
- Surveiller un phénomène important et agir en fonction du résultat	- Approche par indicateur	- Mise en place et analyse d'indicateurs - Maîtrise statistique des processus
- Implanter une démarche d'évaluation et mesurer son efficacité	- Recherche évaluative	- Méthodes spécifiques

Figure 7 : Types de méthodes d'EPP utilisables en fonction des objectifs recherchés.

1 : Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC)

La méthode utilisée pour ce travail d'optimisation de la prise en charge des patients de réanimation de chirurgie cardio-vasculaire (CCV) a été un audit clinique.

## 6.2 Audit clinique

### 6.2.1 Définition

L'audit clinique est une méthode d'évaluation qui utilise une approche par comparaison à un référentiel. Elle permet, à l'aide de critères déterminés, de comparer les pratiques de soins à des références admises, en vue de mesurer la qualité de ces pratiques et des résultats de soins avec l'objectif de les améliorer (43).

### 6.2.2 Etapes de l'audit clinique

L'audit clinique se compose de six étapes (43).

#### 6.2.2.1 Choix du thème

Le choix du thème se fait en fonction de la fréquence de la pratique à évaluer, du risque pour le patient, du potentiel d'amélioration et de l'existence de références scientifiques. Dans cette étape est également défini le champ de l'étude, c'est-à-dire le nombre d'unités de soins à intégrer, ainsi que la composition du groupe du projet. A la fin de cette étape, un bilan des points forts et des points faibles de la pratique ressort.

### **6.2.2.2 Choix des critères**

Un critère est un élément de référence permettant de porter un jugement valide sur la conformité de la pratique évaluée. Il comporte un ou plusieurs éléments évaluables. La sélection des critères à évaluer doit se faire afin que l'évaluation s'insère dans la pratique sans la perturber. L'attribution d'une valeur cible à chaque critère est recommandée.

### **6.2.2.3 Choix de la méthode de mesure**

L'objectif de cette étape est l'élaboration de la feuille de recueil de données. Elle est établie à partir des critères choisis précédemment. Il est important de tester la feuille de recueil afin de la réajuster si nécessaire. Il permet également de vérifier l'objectivité des critères et de tester la fiabilité de l'outil.

### **6.2.2.4 Recueil des données**

Pour l'EPP, il convient de réaliser une approche prospective. La période d'évaluation ne doit pas excéder 6-8 semaines pour ne pas altérer l'intérêt des professionnels. Le mode de recueil des données se fait par observation directe, par entretien ou par auto-évaluation. Avant le recueil des données, le responsable doit organiser une réunion d'information, afin de rappeler les objectifs de l'évaluation et les modalités de recueil des données.

### **6.2.2.5 Analyse des résultats**

L'analyse des résultats permet d'identifier les écarts observés et d'essayer d'en trouver les causes (professionnelle, organisationnelle, institutionnelle, personnelle). Le traitement des données se fait par conversion des résultats en pourcentage ou par représentation graphique.

### **6.2.2.6 Plan d'action d'amélioration et réévaluation**

Le plan d'action d'amélioration est défini en concertation avec les professionnels après validation des causes des écarts. Il identifie les mesures correctives dont la priorité est définie en fonction de la gravité des écarts et de la nature des actions à mettre en œuvre, le calendrier prévisionnel de mise en place des mesures correctives et le responsable de chaque action. Prévue habituellement un an après la première étude, la réévaluation permet de mesurer l'impact des actions correctives. La feuille de recueil utilisée est la même que pour l'évaluation initiale, parfois réajustée si nécessaire en fonction des mesures correctives instaurées. Cette deuxième évaluation peut porter sur l'ensemble des critères si les premiers résultats sont hétérogènes ou sur quelques critères ciblant une zone à améliorer prioritairement.

## **7 Formation en santé**

En 2001 aux Etats-Unis, la publication du rapport « *To err is human* » a permis une prise de conscience de l'importance du facteur humain dans les erreurs médicales, et propose de positionner la formation des professionnels de santé pour réduire la fréquence ou les conséquences de ces erreurs médicales (44).

## 7.1 Le développement professionnel continu

### 7.1.1 Définition et historique

La formation continue des professionnels de santé est inscrite dans le code de la santé publique : « *La formation continue a pour finalité le perfectionnement des connaissances et l'amélioration de la qualité des soins. L'obligation de formation est satisfaite notamment par tout moyen permettant d'évaluer les compétences et les pratiques professionnelles.* » (45).

La formation professionnelle continue fait partie de l'éducation permanente. Elle a pour objectif de permettre l'adaptation des travailleurs au changement des techniques et des conditions de travail, de favoriser leur promotion sociale par l'accès aux différents niveaux de culture et de qualification professionnelle et leur contribution aux développements culturel, économique et social (46).

La loi hôpital patient santé territoire (HPST) instaure l'obligation de développement professionnel continu (DPC) pour l'ensemble des professionnels de santé (figure 8). Selon l'article 59 de cette loi, le DPC a pour objectifs « l'évaluation des pratiques professionnelles, le perfectionnement des connaissances, l'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins ainsi que la prise en compte des priorités de santé publique et de la maîtrise médicalisée des dépenses de santé » (47). L'EPP et la formation continue sont désormais intégrées dans un dispositif unique : le DPC (48).

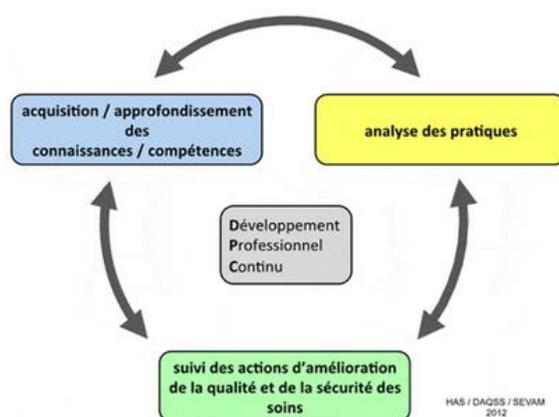


Figure 8 : Développement professionnel continu

L'enjeu du DPC est d'apporter un élément de garantie pour la qualité et la sécurité des soins.

### 7.1.2 Méthode de DPC

Il existe six grandes approches qui permettent la création de programmes de DPC (49).

#### 7.1.2.1 Approche à partir d'une formation

C'est une approche à dominante pédagogique ou cognitive. Elle repose sur des formations réalisées en groupe ou individuellement. Les différentes méthodes sont :

- La formation présentielle : congrès scientifique, séminaire, colloque, formation universitaire.
- La revue bibliographique et l'analyse d'article.
- La formation à distance : e-learning, supports écrits et numériques.
- La formation diplômante : diplôme universitaire.

### **7.1.2.2 Approche à partir d'une analyse de pratiques professionnelles**

Les différentes méthodes basées à partir de l'évaluation des pratiques professionnelles sont :

- La gestion des risques : Revue de mortalité et de morbidité (RMM), Comité de retour d'expérience (CREX), Revue des erreurs liées aux médicaments et dispositifs médicaux associés (REMED), analyse à priori des risques par l'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC).
- La revue des dossiers et les analyses de cas : réunions de concertation pluridisciplinaire (RCP).
- Le suivi des indicateurs : audit clinique, registre, observatoire.
- L'analyse des parcours de soins.
- L'analyse des parcours professionnels.

### **7.1.2.3 Approche intégrée à l'exercice professionnel**

Ces méthodes impliquent une organisation protocolée et une analyse des pratiques :

- Gestion des risques en équipe.
- Exercice coordonné protocolé pluriprofessionnel.

### **7.1.2.4 Dispositifs spécifiques**

Les méthodes de DPC ayant recours à des dispositifs spécifiques sont :

- L'accréditation des médecins.
- L'accréditation des laboratoires de biologie médicale.
- Les programmes d'éducation thérapeutique.
- Les protocoles de coopération.
- Les formations professionnelles tout au long de la vie (professionnels paramédicaux).
- La certification des coordinations hospitalières de prélèvement d'organes et/ou de tissus

### **7.1.2.5 Approche par l'enseignement et la recherche**

L'approche par l'enseignement et la recherche comprend :

- La publication d'un article scientifique
- La recherche clinique en matière d'amélioration de la qualité et de la sécurité
- La maîtrise de stage
- Etre formateur pour des activités de DPC

### **7.1.2.6 Approche par simulation**

Les méthodes de simulation sont :

- Les sessions de simulation en santé.
- Les tests de concordance de script (50).

## **7.2 La formation en santé par la simulation**

La formation par la simulation est une méthode de formation active. Elle implique une mise en situation de l'apprenant. Le degré d'efficacité et la facilité d'apprendre et de retenir l'information est améliorée par la mise en pratique. Cette théorie est illustrée dans la pyramide de l'apprentissage (51) (figure 9) :

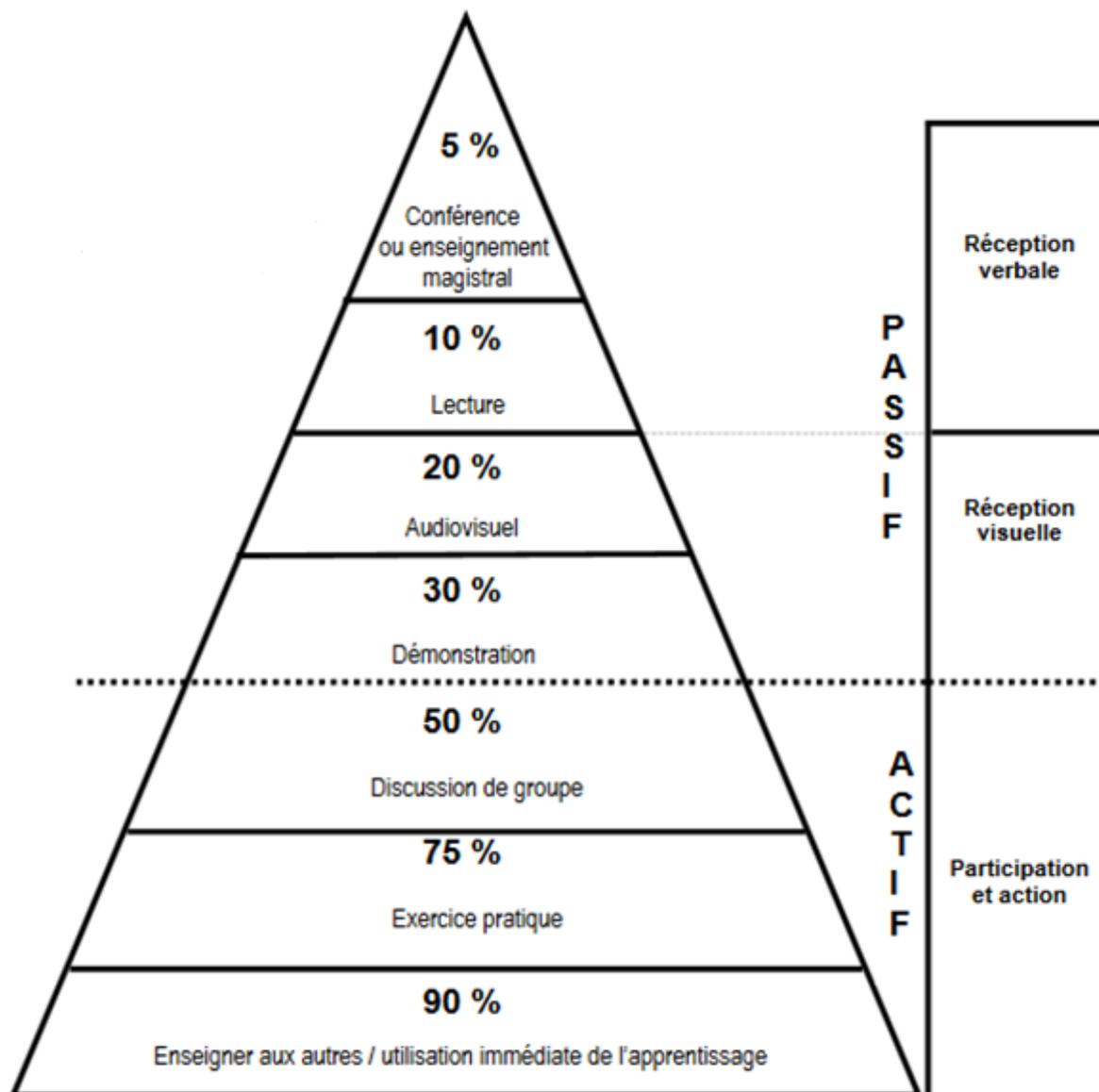


Figure 9 : Pyramide de l'apprentissage (51)

La formation par la simulation a d'abord été mise en place dans les industries à risques, comme l'aéronautique ou le nucléaire. Le développement de la simulation avait deux objectifs principaux, qui étaient l'amélioration de la sécurité et un enjeu économique.

## 7.2.1 La simulation en santé

### 7.2.1.1 Définition et historique

Le terme simulation en santé correspond à « l'utilisation d'un matériel (comme un mannequin ou un simulateur procédural), de la réalité virtuelle ou d'un patient standardisé pour reproduire des situations ou des environnements de soin, dans le but d'enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et de répéter des processus, des concepts médicaux ou des prises de décision par un professionnel de santé ou une équipe de professionnels. » (52)

En premier lieu, la formation par la simulation a été utilisée en formation initiale ou continue avec des moyens technologiques (simulateurs, mannequins). Elle s'est ensuite intéressée aux comportements des professionnels puis à la validation de leurs compétences. L'amélioration des compétences grâce à la simulation a été importante en particulier pour permettre la réaction appropriée des professionnels de santé en cas de situation de crise, ce qui a pour intérêt d'améliorer la réactivité et donner des réflexes opérationnels pour rendre une situation inhabituelle plus naturelle et spontanée (52). Le but étant « *Jamais la première fois sur le patient !* » (devise écrite à l'entrée du centre médical de simulation de Boston) (53).

### **7.2.1.2 Les techniques de simulation en santé**

Les différentes techniques de simulation en santé comportent (54).

- La simulation procédurale dite de basse-fidélité, qui permet d'apprendre un geste plus ou moins compliqué sur du matériel (ex : tête pour intubation).
- La simulation haute-fidélité, qui utilise un mannequin copiant le vivant pouvant être piloté par ordinateur pour faire évoluer les situations.
- Les patients standardisés, où des comédiens jouent le rôle de patients et suivent un scénario.
- La simulation hybride, qui combine la simulation haute-fidélité et des patients standardisés.
- La simulation virtuelle, qui reconstitue la réalité dans un monde virtuel comme les « *serious game* » ou « jeux sérieux ».

### **7.2.1.3 Perspectives d'utilisation de la simulation en santé**

La simulation peut conduire à l'élaboration de programmes d'évaluation des compétences, permettant de réaliser un bilan ou la revalidation des compétences professionnelles, une remise à niveau des professionnels de santé ou la validation de nouvelles compétences.

### **7.2.2 La Chambre des erreurs**

La chambre des erreurs est un outil de simulation en santé. Inspirée d'une expérience de l'Institut canadien pour la sécurité des patients (ICSP) intitulé : « chambre des horreurs », proposée en 2006 dans le cadre de la semaine de la sécurité des patients au Canada ; puis adaptée en France par le Centre Mutualiste de Rééducation et de Réadaptation Fonctionnelle de Kerpape en 2011 en Bretagne (55).

Cet outil s'adresse à tous les professionnels de santé. Les principaux objectifs d'une chambre des erreurs sont :

- ✓ Aborder des situations à risque
- ✓ Acquérir et réactualiser des connaissances et des compétences
- ✓ Analyser ses pratiques professionnelles
- ✓ Eveiller l'intérêt et mobiliser l'ensemble des acteurs de la chaîne de soins (55).

Le principe d'une chambre des erreurs est de reconstituer une chambre de patient et une infirmerie en provoquant des anomalies et des risques potentiels. Les erreurs volontairement insérées concernent différents domaines de risques, comme le circuit du médicament (prescription, préparation, stockage), le risque infectieux (gestion des déchets, accidents d'exposition au sang, hygiène) ou l'identitovigilance (55).

## 8 Contexte de la demande

La réanimation CCV prend actuellement en charge les patients de chirurgie cardiaque et vasculaire (transplantation, assistances circulatoires, gestes vasculaires à très haut risque entre autres). Actuellement, la réanimation CCV dispose de 14 lits et accueille la majorité des patients de CCV en postopératoire ainsi que les patients d'hospitalisation présentant en postopératoire une seule défaillance aiguë. Les soins intensifs (SI) représentent 4 lits. L'orientation du patient en secteur SI ou réanimation se détermine en fonction des actes de suppléance vitale dits actes marqueurs de réanimation (56).

Sur l'ensemble des 18 lits, les spécificités sont d'une part une durée moyenne de séjour (DMS) extrêmement courte et une prise en charge de haute technicité (hémodiltration, assistance cardiaque, monitoring invasif, ...). Une autre spécificité est l'augmentation depuis trois ans de patients sous assistance circulatoire externe de courte durée (ECMO, ECLS, Impella), assistance cardiaque de longue durée (HeartMate II) et la prise en charge des patients greffés cardiaques.

Il existe actuellement une Unité de Surveillance Continue (USC) jouxtant la réanimation CCV. Sa principale activité est une activité dite de « post-réanimation », accueillant après leur séjour en réanimation, les patients dont l'état de santé est encore trop instable pour leur permettre de les transférer dans un service d'hospitalisation conventionnelle de chirurgie. Elle accueille également des patients provenant directement du bloc opératoire après une courte surveillance en salle de surveillance post-interventionnelle (chirurgie vasculaire périphérique ; TAVI (*Transcatheter Aortic Valve Implantation* ; endoprothèse vasculaire simple...).

Après une chirurgie cardiaque et/ou vasculaire, le patient est instable au niveau hémodynamique durant les premières heures, en hypothermie en sortie de bloc opératoire, souvent sédaté et ventilé. Il est souvent dépendant d'amines vasopressives, avec de gros troubles de coagulation, des désordres hydro-électrolytiques, une éventuelle insuffisance rénale post circulation extra-corporelle (CEC) et potentiellement des troubles du rythme post chirurgie gravissimes.

Le service de réanimation CCV est sous la responsabilité d'un médecin anesthésiste-réanimateur et d'un chirurgien cardio-vasculaire. L'équipe paramédicale est composée de 58 infirmiers diplômés d'état (IDE), 32 aide soignants (AS), deux cadres de santé, quatre agents de service hospitalier (ASH), deux kinésithérapeutes et également d'une secrétaire.

L'activité annuelle du service est d'environ 1 200 patients pris en charge, pour environ 4 500 jours d'hospitalisation, avec une durée moyenne de séjour de 4 jours.

Le service de réanimation CCV a sollicité le service de la Pharmacie afin de trouver des solutions à certains problèmes rencontrés lors de la prise en charge de leurs patients. Les principaux problèmes rencontrés étaient d'une part un nombre important d'ILC chez des patients porteur d'un CVC et d'autre part la difficulté à stabiliser sur le plan hémodynamique des patients recevant de nombreuses thérapeutiques, en particulier des amines vasopressives *via* leur VVC.

## **9 Objectif**

L'objectif du travail mené en réanimation CCV était d'apporter des solutions à l'équipe soignante afin de réduire le risque infectieux lors de la prise en charge du patient porteur d'une VVC et d'améliorer la prise en charge thérapeutique de ces patients par l'optimisation de l'administration des médicaments injectables.

# MATERIELS ET METHODES

Le travail réalisé en réanimation CCV sur l'optimisation du montage de perfusion et la réduction du risque infectieux des patients porteurs d'une VVC a été long et complexe au vu du nombre important d'étapes pour amener ce projet à son terme. La figure 10 représente une frise chronologique reprenant les différentes étapes du travail réalisé.

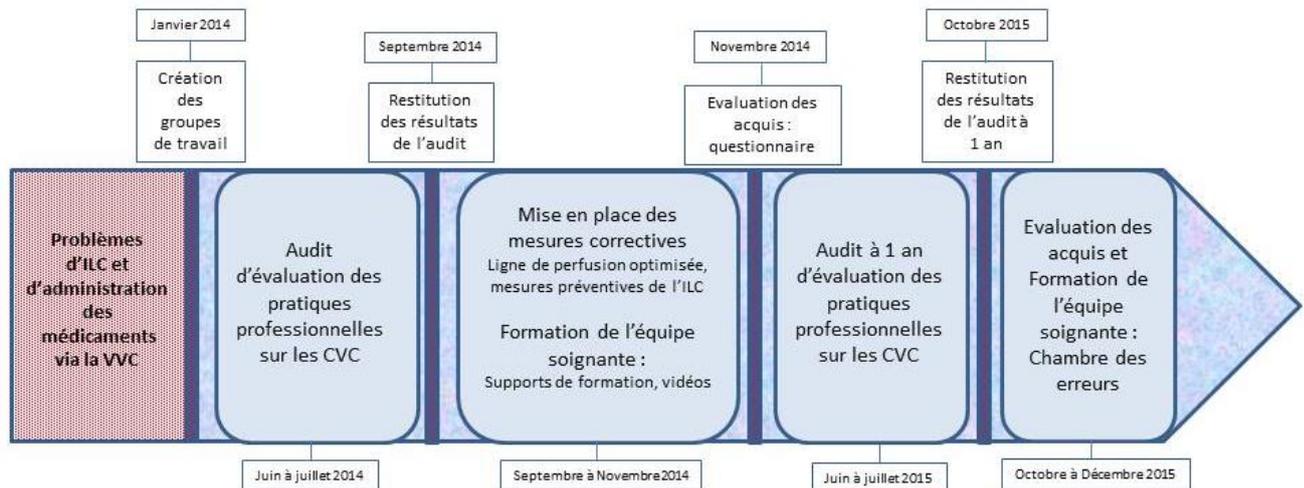


Figure 10 : Chronologie des étapes de travail

## 1 Groupes de travail multidisciplinaires

Les problématiques du service de réanimation CCV étaient le nombre important d'ILC et des difficultés liées à l'administration des médicaments par la VVC, comme par exemple pour stabiliser l'état hémodynamique des patients recevant des amines vasopressives. Différents groupes de travail multidisciplinaires ont été créés avec pour objectif d'apporter des solutions aux différentes problématiques. Deux groupes ont été constitués :

- Le groupe hygiène avec pour mission de travailler sur des moyens de prévention et de prise en charge des ILC.
- Le groupe médicament pour travailler sur l'optimisation de la ligne de perfusion permettant d'améliorer l'administration des médicaments injectables.

Les différents groupes devaient être composés d'au minimum un représentant des spécialités médicale et paramédicale concernées par la problématique, à savoir des anesthésistes-réanimateurs, des pharmaciens, des cadres de santé, des infirmiers/cadres hygiénistes, des IDE, des infirmiers anesthésistes diplômés d'état (IADE), des infirmiers de bloc opératoire diplômés d'état (IBODE) et des AS.

## **2 Evaluation des pratiques professionnelles : Audit sur la prise en charge d'un patient avec un VVC**

Avant de modifier les pratiques de l'équipe soignante, il était nécessaire de réaliser un état des lieux de la prise en charge des patients bénéficiant d'une prise en charge médicamenteuse sur VVC. Un audit portant sur l'EPP sur la prise en charge des patients porteurs d'une VVC a été entrepris. L'audit concernait le service de réanimation CCV ainsi que les unités susceptibles de recevoir des patients provenant de réanimation CCV. Les trois services d'hospitalisation de chirurgie cardio-vasculaire étaient donc concernés.

L'audit se composait de deux phases :

- Une phase observationnelle : pendant laquelle étaient observés les montages de perfusion de VVC des différents patients admis en réanimation, dans les secteurs 1 et 2 et en USC, ainsi que dans les services d'hospitalisation conventionnelle de CCV.
- Une phase d'entretien avec les IDE : pendant laquelle les IDE des différents services étaient interrogés sur leurs pratiques professionnelles lors de la prise en charge d'un patient porteur d'un VVC.

## **3 Mesures correctives**

Les mesures correctives mises en place faisaient suite aux propositions des groupes de travail sur les différentes thématiques et suite aux résultats de l'audit sur la VVC. Les mesures correctives consistaient en l'optimisation du montage de perfusion de la VVC ainsi qu'en la mise en place de mesures préventives afin de limiter le risque d'ILC. L'optimisation du montage de perfusion a nécessité une réorganisation de la géométrie de la ligne de perfusion de la VVC, c'est-à-dire la détermination du type de dispositifs médicaux nécessaires à la prise en charge de tous les patients de réanimation grâce à un montage de perfusion standardisé. Le choix des dispositifs de perfusion (géométrie, matériau, organisation, caractéristiques techniques) s'est opéré en fonction des besoins du service de réanimation CCV. En effet, il était nécessaire de tenir compte dans le choix de ces dispositifs de la nature du médicament à administrer, afin d'éviter les interactions contenant-contenu et les incompatibilités médicamenteuses. Le choix du type de dispositif de perfusion devait également tenir compte des modalités d'administration des médicaments (gravité, pompe volumétrique, PSE).

## **4 Formation du personnel**

Pour que les mesures correctives mises en place soient effectives dans le service de réanimation CCV, il est important que le personnel concerné dans sa pratique courante comprenne leur intérêt et sache les mettre en application conformément aux recommandations. Pour cela, la formation du personnel sur ces mesures correctives est primordiale.

### **4.1 Sessions de formation (support de formation, vidéos)**

Les sessions de formations étaient réalisées auprès des IDE. Elles portaient sur les mesures correctives mises en place. Ces formations se présentaient sous forme de présentation orale avec support powerpoint® illustré par des photos et des vidéos. Les formations reprenaient

chaque mesure corrective pour en expliquer l'intérêt et présenter leur application selon les recommandations en vigueur.

## **4.2 Evaluation des acquis : Questionnaire IDE**

L'évaluation des acquis des IDE à la suite de ces formations a été réalisée grâce à un questionnaire reprenant les différents items abordés. Cette évaluation était prévue à l'issue de la formation ainsi qu'après mise en place des changements pour apprécier le niveau d'intégration des informations fournies lors de la formation présentielle.

## **5 Evaluation des pratiques professionnelles et de la mise en place des mesures correctives : Audit à un an sur la voie veineuse centrale**

Après l'EPP initiale et la mise en place des mesures correctives, un nouvel audit était nécessaire pour évaluer l'amélioration de la prise en charge des patients porteurs d'une VVC et évaluer l'assimilation des modifications des pratiques et de l'intérêt des mesures correctives. Cet audit a été réalisé un an après. La grille d'audit utilisée était la même, à laquelle ont été rajoutés des items évaluant les mesures correctives mises en place à la suite de la première EPP (Annexe 1). Les modalités de réalisation de l'audit étaient identiques avec une phase d'observation des lignes de perfusion de VVC en réanimation et dans les services d'hospitalisation conventionnelle de CCV, ainsi qu'une phase d'entretien avec les IDE au moyen d'un questionnaire portant sur leurs pratiques de prise en charge des patients porteurs de CVC.

## **6 Evaluation des acquis de connaissances**

Après l'audit à un an, il était nécessaire, en fonction des résultats obtenus, de procéder à de nouvelles sessions de formation des équipes soignantes, notamment concernant les notions témoignant d'une faiblesse dans leurs pratiques professionnelles. Une nouvelle approche de formation a été choisie, afin d'améliorer l'assimilation des acquis. Nous avons opté pour une approche de type simulation grâce à une « chambre des erreurs ».

### **6.1 Description de la chambre des erreurs sur la perfusion par voie veineuse centrale**

La volonté avec cet atelier était d'adapter le principe de la chambre des erreurs, qui prend en compte l'ensemble de la prise en charge du patient, aux pratiques de perfusion en réanimation CCV, en focalisant les objectifs de formation sur la gestion de la VVC. L'objectif principal de sensibiliser les IDE aux erreurs les plus fréquemment retrouvées lors des observations réalisées durant l'audit mené à un an de la première EPP.

### **6.2 Nature des erreurs composant la chambre des erreurs**

Les erreurs insérées dans cette « chambre des erreurs » étaient issues des anomalies observées pendant l'audit clinique, mais pouvaient également être ajoutées afin de sensibiliser les IDE sur un sujet particulier. Les erreurs portaient sur l'ensemble des différents aspects de la prise

en charge du patient porteur d'un CVC, que sont la prescription, la préparation et l'administration des médicaments injectables.

Le nombre et la difficulté des erreurs augmentaient en fonction des montages de perfusion. Pour identifier les erreurs, les participants avaient à leur disposition la prescription du patient associée au montage de perfusion, les modalités de dilution et d'administration des amines vasopressives en vigueur dans le service de réanimation CCV (Annexe 2), les protocoles de reconstitution des anti-infectieux en vigueur au CHRU de Lille (Annexe 3) et un tableau d'incompatibilités médicamenteuses pour des médicaments administrés en Y des hôpitaux universitaires de Genève (Annexe 4).

# RESULTATS

---

## **1 Evaluation des pratiques professionnelles : Audit sur la prise en charge d'un patient avec un CVC**

### **1.1 Description de l'audit**

L'audit d'EPP de prise en charge d'un patient porteur d'un CVC, a eu lieu en juillet 2014, pour une durée d'un mois. Les services audités comprenaient la réanimation CCV et les services d'hospitalisation conventionnelle de CCV (4<sup>e</sup> Nord, 4<sup>e</sup> Sud, 5<sup>e</sup> Nord). Les phases d'observation et d'entretien avaient lieu dans le service de réanimation CCV le matin à partir de 8h, et les après-midi à partir de 16h dans les autres services. L'effectif audité était de 40 montages de perfusion de VVC et 25 IDE interrogés en réanimation CCV. Il était de 23 montages de perfusion observés et 15 IDE interrogés dans les services d'hospitalisation conventionnelle de CCV.

### **1.2 Description de l'audit à un an**

Un second audit d'évaluation des pratiques professionnelles de prise en charge d'un patient porteur d'un CVC, a eu lieu de juin à juillet 2015 pour une durée de 5 semaines. Les services audités et les modalités de recueil des données étaient identiques à l'audit ayant eu lieu l'année précédente. L'effectif audité était de 59 montages de perfusion de VVC et 30 IDE interrogés en réanimation CCV, il était de 10 montages de perfusion observés et 11 IDE interrogés dans les services d'hospitalisation conventionnelle de CCV.

### **1.3 Eléments évalués par la grille d'audit**

#### **1.3.1 Phase observatoire**

Lors de la phase observatoire, plusieurs éléments de la ligne de perfusion étaient évalués, avec en premier lieu les éléments composant le montage de perfusion :

- Le cathéter veineux central : type de cathéter, qui était mono-, bi-, tri- ou quadri-lumière(s) ; voie d'abord utilisée qui pouvait être jugulaire, sous-clavière ou fémorale.
- Les prolongateurs utilisés pour composer la ligne de perfusion, comme des perfuseurs pour pompe volumétrique, des prolongateurs pour PSE, des perfuseurs par gravité, des rampes de robinets, des prolongateurs avec robinet trois voies.
- La présence de VBD, de valves anti-retour, de bouchons obturateurs ou de bouchons d'origine sur les différents dispositifs de la ligne de perfusion.
- La position de la rampe de robinets trois voies.
- Le nombre de voies utilisées en fonction du mode d'administration des médicaments, c'est-à-dire par PSE, par pompe volumétrique ou par gravité.
- L'utilisation d'une voie non utilisée, comme la présence d'une perfusion dite de « garde veine », vérification de l'ouverture/fermeture des robinets, ou du clampage de la voie du CVC lorsqu'elle n'est pas utilisée.

Dans un second temps la gestion des voies était évaluée, c'est-à-dire s'il existait un rationnel dans l'utilisation de toutes les voies de la ligne de perfusion. Le rinçage du robinet servant aux prélèvements sanguins était vérifié par la présence ou l'absence de sang dans le robinet.

Le pansement de la voie veineuse centrale était aussi un élément relevé lors de l'audit. Les éléments vérifiés étaient :

- Le type de pansement
- La taille du pansement
- La protection du point d'insertion du cathéter par un pansement
- La protection des premiers raccords du CVC
- La tenue du pansement
- La propreté du pansement
- La traçabilité de la pose et de la réfection du pansement
- L'état et la traçabilité de l'état du point d'insertion du cathéter veineux central

Finalement, la présence d'une voie veineuse périphérique était également vérifiée, ainsi que son utilisation effective et la traçabilité de la pose ou du retrait de celle-ci dans le dossier du patient.

### **1.3.2 Phase d'entretien**

Pour la phase d'entretien avec les IDE, le questionnaire portait sur leurs pratiques de prise en charge d'un patient porteur d'une VVC.

Les IDE étaient interrogés sur leur pratique relative au pansement de VVC, comme le rythme de changement du pansement, les difficultés rencontrées à la pose et au retrait du pansement, ainsi que sur le rythme de surveillance du point de ponction du CVC.

Leurs pratiques concernant le montage de perfusion étaient évaluées en indiquant verbalement le rythme de changement des éléments composant le montage (prolongateurs pour PSE, perfuseurs pour pompe volumétrique, par gravité, rampe de robinets), la traçabilité de ces changements dans le dossier du patient, ainsi que les modalités de changement de la ligne de perfusion.

Lorsque les IDE réalisaient un prélèvement sanguin sur la VVC, la réalisation d'une purge de la première seringue et un rinçage du robinet de prélèvement était évaluée ainsi que les modalités de prélèvement en cas de mesure de la pression veineuse centrale.

La gestion des voies de la ligne de perfusion devait être décrite par les infirmiers.

Une question s'intéressait à l'ajout de médicament(s) directement dans la poche de nutrition parentérale. Une question abordait la problématique des situations particulières rencontrées en clinique, comme l'obstruction du CVC ou d'incompatibilités médicamenteuses en précisant dans quelle situation cela s'était produit et quels médicaments étaient en cause.

L'audit permettait d'évaluer leurs pratiques d'administration des catécholamines, en décrivant les modes d'administration et les dilutions utilisées.

L'encombrement et la longueur de la ligne de perfusion étaient estimés par rapport aux difficultés de mobilisation du patient dues au montage de perfusion.

Les modalités d'envoi d'un cathéter en bactériologie lors d'une suspicion d'ILC étaient demandées, comme la réalisation ou non d'une asepsie avant le retrait du CVC au niveau du site infecté. L'utilisation de matériel opaque pour l'administration de médicaments photosensibles était également évaluée.

Finalement, la dernière question abordait la problématique du rinçage des tubulures après administration d'un médicament.

Des éléments étaient ajoutés à la grille d'évaluation du second audit un an après étaient. Pour la phase observatoire, il s'agissait de l'utilisation d'un prolongateur à faible volume résiduel sur la ligne de perfusion. Lors de l'entretien avec les IDE, les items supplémentaires s'intéressaient à la tenue nécessaire à l'IDE pour la réfection de pansement, l'attitude du patient au moment de la réfection de pansement, l'antiseptique utilisé pour le changement de pansement, l'utilité de la formation faite par le laboratoire qui commercialise le pansement de VVC sur la pose et le retrait du pansement, la connaissance de l'intérêt du prolongateur à faible volume résiduel, le protocole de purge et de désinfection des VBD et l'intérêt de la VBD à flux positif.

## **1.4 Résultats**

Afin de clarifier et d'améliorer la présentation des résultats des deux audits qui portent sur les mêmes items, il a été choisi de présenter les résultats en réalisant directement une comparaison entre le premier audit et celui réalisé un an après. Pour permettre de comprendre les raisons de l'évolution des résultats, nous présenterons en regard des résultats les mesures correctives correspondantes.

### **1.4.1 Phase observatoire**

#### **1.4.1.1 Éléments du montage de perfusion**

##### **1.4.1.1.1 Le cathéter veineux central**

Parmi les éléments du montage de perfusion, le premier dispositif évalué était le type de CVC, qui pouvait être de une à cinq lumières. En 2014, il était majoritairement de type bi- ou tri-lumières (49% bi-lumières (31/63), 48% de tri-lumières (30/63), 1,5% quadri-lumières (1/63), 1,5% penta-lumières (1/63)). Les résultats montraient également en 2015 une majorité de type bi- ou tri-lumières, mais avec une pose plus importante de CVC tri-lumières (36% bi-lumières (25/69), 62% de tri-lumières (43/69) et 1,4% quadri-lumières (1/69)).

La voie d'abord utilisée pour la pose du CVC était, en 2014, essentiellement jugulaire dans 92% des cas (58/63) et sous-clavière dans 8% des cas (5/63). En 2015, les résultats étaient similaires avec 88% (61/69) de pose des CVC (7/69) grâce à l'abord jugulaire, 10% d'abord sous-clavier et 2% d'abord fémoral (1/69).

##### **1.4.1.1.2 Prolongateurs de perfusion**

En 2014, les IDE utilisaient des dispositifs variés pour réaliser leur montage de perfusion, comme des rampes à 2, 3 ou 4 robinets trois voies, connectés à des prolongateurs de 50 cm, 100 cm ou 150 cm. Les prolongateurs pour PSE étaient également de longueurs différentes (150 cm ou 200 cm). Alors qu'en 2015, dans 78% des cas (54/69) le montage ne comportait qu'une seule rampe de 3 robinets trois voies avec un prolongateur de 100 cm. En 2015, le dispositif tri-tubes à faible volume résiduel était présent dans 98% des cas (68/69).

### Mesure corrective

L'introduction d'un dispositif de perfusion à faible volume résiduel (0,05 mL) était destinée à remplacer une rampe de perfusion associée à un prolongateur de 100 cm. Ce changement avait pour but de répondre à la problématique d'administration des médicaments à marge thérapeutique étroite, grâce à un dispositif qui devait permettre d'être plus réactif à l'instauration ou au changement de débit de perfusion d'un médicament. Cela devait permettre par exemple d'améliorer la stabilité hémodynamique des patients recevant des catécholamines en réduisant les variations de débit grâce à des voies individualisées et les espaces communs entre les médicaments administrés simultanément sur la même voie de CVC.

#### 1.4.1.1.3 Position de la rampe de robinets

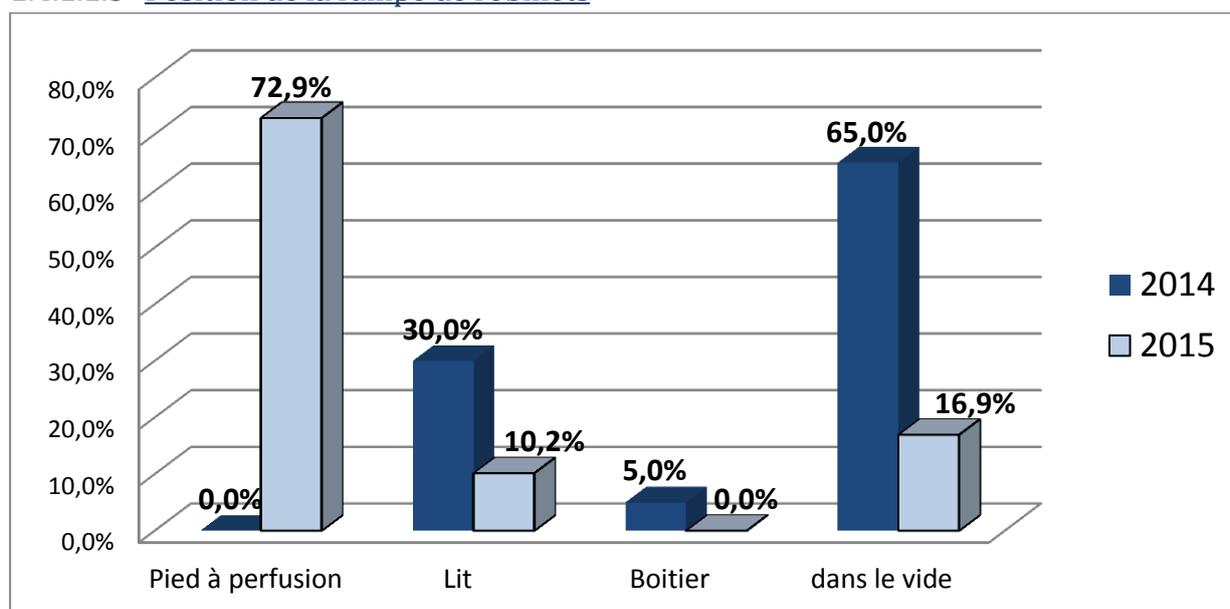


Figure 11 : Position de la rampe de robinets

En 2014, la rampe de robinets pendait dans le vide dans 65 % des cas (38/58). Elle était positionnée directement dans le lit dans 30 % des cas (17/58), protégée par un boîtier dans 5 % des cas (3/58). En 2015, la rampe était dans 73 % des cas accrochée sur le pied à perfusion (43/59), directement posée dans le lit dans 10 % des cas et pendait dans le vide dans 17 % des cas (figure 12).

### Mesure corrective :

La position de la rampe de robinet était un facteur de risque infectieux, qui pouvait être à l'origine d'une ILC par contamination endoluminale. La mesure corrective mise en place pour limiter le risque infectieux était l'achat de porte rampes permettant d'accrocher la rampe de robinet au pied à perfusion pour chaque patient du service de réanimation CCV.

#### 1.4.1.1.4 Valves bidirectionnelles

En 2014, aucune VBD n'était présente sur la ligne de perfusion. En 2015, la totalité des montages de perfusion était équipée de VBD. Dans 19 % des montages de perfusion (13/69),

des VBD étaient manquantes à des points potentiels de déconnexion de dispositifs de perfusion.

### Mesure corrective

Les VBD ont été mises en place sur la ligne de perfusion dans le but de créer un système clos plus hermétique à l'air et aux bactéries, réduisant ainsi le risque d'embolie gazeuse et d'infection.

Deux types de VBD ont été mises en place sur les nouvelles lignes de perfusion, une VBD à flux positif située au niveau des raccords proximaux du CVC et une valve à flux neutre positionnée sur le reste de la ligne de perfusion permettant le maintien du système clos.

### Manipulation des VBD

Une formation sur les modalités de manipulation (montage, administration, prélèvement) mais également sur la désinfection des valves a été réalisée auprès des infirmiers afin de garantir le bon usage de celle-ci.

Lors de la manipulation des VBD pour l'administration de médicaments ou pour effectuer des prélèvements sanguins, les VBD doivent être désinfectées avant et après leur utilisation.

#### 1.4.1.2 Utilisation des voies

En 2014, en moyenne le nombre de voies disponibles sur la ligne de perfusion était de 10, avec en moyenne 4 voies utilisées. Les résultats étaient identiques en 2015.

##### 1.4.1.2.1 Voies non utilisées sur la ligne de perfusion

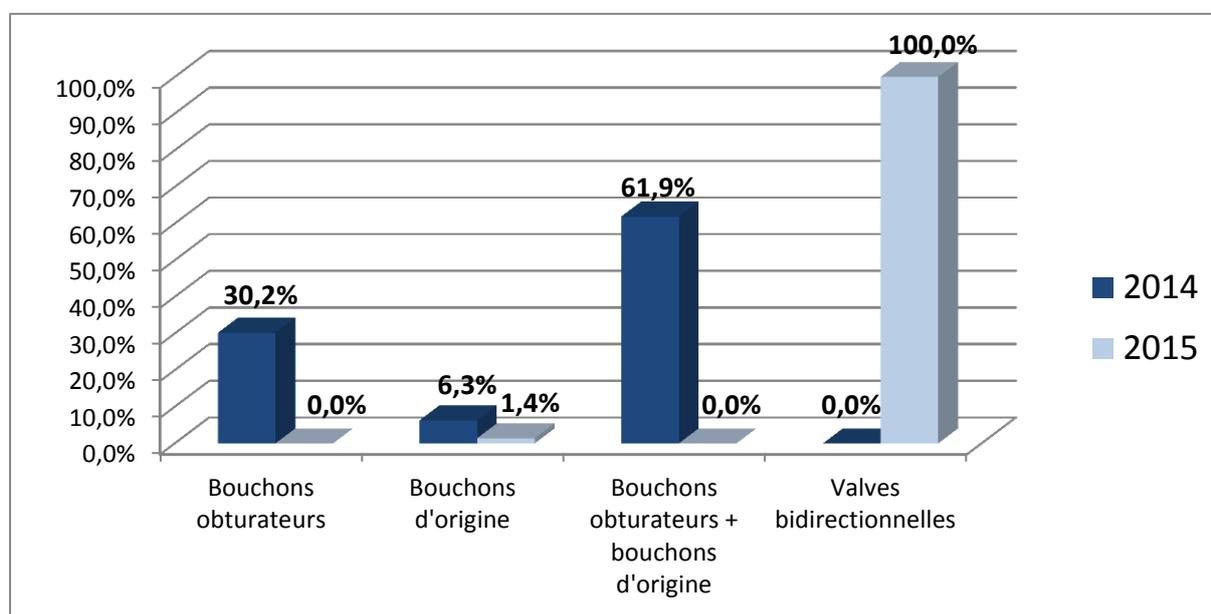


Figure 12 : Dispositif utilisé pour la fermeture d'une voie de la ligne de perfusion

Les bouchons obturateurs sont des dispositifs permettant d'obstruer temporairement un embout Luer, les bouchons d'origines sont les bouchons obturateurs en place sur le dispositif de perfusion dans le conditionnement stérile.

En 2014, en cas de non utilisation, les voies étaient obturées exclusivement grâce à des bouchons obturateurs dans 30,2 % des cas (19/63), avec exclusivement des bouchons d'origine du fabricant dans 6,3 % des cas (4/63) et les deux types de bouchons étaient présents dans 61,9 % des cas (39/63). En 2015, un seul montage était audité présentant un bouchon d'origine, autrement il y avait la présence d'une VBD sur l'ensemble des montages de perfusion (figure 13).

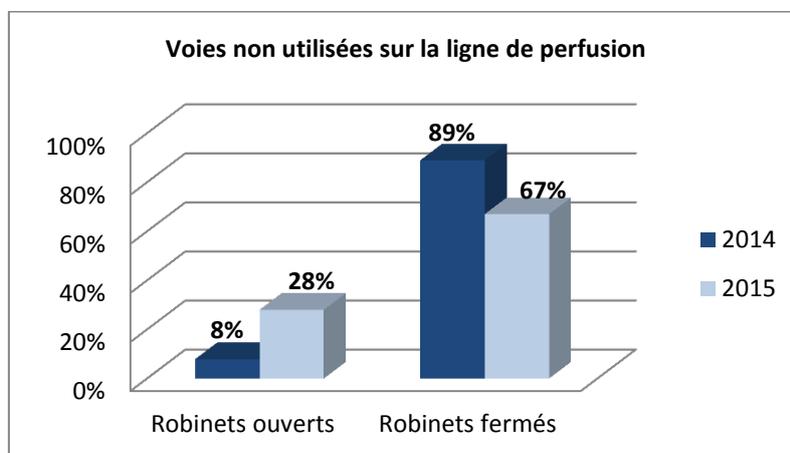


Figure 13 : Etat des robinets en cas de voie non utilisée sur la ligne de perfusion

En cas de voie non utilisée sur la ligne de perfusion, en 2014 les IDE fermaient les robinets dans 89 % des cas (56/63), les robinets étaient laissés ouverts dans 8% des cas (5/63). En 2015, l'ensemble des robinets étaient fermés dans 67 % des cas (46/69) ou laissés ouverts dans 28 % des cas (19/69). En 2015, en cas de voie non utilisée sur le CVC, du matériel de perfusion (ex : prolongateur avec robinet) était laissé en place sur la VBD à pression positive dans 81 % des cas (13/16). Seul sur deux montages de perfusion, le matériel de perfusion était retiré sur une voie du CVC non utilisée équipée d'une VBD à pression positive (figure 14).

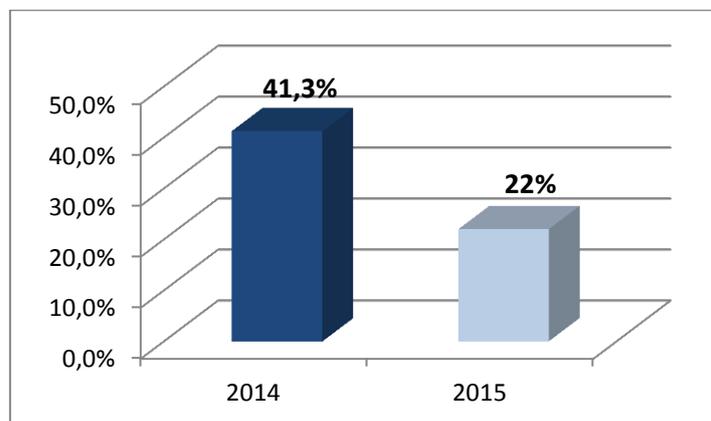


Figure 14 : Rinçage du robinet servant aux prélèvements sanguins, relevé de la présence de robinets souillés sur la ligne de perfusion.

Le robinet destiné à réaliser les prélèvements sanguins sur la VVC était souillé dans 41,3 % des cas (26/63) en 2014. En 2015 le nombre de robinets souillés était de 21,7 % (15/63) (figure 14).

#### 1.4.1.2.2 Gestion des voies du cathéter veineux central

En 2014, la gestion des voies du CVC était homogène entre les IDE, avec la voie proximale qui était réservée à l'administration des médicaments à marge thérapeutique étroite (ex : catécholamines), la voie médiale était destinée à l'administration des thérapeutiques à débit continu, administrés en général par PSE (ex : héparine, insuline), alors que par la voie distale était utilisée pour l'administration des médicaments à gros débit (hydratation, administration par gravité) ou les administrations par intraveineuse directe. Les résultats en 2015 étaient identiques, avec une homogénéité des pratiques.

#### 1.4.1.3 Pansement de la voie veineuse centrale

En 2014, le pansement de la VVC était un pansement composé de deux pansements transparents posés en portefeuille dans 90,5 % des cas (57/63). Les pansements utilisés étaient composés de film de polyuréthane, ayant pour avantage de rendre le pansement imperméable à l'eau, aux bactéries et aux virus mais perméable à l'air et à la vapeur d'eau. Sinon, le pansement consistait en un pansement de type portefeuille avec une compresse dans 6,3 % des cas (4/63), ce qui est pratiqué en sortie de bloc, ou en un pansement transparent seul dans 4,7 % des cas (3/63). En moyenne le pansement était en place depuis une journée, avec un maximum observé de quatre jours. En 2015, un pansement de type portefeuille était présent dans 84,1 % des cas (58/69), une compresse était présente avec le pansement portefeuille dans 14,4 % des cas (10/69), dans un cas il s'agissait d'un pansement absorbant non transparent.

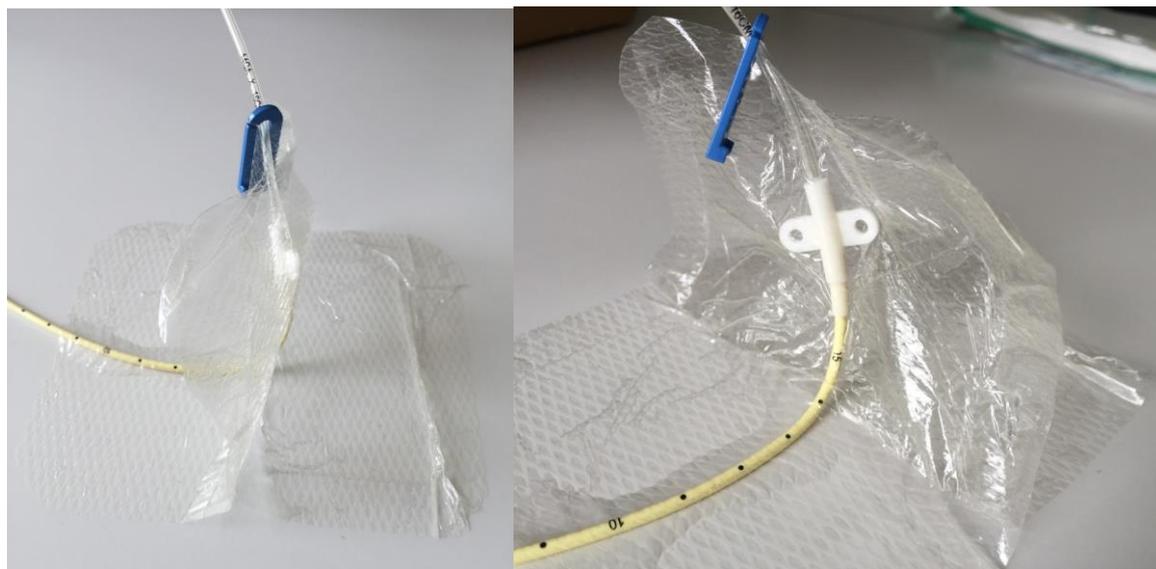


Figure 15 : Pansement de voie veineuse centrale en portefeuille

L'évolution entre 2014 et 2015 de la tenue du pansement, ainsi que de sa traçabilité est représentée sur la figure 16.

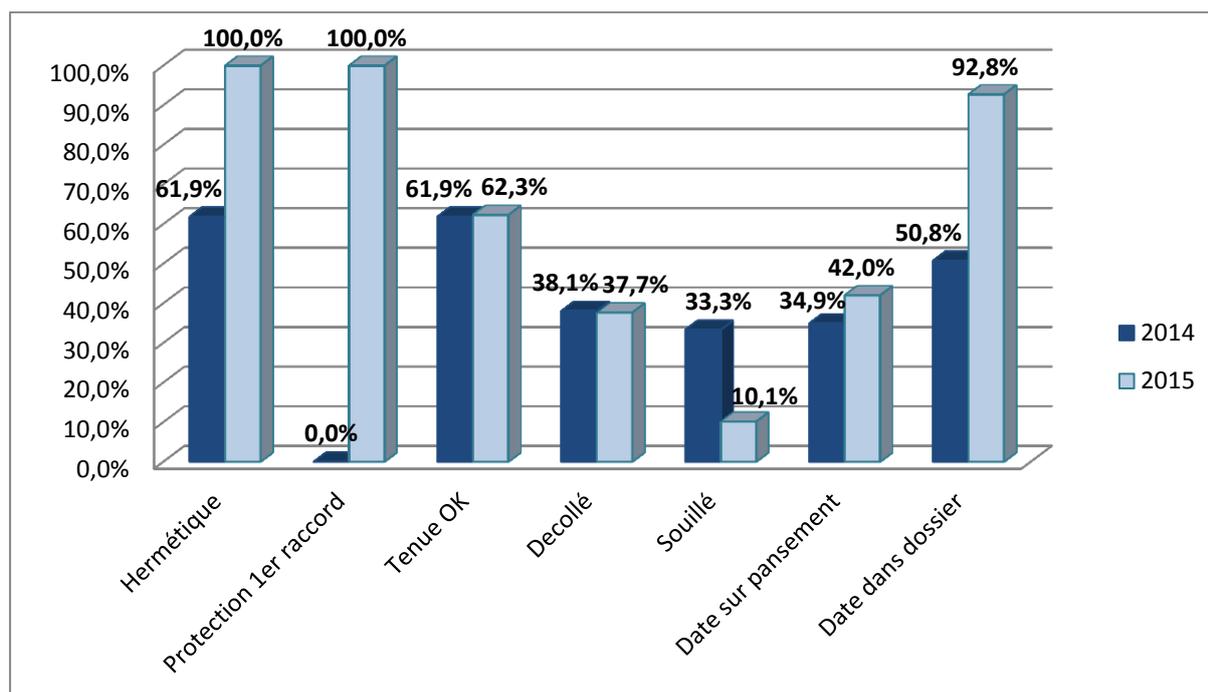


Figure 16 : Tenue du pansement de CVC et traçabilité de la pose et de la réfection

### Mesure corrective

Un pansement de type portefeuille, qui permet de s'adapter à la localisation jugulaire des voies veineuses centrales, utilise un pansement semi-perméable, qui permet le passage de l'air, mais qui reste hermétique aux bactéries. Le pansement est également transparent pour permettre la surveillance du point de ponction du cathéter.

Afin d'améliorer la tenue du pansement une formation sur la pose et le retrait des pansements posés en portefeuille a été entreprise avec des sessions organisées avec le laboratoire qui consistait en une démonstration de la pose et du retrait du pansement portefeuille sur un mannequin.

La traçabilité de la pose et de la réfection a été améliorée par la création d'une feuille de traçabilité insérée au dossier du patient sur laquelle est tracée la pose et le retrait de la voie veineuse centrale ainsi que du pansement, l'état cutané du point d'insertion du CVC mais également la pose et le retrait d'une voie périphérique.

#### 1.4.1.4 Etat cutané du point d'insertion du cathéter veineux central

En 2014, le point d'insertion du CVC était inflammatoire dans 3,2 % des cas (2/63) et il était tracé dans 1,6 % des dossiers (1/63). En 2015, il était inflammatoire dans 8,7% des cas (6/69) et il était tracé dans 91% des dossiers (63/69).

### 1.4.1.5 Protection des raccords proximaux du cathéter veineux central

En 2014, aucun des raccords proximaux n'était protégé par des pansements transparents. En 2015, tous les raccords proximaux étaient protégés.

#### Mesure corrective

L'éloignement des sites d'injection du point de ponction du cathéter diminue le risque infectieux. Il a donc été décidé de protéger les raccords proximaux par des pansements adhésifs transparents afin d'empêcher les manipulations au niveau des raccords proximaux du cathéter et ainsi de limiter les contaminations endoluminales par la flore cutanée des soignants.

## 1.4.2 Phase d'entretien

### 1.4.2.1 Pansement de voie veineuse centrale

#### 1.4.2.1.1 Rythme de changement du pansement de voie veineuse centrale

Les rythmes de changement du pansement de VVC sont représentés sur la figure 17.

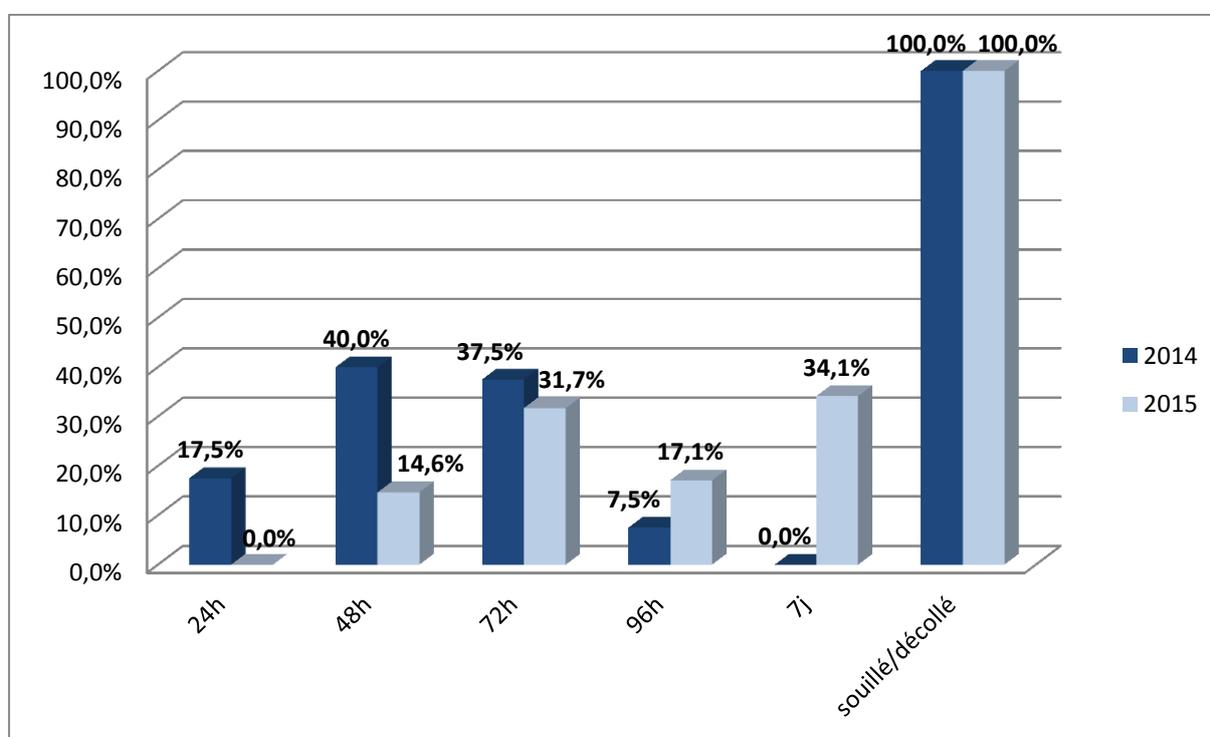


Figure 17 : Rythme de changement du pansement de voie veineuse centrale

#### Mesure corrective

Le rythme de changement du pansement a été revu pour limiter le risque d'ILC en respect des recommandations de la SFHH. Il est recommandé de le laisser en place tant que le pansement est propre et hermétique, pour une durée maximale de 7 jours.

#### 1.4.2.1.2 Pose et retrait du pansement de voie veineuse centrale

En 2014, la pose du pansement était problématique pour 55 % des IDE (22/40), principalement due à la position du CVC, à la sueur du patient ou à la technique de pose du pansement en portefeuille qui était difficile. Le retrait du pansement était problématique pour 72,5 % des IDE (29/40), car soit le pansement collait trop sur les voies du cathéter soit à cause de la technique du portefeuille où les deux pansements collaient trop fort ensemble soit à cause d'une douleur du patient au retrait du pansement.

En 2015, la pose du pansement était problématique pour 54% des IDE (23/41), principalement due à la position du CVC, à la sueur et aux poils du patient. Le retrait du pansement était problématique pour 56% des IDE (23/41), car le pansement collait trop sur les voies du cathéter ou à cause de la technique du portefeuille les deux pansements collaient trop fort ensemble.

#### *Mesure corrective*

Afin d'améliorer la tenue du pansement une formation sur la pose et le retrait des pansements posés en portefeuille a été entreprise avec des sessions organisées par le laboratoire, qui consistait en une démonstration de la pose et du retrait du pansement portefeuille sur un mannequin.

#### 1.4.2.1.3 Etat cutané du point d'insertion du cathéter veineux central

En 2014, la surveillance de l'état cutané du point de ponction était réalisée à chaque poste dans 92,5 % des cas (37/40). En 2015, l'ensemble des IDE effectuait cette surveillance à chaque poste.

### 1.4.2.2 Rythme de changement des éléments du montage de perfusion

Il existe une évolution importante des pratiques concernant le changement des différents éléments constitutifs du montage de perfusion (figures 18, 19,20)

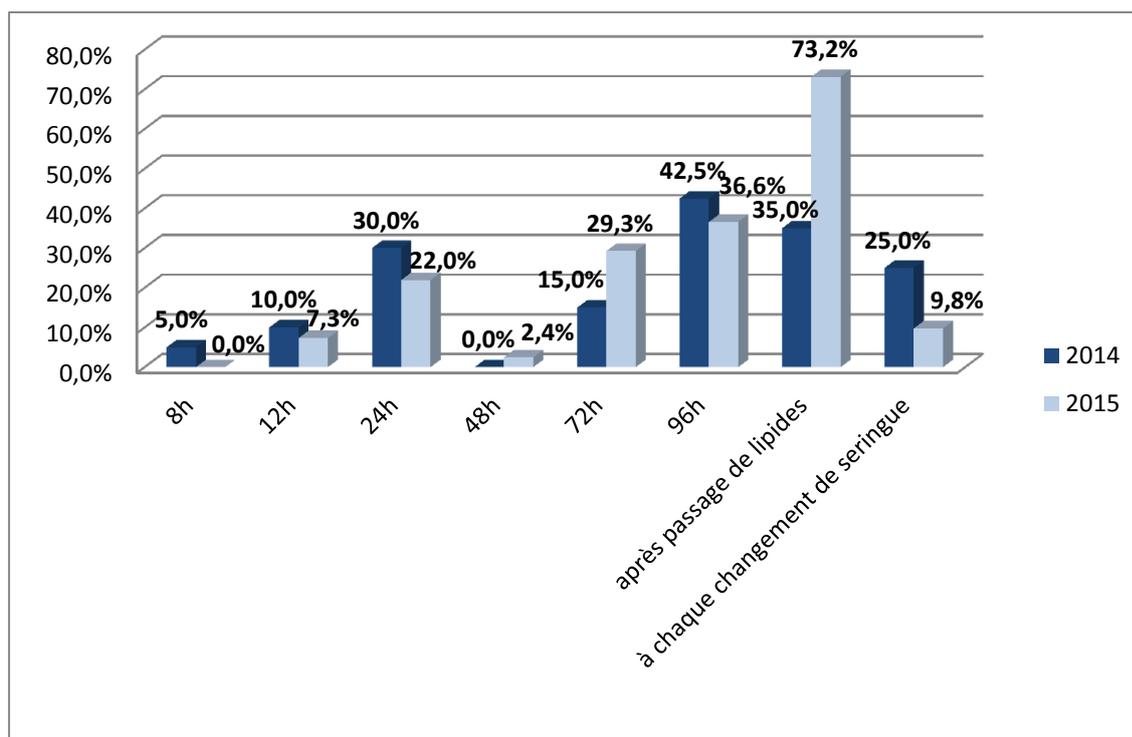


Figure 18 : Rythme de changement des prolongateurs de PSE et des perfuseurs pour pompe volumétrique

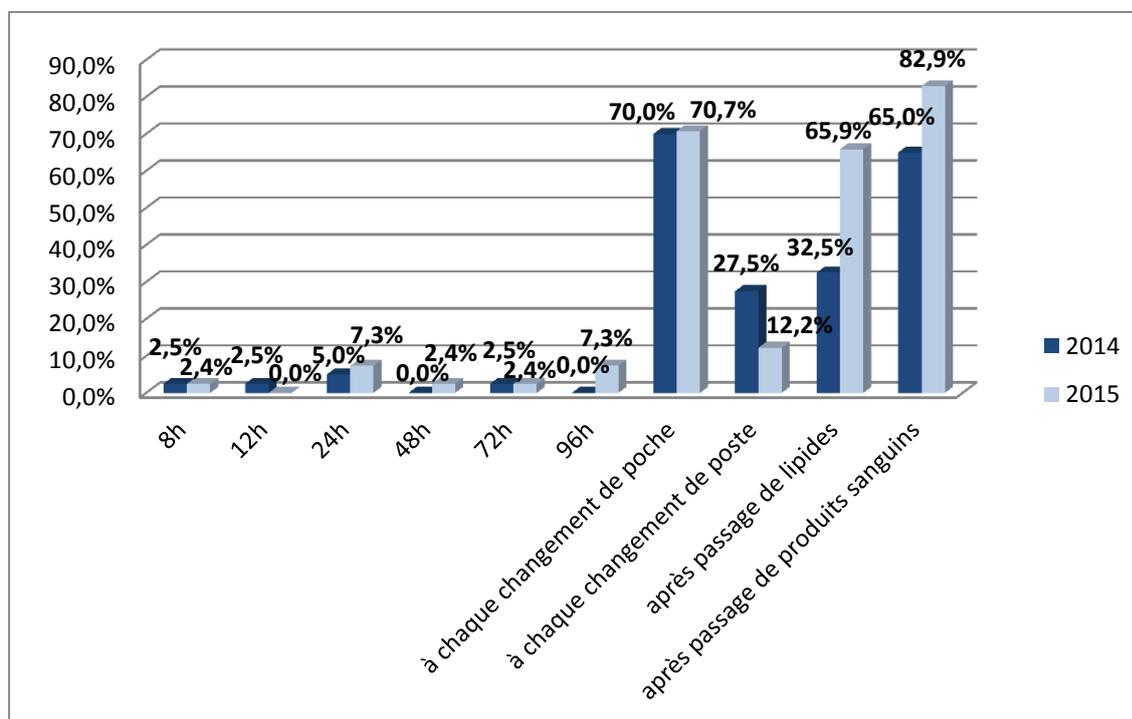


Figure 19 : Rythme de changement des perfuseurs par gravité

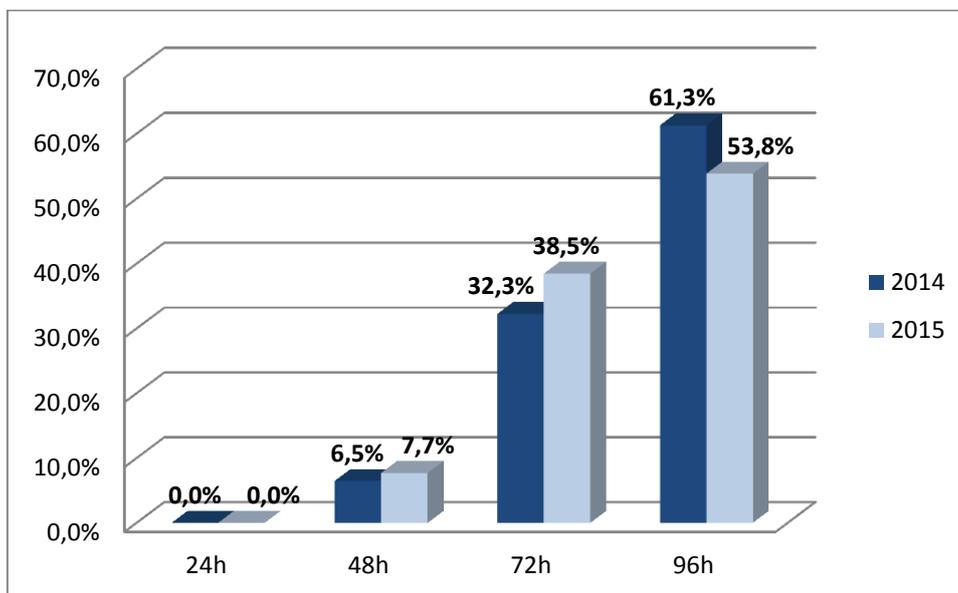


Figure 20 : Rythme de changement des rampes de robinets

#### 1.4.2.3 Utilisation de matériel opaque pour l'administration de médicaments photosensibles

En 2014, 82 % des IDE utilisaient des dispositifs de perfusion opaques pour l'administration de médicaments photosensibles (32/39). Ils sont 95% des IDE en 2015. Les médicaments photosensibles administrés sont essentiellement le furosémide et la nicardipine.

#### 1.4.2.4 Utilisation des voies

##### 1.4.2.4.1 Voie du cathéter veineux central non utilisée

Après la mise en place des VBD, en particulier les VBD à flux positif, lorsqu'une voie du CVC n'est pas utilisée, pour 93 % des IDE la présence de la VBD seule est suffisante pour maintenir la voie opérationnelle (38/41). Or ce n'est pas retrouvé au niveau de l'observation des montages de perfusion, où 81% des voies non utilisées avaient un dispositif de perfusion connecté sur la VBD à pression positive (13/16).

##### 1.4.2.4.2 Gestion des voies

La gestion des voies du CVC était conforme à la pratique observée pendant la phase observatoire, avec la voie proximale qui était réservée à l'administration des médicaments à marge thérapeutique étroite (ex : catécholamines), la voie médiale était destinée à l'administration des thérapeutiques à débit continu, administrés en général par PSE (ex : héparine, insuline), alors que par la voie distale était dédiée à l'administration des médicaments à débit important (hydratation, administration par gravité) ou par intraveineuse directe.

#### 1.4.2.5 Encombrement du montage de perfusion

En 2014, la mobilisation du patient posait problème à 45 % des IDE. En 2015, des problèmes de mobilisation du patient avec le montage de perfusion optimisé n'étaient rencontrés que pour 19,5 % des IDE (8/41).

#### **1.4.2.6 Prélèvement sanguin sur la voie veineuse centrale**

En 2014, 90 % des IDE réalisaient les prélèvements sanguins en utilisant la voie veineuse centrale (36/40) : ils effectuaient une purge de la première seringue prélevée et un rinçage du robinet destiné au prélèvement pour 90 % des IDE (36/40). En 2015, les prélèvements étaient réalisés par 95 % des IDE sur VVC (39/41). Parmi ces 39 IDE, tous réalisaient une purge et un rinçage du robinet quand ils effectuaient un prélèvement sanguin. Mais lors des observations, de nombreux montages présentaient du sang dans les tubulures et dans les robinets, qui étaient souillés dans 22% des cas (15/69). Certains IDE déclaraient réaliser le rinçage du robinet en rinçant de façon pulsée le dispositif permettant la mesure de la pression veineuse centrale, car ce dispositif possède une languette de rinçage de la ligne de perfusion.

#### **1.4.2.7 Rinçage de la ligne de perfusion après administration d'un médicament**

En 2014, le rinçage des lignes de perfusion après l'administration de médicament n'était pas réalisé par 95 % des IDE (38/40), en raison de la limitation des apports hydriques pour les patients. En 2015, 68% des IDE (28/41) réalisaient un rinçage des lignes de perfusion. Ce rinçage dépendait de la nature des médicaments administrés (ex : catécholamines), ou lorsqu'il existait un risque d'incompatibilité médicamenteuse (ex : certains antibiotiques comme la vancomycine), ou après une injection intraveineuse directe.

#### **1.4.2.8 Administration des catécholamines**

En 2014 et en 2015, l'ensemble des IDE administraient les catécholamines par simple charriot ou double charriot selon les doses et l'état du patient, en particulier pour la noradrénaline (le double charriot consiste à mettre en route, avant la fin de la première seringue, une deuxième seringue. Le débit de la deuxième seringue est augmenté progressivement, et celui de la première diminué parallèlement)(57). Aucun IDE n'utilisait de vecteur pour l'administration des catécholamines. Les dilutions utilisées de noradrénaline étaient en concentration initiale à 0,2 mg/mL puis une utilisation de concentrations à 0,4 ; 0,5 ou 1 mg/mL en fonction des besoins du patient afin de lui limiter les apports hydriques.

#### **1.4.2.9 Obstruction de cathéter**

En 2014, 85 % IDE étaient confrontés à des obstructions de cathéter (34/40) : principalement sur des voies utilisées (28/40) ou non utilisées (19/40) et 15/40 sur des voies sur lesquelles coulait un garde veine. En 2015, 63% IDE étaient confrontés à des obstructions de cathéter (26/41) : voies non utilisées (21/41), utilisées (15/41) et voies sur lesquelles coulait une garde veine (6/41).

#### **1.4.2.10 Incompatibilités médicamenteuses**

En 2014, 87,5 % des IDE (35/40) avaient déjà été confrontés à des incompatibilités médicamenteuses. En 2015, le nombre d'IDE était de 71 % (29/41). Ces incompatibilités médicamenteuses avaient essentiellement eu lieu avec les antibiotiques (ex : la vancomycine) et le furosémide.

#### 1.4.2.11 Ajout de médicaments dans la nutrition parentérale

La dilution de médicament dans les poches de nutrition parentérale était réalisée par une minorité d'IDE 10 % des IDE en 2014 (4/40) et 12 % en 2015 (5/41). Il s'agissait le plus souvent de dilution de néfopam et parfois de phloroglucinol ou de tramadol.

#### 1.4.2.12 Suspicion d'infection sur cathéter

En 2014, en cas de suspicion d'ILC, 97,5 % des IDE envoyaient systématiquement le CVC en bactériologie. En 2015, l'envoi systématique du cathéter en bactériologie était réalisé par 90% des IDE (37/41). Une asepsie du point de ponction avant le retrait du cathéter était réalisé par 87,5 % des IDE en 2014 et par 29% des IDE (12/41) en 2015.

#### *Mesure corrective*

Les modalités d'envoi du CVC en cas de suspicion d'ILC ont été modifiées suite au premier audit. En effet, précédemment les IDE réalisaient une asepsie du point de ponction au moment du retrait du cathéter, ce qui avait pour conséquences d'éliminer de la surface du cathéter la bactérie responsable de l'infection, ce qui rendait le diagnostic, l'identification et le traitement plus difficiles. Depuis, il n'est plus recommandé de réaliser d'asepsie du point de ponction avant le retrait du cathéter pour l'envoi en bactériologie.

#### 1.4.2.13 Items ajoutés dans la fiche de recueil de l'audit à un an

##### 1.4.2.13.1 Intérêt du dispositif tri-lumière à faible volume résiduel

Les avantages du dispositif tri-lumières à faible volume résiduel introduit dans le nouveau montage de perfusion était connu ou partiellement connu par 68% des IDE (28/41).

##### 1.4.2.13.2 Utilisation des VBD

Les modalités de purge et de montage des VBD sur la ligne de perfusion étaient connues par 71% des IDE (29/41). Les modalités de désinfection des VBD étaient connues par la majorité des IDE. En effet, elle était effectuée avant et après utilisation par 85% des IDE (35/41), mais 15% ne réalisaient une désinfection de la VBD qu'avant son utilisation. Le protocole de désinfection était connu par 83% des IDE (34/41).

##### 1.4.2.13.3 Pansement de cathéter central

La tenue nécessaire à l'IDE pour réaliser la réfection de pansement était composée d'un masque pour 98% des IDE, d'une charlotte pour 88% des IDE, d'une surblouse à usage unique pour 78% des IDE et de gants à usage unique pour 49% des IDE.

Lors de la réfection de pansement, le patient devait tourner la tête du côté opposé à la voie centrale pour 90% des IDE, porter un masque pour 71% des IDE et porter une charlotte pour 68% des IDE.

L'antiseptique utilisé lors de la réfection du pansement était de la povidone iodée alcoolique pour 85% des IDE et de la povidone iodée pour 12% des IDE.

## **2 Optimisation du montage de perfusion**

Le groupe de travail chargé de l'optimisation du montage de perfusion avait pour but d'harmoniser les pratiques. En effet, avant ces mesures correctives les montages étaient très variables d'un patient à l'autre, dépendant du nombre de thérapeutiques à administrer au patient, mais aussi des habitudes des IDE. Le groupe de travail a donc standardisé les montages de VVC. Pour ce faire, le groupe de travail a réalisé un état des lieux des pratiques de prise en charge des patients ayant un CVC, pour pouvoir définir les éléments requis pour rendre possible la prise en charge de tous les patients de réanimation. Différents éléments étaient à prendre en compte, comme le type de CVC (nombre de lumières, matériau, imprégnation d'anti-infectieux), les dispositifs composants la ligne de perfusion (rampe de robinets, prolongateurs, robinets), le nombre de voies disponibles sur la ligne de perfusion, la gestion de ces voies. Afin de répondre aux problématiques d'ILC et d'administration des médicaments, de nouveaux dispositifs médicaux ont dû être introduits dans la ligne de perfusion, comme les VBD et un dispositif multi-lumières à volume résiduel faible.

La figure 21 représente un exemple de montage qui était retrouvé avant l'optimisation de la ligne de perfusion.

Deux types de montages ont été élaborés afin de répondre aux besoins de prise en charge différents d'un patient de réanimation.

Un montage composé d'un cathéter veineux central bi-lumières, et un autre montage composé d'un cathéter veineux central tri-lumières permettant la prise en charge de patients relevant d'une prise en charge plus lourde, qui vont nécessiter plus de thérapeutiques.

Le reste de la ligne de perfusion était composé sur la voie proximale du dispositif tri-lumières à faible volume résiduel, sur la ligne distale d'un prolongateur avec robinet de 25 cm, d'un robinet, et d'une rampe de robinet avec un prolongateur de 100 cm. Lorsqu'il s'agissait d'un cathéter tri-lumières, la voie médiale était occupée par un prolongateur avec robinet de 25 cm (figure 22).

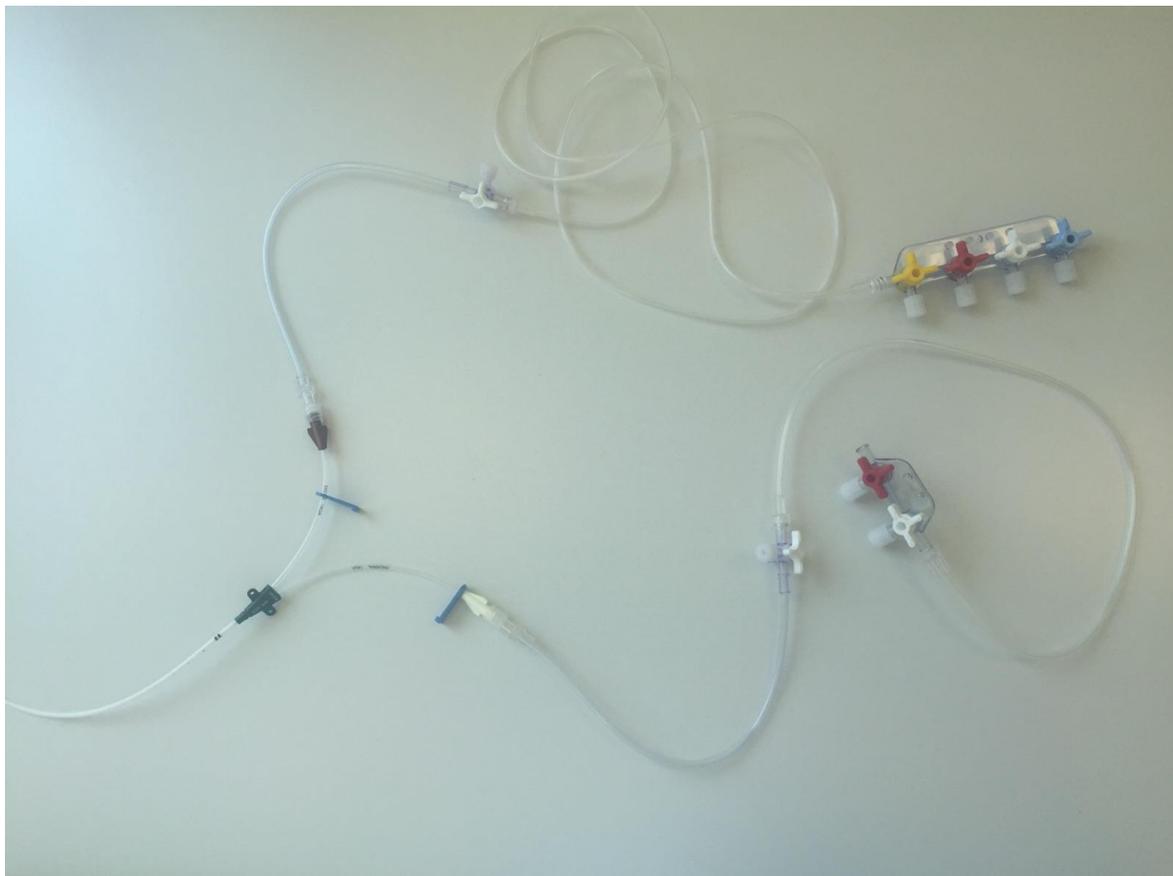


Figure 21 : Ligne de perfusion avant optimisation

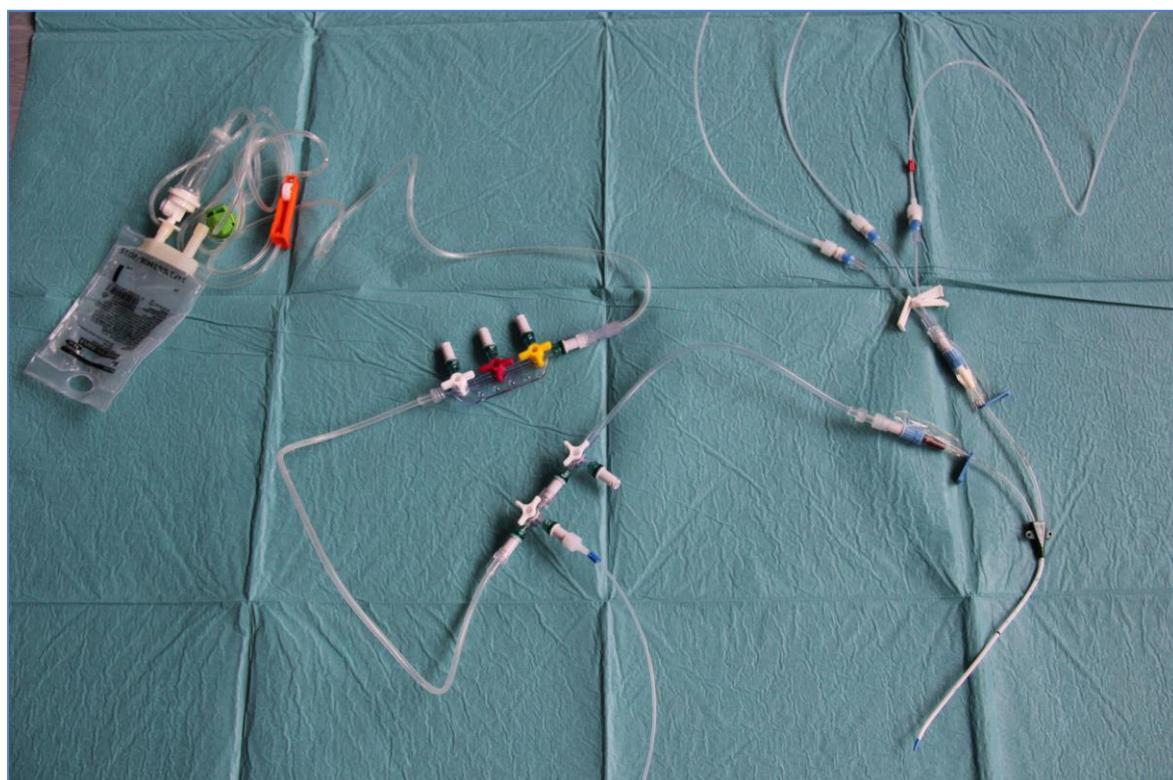


Figure 22 : Ligne de perfusion de voie veineuse centrale standardisée (Cathéter bi-lumière, VBD à pression positive sur les raccords proximaux du CVC, VBD non à pression positive sur le reste de la ligne de perfusion)

### **3 Chambre des erreurs**

Suite au second audit d'évaluation des pratiques professionnelles sur la prise en charge des patients porteurs d'un CVC, les résultats ont montré une hétérogénéité dans les pratiques de l'équipe soignante. Il était important d'entreprendre une nouvelle session de formation afin de sensibiliser à nouveau les équipes soignantes sur les points à améliorer dans leur pratique courante. Le parti a été pris de changer le format de formation pour une formation par simulation de type « chambre des erreurs ».

#### **3.1 Organisation**

La « chambre des erreurs » était composée de trois montages de perfusion différents (figure 23). Le déroulement de l'atelier se faisait d'abord par l'accueil des participants, à qui on expliquait le déroulement de l'atelier. Ensuite avait lieu une répartition en groupes de deux à trois IDE, ce qui permettait des interactions entre-eux. Les groupes étaient répartis sur les différents montages de perfusion. La durée totale de passage sur les différents montages était de 15 minutes, à raison de 5 minutes par montage. Lors de ce passage, les IDE devaient relever les erreurs identifiées sur une feuille de recueil dédiée à cet effet. A la fin du temps imparti, une mise en commun des erreurs retrouvées entre les différents groupes avait lieu pendant une durée de 10 min. Ensuite, une présentation des résultats animée par le pharmacien pendant environ 20 min permettait de reprendre point par point toutes les erreurs présentes dans l'atelier et d'apporter des solutions/justifications aux problèmes identifiés. Finalement, l'atelier se terminait par un débriefing des participants, grâce à un questionnaire, afin de recueillir leur ressenti sur ce nouveau programme de formation.

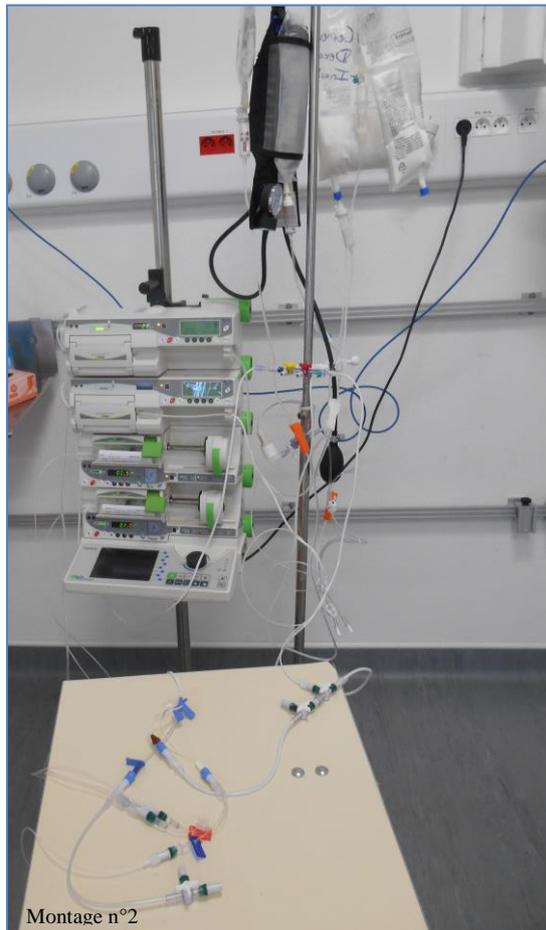


Figure 23 : Montages de perfusion de la chambre des erreurs. Montage n°1 en haut à gauche, montage n°2 en haut à droite, montage n°3 en bas.

## **3.2 Résultats**

### **3.2.1 Participation à l'atelier**

Les sessions de l'atelier « chambre des erreurs » ont été réparties sur plusieurs journées pour permettre à un maximum d'IDE des différents services concernés de pouvoir y participer. Au total, six séances de formation ont eu lieu entre Octobre et Décembre 2015, auxquelles 33 IDE répartis en 11 groupes ont participé.

### **3.2.2 Erreurs insérées dans l'atelier**

Les erreurs insérées correspondaient pour la majorité d'entre elles à des erreurs retrouvées lors de la phase d'observation pendant l'audit à un sur l'EPP sur la prise en charge des patients porteur d'un CVC.

Les erreurs étaient des erreurs par rapport à la prescription, comme une dose de vancomycine différente entre la prescription et ce qui était présent dans la seringue (noté sur l'étiquette), des erreurs de dilution des médicaments sur la quantité diluée dans la poche ou l'utilisation du mauvais solvant de dilution, des erreurs de débit d'administration par rapport à la quantité prescrite ou un débit inadapté pour le volume d'une seringue administrée par PSE, des erreurs d'identification du médicament administré par l'absence d'étiquette sur la seringue d'un médicament administré par PSE ou les graduations cachées de la seringue par l'étiquette d'identification. Il y avait également des erreurs portant sur les dispositifs composant la ligne de perfusion par rapport aux montages standards de perfusion de VVC, comme un mauvais positionnement des VBD (une valve à flux positif qui n'est pas sur un raccord proximal du CVC), une VBD manquante à un endroit potentiel de connexion ou de déconnexion de dispositif de perfusion, la présence de matériel de perfusion laissé en place sur une valve à pression positive d'une voie de CVC non utilisée, un prolongateur en PVC (qui a une compliance plus importante que le PE avec potentiellement des variations de débit non désirées). Il existait également des erreurs qui augmentaient les risques infectieux pour le patient comme la présence d'un bouchon d'origine du dispositif de perfusion (qui est percé pour la stérilisation par le fabricant ce qui rend la ligne de perfusion perméable à l'air et aux bactéries), le robinet destiné aux prélèvements sanguins souillé ou un robinet d'une voie non utilisée ouvert ou les rampes de robinets pendant dans le vide. Il y avait des erreurs dans la gestion des voies avec, par exemple, l'administration simultanée sur la même voie de médicaments à des débits très différents ou la gestion des voies du dispositif tri-lumières qui présente des voies avec des diamètres internes différents. Il y avait des erreurs d'incompatibilités médicamenteuses, comme l'administration en Y de médicaments incompatibles comme la vancomycine et la piperacilline/tazobactam ou l'ajout de médicament dans la nutrition parentérale. Finalement il y avait des erreurs comme la présence d'une poche vide et non clampée, présentant un risque de désamorçage et l'utilisation de matériel non opaque pour l'administration d'un médicament photosensible.

### 3.2.3 Erreurs retrouvées

La figure suivante, présente les erreurs retrouvées par les IDE lors de leur passage dans la « chambre des erreurs ».

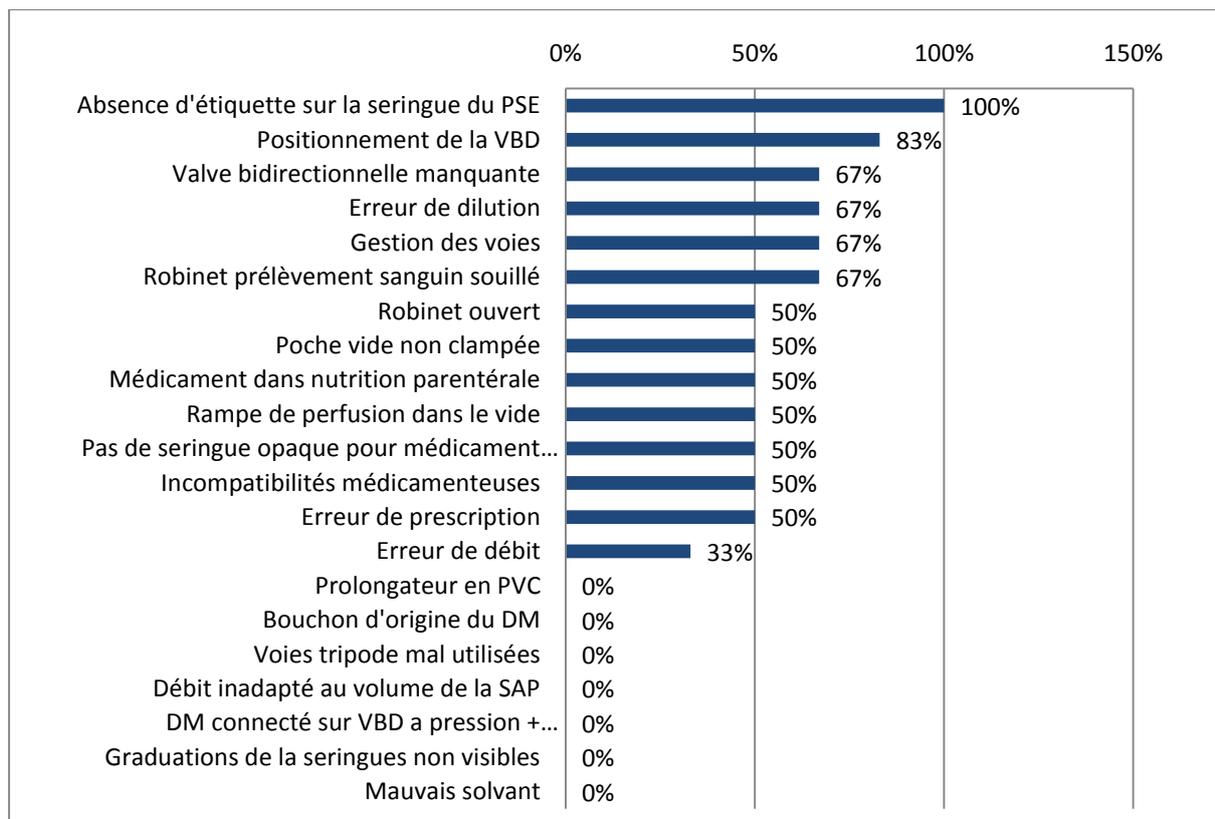


Figure 24 : Fréquence de relevé des erreurs selon leur type

### 3.2.4 Satisfaction

Le questionnaire de débriefing évaluait sur une échelle de 1 à 5 le ressenti des infirmiers par rapport à cette nouvelle approche de formation.

Pour les IDE, l'atelier était représentatif de leur pratique courante avec une moyenne de 4,1/5, l'atelier leur a permis d'acquérir des connaissances avec une moyenne de 4,5/5 et la formation a été appréciée avec une moyenne de 4,7/5.

# DISCUSSION

---

Le travail réalisé en réanimation CCV afin de répondre à leurs problématiques de prise en charge des patients porteurs d'une voie veineuse centrale, en particulier le problème infectieux et les difficultés d'administration des médicaments sur la ligne de perfusion de cette voie centrale, a nécessité une amélioration de nombreux aspects de la prise en charge des patients de réanimation CCV porteurs d'une voie centrale. En effet, il a abouti à une modification de la géométrie de la ligne de perfusion, le changement des montages réalisés en fonction des besoins des IDE pour des montages standardisés et optimisés. Les pratiques de prise en charge des patients ainsi que la manipulation de la ligne de perfusion ont également été modifiées. Elles ont nécessité une évaluation, une action d'amélioration par les groupes de travail et une formation aux nouvelles pratiques.

## **1 Optimisation du montage de perfusion**

### **1.1 Choix des dispositifs de perfusion**

Le choix des dispositifs de perfusion a été réalisé par le groupe de travail chargé de l'optimisation du montage de perfusion. Le choix s'est fait dans le respect des recommandations d'utilisations des différentes sociétés savantes, comme la SRLF, la SFHH ou la HAS (3,11,20,28,58), tout en choisissant des dispositifs qui permettaient de répondre aux problématiques de prise en charge des patients. Les deux problématiques étaient la difficulté d'administration des médicaments *via* la voie veineuse centrale, en particulier les médicaments à faible marge thérapeutiques et le nombre important d'ILC. Pour résoudre le problème d'administration, le groupe de travail a opté pour une standardisation du montage.

Le critère du choix du matériau composant les dispositifs de perfusion a été décisif. En effet, plusieurs études ont rapporté des phénomènes de sorption des médicaments avec les plastiques servant à la fabrication des dispositifs de perfusion. Ce phénomène est rencontré majoritairement avec le PVC, mais il existe avec d'autres plastiques comme le PUR ou le silicone. Dans son étude, Kambia *et al.* montraient le phénomène de sorption de la trinitrine, de la chlorpromazine et du diazépam sur du PVC, avec des pertes de 70 à 80 % de trinitrine à 48h, des pertes de 30% de chlorpromazine à 8h et des pertes de 50 % de diazépam à 24h. Ces pertes étaient quasiment inexistantes avec l'utilisation du PVC coextrudé avec du PE (38). En 2009, Treleano *et al.* démontraient également les phénomènes de sorption des dérivés nitrés et du diazépam sur le PVC, ces phénomènes de sorption étaient moins marqués avec le Polypropylène et le PE (59).

La principale modification de la ligne de perfusion a été l'instauration d'un dispositif multilumières à faible volume résiduel. Le choix de ce dispositif a fait suite à une étude de marché des fournisseurs proposant des dispositifs multi-lumières avec un volume résiduel faible. Les critères discriminants entre les fournisseurs étaient le matériau composant le dispositif, le nombre de lumières, le volume résiduel et le volume de l'espace commun, ainsi que la possibilité de personnaliser le dispositif (ajout ou non de valves bidirectionnelles,

unidirectionnelles à membrane arasante, ...). Un seul fournisseur n'utilisait pas exclusivement du PVC ou du PUR pour la fabrication de son dispositif, mais du PVC coextrudé avec du PE. Le nombre de lumières disponibles sur ce type de dispositif multi-lumières variait de une à cinq. Après une évaluation du nombre de voies nécessaires sur la voie proximale du CVC, rationalisé grâce aux résultats de l'audit, le groupe de travail a opté pour un dispositif tri-lumières.

Ce dispositif a l'avantage de présenter un volume résiduel faible ( $V=0,05$  mL) ainsi qu'un espace commun minimisé au maximum. La minimisation des volumes résiduels permet de limiter au maximum les volumes nécessaires au rinçage des lignes de perfusion après administration des thérapeutiques, ce qui représente un atout majeur dans la prise en charge des patients relevant de soins réanimatoires, pour lesquels il est fréquemment nécessaire de limiter les apports hydriques. De nombreux travaux ont démontré tout l'intérêt de limiter les espaces communs entre les médicaments administrés simultanément, permettant une amélioration de la réactivité du système de perfusion à l'instauration de la perfusion ainsi que lors de changements de débit (32,33). De plus, les travaux de Décaudin et Lovich ont démontré que l'individualisation des voies *via* des tels dispositifs (figure 25) permettait de limiter les variations intempestives de débit lors d'administration simultanée de médicaments et d'une hydratation (30,32). Plus récemment, il a également été démontré *in vitro* par Perez *et al.* tout l'intérêt de ces dispositifs multi-lumières dans la limitation de la survenue d'incompatibilités médicamenteuses qui se limitent à celles survenant dans le seul espace commun aux médicaments qu'est la lumière du CVC (60). Or, ces phénomènes étaient fréquemment rencontrés dans le service de réanimation CCV. Ainsi, grâce à l'introduction du dispositif multi-lumières, le service pourrait agir en parallèle sur plusieurs phénomènes qui altèrent la qualité de l'administration des médicaments injectables. Certaines équipes privilégient la multiplication du nombre de voies du CVC pour contrecarrer le phénomène d'incompatibilités médicamenteuses. Toutefois, cela a pour conséquence de limiter les débits d'administration sur les voies et d'augmenter le risque d'obstruction des voies de CVC. Cette solution n'avait donc pas été retenue par l'équipe multidisciplinaire qui avait envisagé l'utilisation de CVC bi- ou tri-lumières uniquement.

#### COMPOSITION DU DISPOSITIF

1	Bouchon	Polypropylène
2	Embout femelle	ABS
3	Clamp	Polyéthylène
4	Tube	PE / PVC Ø = 1.3x2.3mm L = 10cm
5	Tube	PE / PVC Ø = 0.7x1.7mm L = 12cm
6	Embout terminal	Luer-lock triple lumières ABS
7	Bouchon	Polyéthylène

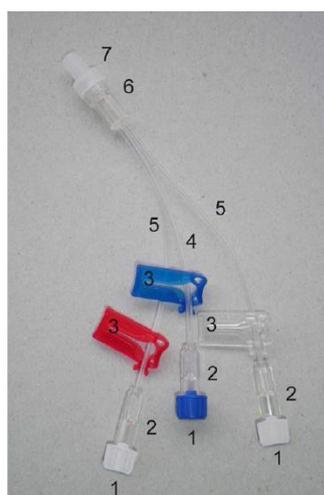


Figure 25 : Description des différentes voies du dispositif tri-lumière à faible volume résiduel

Les difficultés rencontrées par les équipes soignantes à stabiliser l'hémodynamique des patients de réanimation CCV lors de l'administration de noradrénaline peuvent être résolues par la géométrie du dispositif d'administration et les modalités d'administration du médicament. Dans son étude, Genay *et al.* ont déterminé que l'association d'un dispositif à faible volume résiduel avec une administration de la noradrénaline associée à un vecteur d'hydratation à 5 mL/h permettait d'obtenir une meilleure réactivité du système de perfusion. Ils montraient également l'impact de la concentration de la noradrénaline sur le délai d'obtention de l'état d'équilibre, au démarrage de la perfusion et après toute modification du débit d'administration, qui était d'autant plus important que la noradrénaline était concentrée ; du fait d'un débit d'administration d'autant plus faible que le médicament est concentré, à débit massique équivalent (61). Cependant, l'utilisation d'une faible concentration impose des changements de seringues plus fréquents, ce qui représente un risque hémodynamique pour le patient (61–63).

La deuxième étape du processus était de standardiser le montage de perfusion. Les dispositifs composant les anciennes lignes de perfusion étaient trop hétérogènes. Par exemple, il était possible de trouver des prolongateurs de rampes allant de 50 cm à 200 cm sans qu'il n'existe de justification clinique pour utiliser préférentiellement l'une ou l'autre, des prolongateurs avec robinet trois voies ayant des diamètres internes différents, pouvant causer des variations de débit d'administration entre deux montages de perfusion. Il a donc été décidé de ne posséder dans le service que les dispositifs composant les nouveaux montages de perfusion et de ne plus multiplier les références disponibles dans les unités de soins. Ainsi, ne sont disponibles qu'une seule référence de prolongateur de 25 cm avec robinet trois voies, une rampe de robinets trois voies avec un prolongateur de 100 cm et un prolongateur de PSE en PE de 150 cm. L'encombrement de la ligne de perfusion, dû à l'ajout de plusieurs prolongateurs successivement est réduit par la standardisation du montage de perfusion.

L'optimisation de la ligne de perfusion consistait également à constituer un système clos. Deux types de VBD sont dorénavant utilisées sur le montage de perfusion : les VBD à flux positif et des valves sans flux positif à la déconnexion. Le choix de l'utilisation de ces deux types de valves était en accord avec les recommandations d'utilisation et de désinfection des VBD émises par la SFHH de la SRLF (28), dans le respect des recommandations du service d'hygiène de l'établissement. Les VBD ont pour objectif de maintenir un système clos, réduire les risques d'AES et d'embolie gazeuse, réduire le risque d'ILC, sous conditions du respect des modalités de manipulation et de désinfection. Trois options étaient envisagées : disposer d'une ligne de perfusion sur laquelle l'ensemble des VBD seraient positionnées au moment de la pose de la ligne, disposer d'une ligne où seul le dispositif tri-lumières serait pourvu de VBD thermosoudées (nécessitant de positionner les VBD sur le reste de la ligne de perfusion), demander au fournisseur de composer une ligne de perfusion « prête à l'emploi » sur laquelle toutes les VBD seraient prémontées. Une évaluation du surcoût d'un système « prêt à l'emploi » a démontré que cette option aurait représenté un surcoût trop important pour le pôle. Et ne choisir que le dispositif tri-lumières avec les valves prémontées faisait encourir le risque que les IDE oublient de positionner les VBD sur le reste du montage de perfusion. Il a donc été choisi de ne référencer que des dispositifs sans valves.

En plus de l'utilisation des VBD, il avait été envisagé de positionner une valve anti-retour sur le dispositif tri-lumières. En effet, celui-ci est principalement destiné à optimiser l'administration des catécholamines. Or, en service de réanimation CCV, l'administration simultanée de noradrénaline et de dobutamine est une pratique courante. Toutefois, les débits d'administration sont très différents : la noradrénaline est administrée par PSE à un débit moyen de 1 à 5 mL/h, alors que la dobutamine est administrée par pompe volumétrique à des débits supérieurs à 30 mL/h. Cependant, le choix du groupe de travail a été de ne pas instaurer une valve anti-retour sur le montage de perfusion mais de travailler sur les modalités de préparation et d'administration de la dobutamine *via* le groupe de travail « médicaments ».

La question du choix de l'utilisation d'un cathéter imprégné d'antiseptiques ou d'antibiotiques s'est posée. Plusieurs études se sont intéressées à cette solution pour la prévention de l'ILC. Une méta-analyse de la littérature réalisée par Veenstra *et al.* sur l'utilisation des cathéters imprégnés d'antiseptiques (chlorhexidine et sulfadiazine), qui comprenait douze études, montrait une réduction de la colonisation des cathéters imprégnés d'antiseptiques (Odds ratio = 0,44 ;  $p < 0,01$ ) et une réduction des ILC (Odds ratio = 0,56 ;  $p = 0,05$ ) (15). Une étude réalisée par Raad *et al.* comparant les cathéters imprégnés d'antibiotiques à des cathéters standards montrait de la même manière une réduction de la colonisation des cathéters lorsqu'ils étaient imprégnés de minocycline et de rifampicine (26 % *vs* 8 % ;  $p < 0,001$ ) et une réduction des ILC (5 % *vs* 0 % ;  $p < 0,01$ ) (64). Finalement une étude de Darouiche *et al.* comparait les cathéters imprégnés d'antibiotiques à ceux imprégnés d'antiseptiques. Les auteurs concluaient en une efficacité supérieure des cathéters imprégnés de minocycline et de rifampicine par rapport à ceux imprégnés de chlorhexidine et de sulfadiazine, qui avait un taux de colonisation trois fois moins important (7,9 % *vs* 22,8 % ;  $p < 0,001$ ) et un taux d'ILC douze fois moins important (0,3 % *vs* 3,4 % ;  $p < 0,002$ ) (16). Mais l'utilisation de cathéters imprégnés expose au risque de sélection de bactéries résistantes. Dans son étude, Tambe *et al.* démontraient la sélection de bactéries résistantes en particulier en cas de cathéters imprégnés avec de la rifampicine, avec lesquels on observait une augmentation des concentrations minimales inhibitrices (CMI) multipliées par 25 000 en cas d'utilisation de la rifampicine seule et une CMI multipliée par 80 en cas d'association avec la minocycline (65). C'est dans ce sens que la SRLF en 2003, ne recommande pas son utilisation en pratique courante, mais en cas de taux d'ILC élevé malgré le renforcement des mesures de prévention (11). La décision a donc été prise de ne pas instaurer d'emblée l'utilisation dans le service de CVC imprégné et de travailler dans un premier temps sur les mesures de prévention des ILC. Cette solution pourrait être envisagée dans l'avenir si les mesures correctives ne présentaient pas les résultats escomptés.

## **2 Amélioration des pratiques professionnelles de la prise en charge du patient porteur d'un CVC**

L'audit d'évaluation des pratiques professionnelles a permis de réaliser un état des lieux sur la prise en charge des patients porteurs de CVC. Cette évaluation a donné lieu à la mise en place de mesures correctives ayant pour objectif d'améliorer cette prise en charge, et à une formation du personnel soignant afin d'intégrer et maîtriser les bonnes pratiques relatives à ces mesures. L'audit réalisé un an après avait pour but d'évaluer la connaissance et l'application de ces mesures correctives.

Les résultats de cet audit comparés aux précédents montraient une évolution favorable des pratiques de prise en charge du patient porteur d'un CVC. Une amélioration des pratiques a été observée sur différents critères de l'évaluation. En particulier sur l'utilisation du prolongateur tri-lumières à faible volume résiduel, qui était présent sur l'ensemble des montages et dont l'intérêt était connu par 70 % des IDE. Une amélioration également importante était la protection des raccords proximaux qui est recommandée par la SFHH (28), qui était observée sur l'ensemble des montages de perfusion. Cette mesure a pour but d'éloigner les zones de manipulation de l'insertion du cathéter pour limiter le risque infectieux.

Un autre axe des pratiques qui était nettement amélioré lors du second audit était la traçabilité des actes infirmiers, instaurée par une feuille de traçabilité dans le dossier du patient, réalisée dans plus de 90 % des dossiers des patients. Le respect des rythmes de changements de la ligne de perfusion et du pansement de la VVC recommandés par les sociétés savantes est ainsi facilité (11,58). En revanche, on observe une hétérogénéité des pratiques entre les IDE, vis-à-vis des rythmes de changement de lignes de perfusion : les IDE ne sont que 34 % à déclarer laisser le pansement en place pendant 7 jours si celui-ci est propre et occlusif, même si l'ensemble le change si le pansement est souillé ou décollé. De même, les IDE ne sont que 54 % à changer la rampe de robinets et le reste de la ligne de perfusion à 96h. Il apparaissait donc qu'une nouvelle information sur ces points particuliers était à mettre en place.

L'utilisation des VBD a bien été intégrée par l'équipe soignante. L'ensemble des montages de perfusion disposaient des VBD. Mais sur plusieurs montages de perfusion observés, certaines VBD prévues dans le montage standard manquaient (19 % des montages). C'est pourquoi une resensibilisation sur l'intérêt, le positionnement et la différence entre les deux types de VBD présentes sur la ligne de perfusion était nécessaire. Ceci était confirmé par la présence de dispositif de perfusion laissé en place sur une des VBD à flux positif sur une voie non utilisée du CVC, dans 80 % des cas, perdant ainsi le bénéfice du flux positif à la déconnexion du matériel. Les modalités de manipulation et de désinfection des VBD étaient bien connues, mais un rappel s'avère toujours nécessaire à l'occasion de session de formation car leur non-respect augmente le risque infectieux (66).

La position de la rampe de robinets s'est bien améliorée afin de limiter le risque infectieux. Au moment du premier audit, la rampe de robinet se situait le plus souvent dans le vide avec le risque de contamination par contact avec le sol, ou encore dans le lit du patient avec le

risque de colonisation du cathéter par la flore cutanée du patient. Plus rarement, la rampe de robinet était protégée par un boîtier de protection. Pourtant, une étude réalisée par Lucet *et al.* n'a pas montré d'amélioration de la colonisation des raccords de la rampe de robinets par la protection par un boîtier (67). Lorsque la rampe de robinet est fixée à un support, celle-ci n'a pas besoin d'être protégée, c'est pourquoi l'achat de porte-rampes a été réalisé. Mais après un an, les résultats de l'audit montre qu'environ 27 % des rampes de robinets ne sont toujours pas fixées au pied à perfusion. Ce problème peut être expliqué par l'absence de disponibilité au moment de l'installation du montage de perfusion de ces supports de fixation, en partie due au transfert des patients dans les services d'hospitalisation conventionnelle de chirurgie avec les supports de rampe.

Du point de vue de l'organisation du montage de perfusion et de la gestion des voies, on remarquait que l'utilisation des montages standardisés était bien suivie et que la gestion des voies était cohérente, avec par exemple l'individualisation du passage des catécholamines sur la voie proximale du CVC, homogène entre les IDE. En revanche, comme lors du premier audit, les résultats montraient que seules 50 % des voies en moyenne étaient utilisées sur le montage de perfusion. Pourtant, l'équipe médicale et soignante considère ce nombre de voies comme nécessaire, en particulier pour administrer l'ensemble des thérapeutiques du patient à la sortie du bloc opératoire, moment où elles sont le plus nombreuses. Ceci constitue une future piste d'amélioration lorsque le groupe « médicaments » aura optimisé toutes les modalités d'administration des médicaments injectables (recours à l'intraveineuse directe, fractionnement des administrations, enchaînement des perfusions, ...).

Lors de la réfection du pansement de voie veineuse centrale, le changement de l'antiseptique pour un antiseptique alcoolique, démontré plus efficace, a bien été intégré même si 12 % des IDE utilisaient encore l'antiseptique non alcoolique (22).

Parmi les points restant à améliorer, on peut citer le rinçage des robinets : même si l'ensemble des IDE déclaraient lors de l'entretien effectuer un rinçage du robinet ayant servi au prélèvement sanguin, cela n'était pas retrouvé lors de l'observation avec 22 % des montages de perfusion présentant le robinet destiné au prélèvement sanguin souillé.

De même lorsqu'une voie n'était pas utilisée, le robinet restait ouvert dans 28 % des montages de perfusion, alors que ce taux n'était que de 8 % en 2014. Les IDE ayant intégré le fait que la VBD créait un système clos, la fermeture du robinet lorsque la voie était inutilisée leur devenait optionnelle. Il apparaissait alors qu'un rappel sur les risques de désadaptation accidentelle des VBD lors de leur manipulation était indispensable.

La pose et le retrait du pansement de VVC était encore problématique au moment du second audit. L'absence d'amélioration peut être expliquée par la formation réalisée par le laboratoire sur les techniques de pose et de retrait, pour améliorer la manipulation du pansement afin de mieux le décoller du CVC et limiter la douleur au retrait du pansement pour le patient. Ce qui montre qu'il est intéressant et nécessaire de former régulièrement les IDE sur la manipulation des pansements.

Finalement, en cas de suspicion d'ILC, les IDE étaient encore 29 % à réaliser une asepsie du point de ponction avant le retrait et l'envoi du CVC au centre de biologie, diminuant les chances de diagnostic de l'ILC.

Une explication pouvant être avancée pour justifier la faible ou l'absence d'amélioration de certains critères pour lesquels des mesures correctives ont été mises en place est le *turn over* important de l'équipe soignante au sein des unités de soins. Ceci pose la problématique de la formation initiale des infirmières lors de leur arrivée dans le service ainsi que l'évaluation de leurs compétences avant qu'elles ne soient autonomes pour prendre en charge les patients.

### **3 Formation continue**

La diffusion de la préoccupation de la sécurité des patients au grand public s'est faite grâce au rapport de l'Institut de Médecine aux Etats-Unis «*To Err is Human*». L'annonce de 44 000 à 98 000 morts évitables du fait d'erreurs médicales chaque année aux Etats-Unis a fait très rapidement réagir la classe politique (44). Un des changements effectués dans le but d'améliorer la sécurité du patient a été le développement de simulateurs médicaux permettant de mieux former et évaluer les professionnels de santé. La prise de conscience de l'implication des facteurs humains dans la survenue des complications ont contribué à l'amplification de l'offre de formations initiales et continues.

Dans une méta-analyse, Mansouri *et al.* concluaient sur l'efficacité de la formation continue, après l'analyse de 31 études évaluant différents formats de formations continues. Il en ressortait que les programmes de formation continue les plus efficaces étaient les programmes incluant une participation active des apprenants, ceux réalisés en petits groupes, lorsque la thématique de la formation était ciblée ainsi que ceux imposant une présence répétée et régulière des formateurs (68).

L'anesthésie-réanimation est une spécialité médicale présentant la particularité d'être confrontée à des situations critiques, mais aussi d'observer les résultats de la prise en charge des patients quasi-instantanément. De ce fait, le maintien des compétences est essentiel pour assurer la sécurité de la prise en charge du patient.

Dans son étude, Clemmer *et al.* ont montré que la formation continue des professionnels de santé ainsi que la standardisation des pratiques dans un service de réanimation avait permis d'améliorer la prise en charge des patients. En effet, cela avait permis une amélioration des critères cliniques comme la consommation de thérapeutiques sédatives, le contrôle glycémique, le nombre de patients sous nutrition entérale, l'utilisation d'antibiotiques et l'augmentation de la survie des patients sous ventilation artificielle. Cette amélioration de la prise en charge des patients avait conduit à la réalisation d'économies. La standardisation des pratiques avait permis la réduction de la réalisation d'actes inappropriés comme de l'imagerie ou des examens biologiques. L'économie réalisée était de l'ordre de 4500 à 5000 \$ par patient (69).

Au regard de ces données, il apparaissait indispensable de revoir la nature des supports de formation et améliorer la transmission des informations aux équipes soignantes. Le second

audit permettant de vérifier l'application des mesures correctives montrait une amélioration des pratiques, mais il subsistait des points à améliorer. Il était donc nécessaire de réaliser une nouvelle session de formation, permettant dans une démarche de formation continue d'assurer l'application des nouvelles mesures mises en place. La démarche de formation choisie pour la formation continue dans le service de réanimation CCV a été une formation par simulation de type « chambre des erreurs ».

### 3.1 Chambre des erreurs

La « chambre des erreurs » est un format d'apprentissage différent de celui qui avait été réalisé à la suite du premier audit d'EPP, qui se présentait sous forme de présentation orale avec support Powerpoint® illustrée par des photos et des vidéos. Le nombre d'éléments évalués par le second audit qui nécessitait une amélioration a poussé à une remise en question du support de formation. Le choix s'est porté sur un outil de formation plus participatif de la part des apprenants, comme démontré dans l'étude de Mansouri *et al.* (68).

A l'issue des sessions de formation, on constate que les IDE ont retrouvé un grand nombre d'erreurs. Les deux tiers des erreurs insérées ont été relevées. Lorsque les erreurs n'étaient pas relevées, elles correspondaient dans la majorité des cas à des erreurs difficiles à identifier comme le matériau inapproprié du prolongateur de PSE. Dans son étude, Weiss *et al.* montraient que la compliance de la ligne de perfusion pouvait avoir un impact sur les performances des PSE. En effet, en testant trois tubulures différentes branchées à des seringues de 50 ou 10 mL, le délai de mise en occlusion et le volume de bolus délivré à la levée de l'occlusion variaient en fonction de la compliance de la tubulure (70). Il existe une différence de rigidité des prolongateurs en PVC et en PE. Toutefois, l'absence de sensibilisation des équipes à cette notion explique les résultats obtenus dans cette séance de simulation.

Les erreurs non retrouvées correspondaient également à des erreurs très fréquemment observées lors de l'audit donc fréquemment commises par l'équipe soignante, qui montre que la notion d'erreur n'est pas acquise par les IDE. C'était le cas de matériel de perfusion laissé en place sur une VBD à flux positif alors que la voie était inutilisée, annulant ainsi son intérêt, ou encore un débit de perfusion inadapté par rapport au volume de la seringue. Dans son étude, Schmidt *et al.* montraient que pour de faibles débits de perfusion, l'utilisation de seringue de volume important de 50 mL avait une répercussion sur le délai d'obtention du débit désiré, qui était d'autant plus augmenté que le débit était faible (71). Ces notions ont donc été abordées à nouveau lors de la restitution des résultats par le pharmacien au moment du débriefing de la séance de simulation.

Les objectifs principaux d'une « chambre des erreurs » ont été respectés avec cet atelier spécialisé dans la perfusion par VVC. Les principales situations à risque rencontrées lors de l'EPP ont été insérées en tant qu'erreur dans l'atelier. La mise en commun des erreurs et la recherche de solutions ont permis aux IDE d'analyser leurs pratiques professionnelles. La restitution finale des résultats animée par le pharmacien a permis l'acquisition ou la réactualisation des connaissances qui faisaient défaut lors de l'EPP. Finalement, l'implication

et la participation des IDE lors de l'atelier a montré que ce type de formation avait permis d'éveiller l'intérêt des apprenants sur les situations à risque et leur résolution.

Le ressenti de l'équipe soignante sur ce modèle de formation s'est révélé positif. Le débriefing montrait une satisfaction de l'équipe soignante avec une moyenne de 4,7/5. Ce qui a plu dans cette « chambre des erreurs » est le côté actif de la formation. En effet, le fait de participer à l'atelier, de manipuler du matériel utilisé régulièrement, ainsi que de rencontrer des situations proches des prises en charge habituelles a permis un investissement complet de l'ensemble de l'équipe, qui a considéré l'atelier comme représentatif de leur pratiques courantes.

Un des inconvénients de ce type de formation est l'investissement en temps nécessaire à sa réalisation. En effet, même si l'atelier en lui-même est relativement court, avec un passage des IDE de 15 minutes sur l'ensemble des montages, une mise en commun des résultats pendant 10 minutes et une restitution des résultats d'environ 35 minutes, le temps d'installation et de démontage de l'atelier est important, avec des montages complexes et une quantité de matériel à installer importante, pour lesquels un temps de 2 heures avant et après l'atelier étaient nécessaires. Une autre problématique a été la disponibilité des locaux pour accueillir l'atelier. Les premières sessions ont pu avoir lieu dans l'USC de la réanimation CCV pendant une fermeture d'une semaine de ce secteur ; les conditions y étaient alors idéales puisque dans l'environnement de travail des apprenants. Ensuite les autres sessions ont du avoir lieu dans une salle de réunion, dans laquelle l'environnement de travail des apprenants était moins représentatif. Toutefois la salle était de taille suffisamment importante pour permettre à chaque groupe d'apprenants de ne pas être perturbé par les échanges des deux autres groupes. Finalement, la préparation de l'atelier en amont des sessions de formation a nécessité un travail conséquent avec une revue des erreurs retrouvées lors de l'audit à un an sur l'EPP de prise en charge des patients porteurs d'une VVC. Mais également par une réflexion sur les erreurs à insérer dans la « chambre des erreurs » pouvant être présentes dans la pratique quotidienne des IDE, ou intéressante pour sensibiliser l'équipe à des notions non acquises. L'atelier a également nécessité des sessions de tests.

La « chambre des erreurs » est un outil de simulation de plus en plus utilisé, comme en témoigne par exemple le nombre de communications acceptées au congrès Hopipharm, qui totalise un nombre de 20 communications différentes sur 2015 et 2016 ; ou les retours d'expérience publiés dans différentes revues, qui témoignent des résultats et de l'appréciation de cet outil ludique par les apprenants (72–76). La « chambre des erreurs » est le plus souvent utilisée dans les hôpitaux dans le but de sensibiliser les participants sur les risques existant dans la prise en charge globale du patient, comme la prise en charge médicamenteuse du patient, l'identitovigilance ou l'hygiène et la gestion des déchets (72). Mais l'avantage de cet atelier est sa capacité à être adapté à des pratiques à risque pour le patient. Notre travail présenté, ciblé sur la prise en charge du patient porteur d'une voie veineuse centrale, en est l'exemple. D'autres exemples ont été publiés témoignant d'une focalisation de l'atelier sur une pratique particulière, comme une « chambre des erreurs » réalisée au bloc opératoire du

CHU de Grenoble, orientée sur le chariot d'anesthésie, où l'objectif de l'atelier était la détection d'opportunités d'erreurs médicamenteuses par le personnel en anesthésie (75).

La « chambre des erreurs » peut être un outil d'évaluation des connaissances et des compétences des participants sur une thématique particulière. Cet outil nous a servi à réactualisation des connaissances et analyser des pratiques professionnelles sur la prise en charge de patients porteurs d'un VVC. Il est envisageable d'utiliser cet outil pour évaluer l'aptitude d'un IDE nouvellement arrivé dans le service et donc en formation pour la prise en charge d'un patient ayant une VVC. La « chambre des erreurs » pourrait servir d'outil de qualification des IDE à la fin de leur formation.

Il paraît même pertinent d'envisager d'intégrer ce genre d'atelier dans la formation de base des IDE, avec éventuellement des thématiques plus générales, comme la perfusion par voie veineuse périphérique.

## **3.2 Autres formats de formation**

### **3.2.1 E-learning**

D'après la Commission Européenne, la formation « en ligne » dite « e-learning » correspond à « l'utilisation des nouvelles technologies multimédias de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant d'une part l'accès à des ressources et à des services, d'autre part les échanges et la collaboration à distance » (77).

A la suite de l'audit à un an sur l'EPP de prise en charge des patients porteurs d'une VVC, la formation nécessaire à l'intégration des mesures correctives avait été envisagée d'être réalisée grâce à un module de e-learning. Le e-learning a l'avantage d'offrir à l'apprenant la liberté de choisir le lieu et le moment pour suivre sa formation. Il a également l'avantage de pouvoir inclure des modules d'évaluation des connaissances acquises lors de la formation. Ce projet a été débuté mais n'a pas abouti par manque de validation de l'ensemble des intervenants, qui intervenaient dans le projet.

Un format de type e-learning aurait permis au projet d'amélioration des pratiques professionnelles de prise en charge des patients porteurs d'une VVC de fournir les notions essentielles aux apprenants. La « chambre des erreurs », aurait permis d'évaluer l'assimilation de ces notions par le relevé des erreurs correspondantes. Dans un support de format e-learning, il est possible d'intégrer des animations, des photos ainsi que des vidéos. Ces dernières ont d'ores et déjà été réalisées et diffusées aux soignants lors des formations à l'issue du premier audit. Toutefois, sans une validation multidisciplinaire, l'utilisation dans le support e-learning à disposition de l'établissement est actuellement inenvisageable. A terme, il serait utile de diffuser un tel support à l'ensemble des services de l'établissement de soins.

A l'instar de notre projet, un module de e-learning a été développé par la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille dans le cadre du développement professionnel continu et de la formation initiale. Le projet a pour but de proposer un outil de formation destiné aux Pharmaciens et étudiants. Cet outil doit permettre une mise à jour des connaissances sur le thème du diabète, grâce à des ressources facilement actualisées et fiables.

La préparation à l'entretien pharmaceutique était un second objectif de cette formation (78). Cela démontre que le format e-learning s'adapte à de nombreuses applications.

Une méta-analyse comprenant 14 articles, réalisée par Feng *et al.*, évaluait l'efficacité du e-learning en comparaison aux méthodes d'apprentissage classiques. Les résultats ne montraient pas d'amélioration des connaissances par rapport aux méthodes classiques, mais une analyse en sous-groupe montrait une amélioration pour les personnes novices dans le domaine enseigné. Il concluait que le format e-learning apparaissait être un bon complément de formation (79).

Une revue de la littérature réalisée par Du *et al.* comprenant neuf études randomisées contrôlées, montrait des résultats identiques voire meilleurs du e-learning en comparaison aux méthodes classiques d'apprentissage. Ces résultats étaient associés à une satisfaction plus importante des apprenants pour le e-learning du fait de sa plus grande flexibilité en particulier sur le choix du moment de formation (80).

### **3.2.2 Serious game**

La formation continue des professionnels de santé mais aussi l'éducation thérapeutique des patients ont été révolutionnées par les technologies numériques. Le e-learning fait déjà partie intégrante de la formation des professionnels de santé. Les « serious game » se sont développés dans la formation continue des professionnels de santé. Il s'agit d'un jeu vidéo dont la finalité n'est pas strictement limitée au divertissement, mais vise une intention « sérieuse », qui peut être pédagogique. Un « serious game » est un jeu qui permet d'apprendre en s'amusant (81).

La Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille a justement développé un « serious game », qui est défini comme une application informatique, dont l'objectif est de combiner à la fois des aspects sérieux tels, de manière non exhaustive, l'enseignement, l'apprentissage, la communication, ou encore l'information, avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo. Une telle association a donc pour but de s'écarter du simple divertissement (82). Les objectifs de ce jeu étaient d'acquérir un mode de raisonnement spécifique à la pratique officinale, développer l'autonomie des étudiants, mettre en situation les étudiants et encourager la collaboration entre étudiants. Pour ce faire, les différentes thématiques du jeu étaient l'entraînement à la dispensation des médicaments, l'usage approprié des médicaments et produits de santé, l'adéquation et la pertinence des informations et conseils aux patients ainsi que le suivi et l'éducation thérapeutique. La partie jeu vidéo de ce « serious game » fait incarner un personnage qui se déplace dans une ville fictive, où il peut avoir un rôle dans une officine de ville, à la faculté ou encore à l'hôpital (83).

La plupart des « serious game » ont été développés pour la formation des médecins en particulier dans le domaine de la chirurgie. Une revue de la littérature de Graafland *et al.* a évalué différents programmes de formation par « serious game », 25 publications ont été identifiées. Les conclusions de cette revue de la littérature étaient que les « serious game » représentent un moyen original de formation mais dont il est nécessaire d'évaluer l'efficacité afin de pouvoir les intégrer dans un programme de formation des compétences. Les « serious

game » peuvent être une alternative aux simulateurs haute-fidélité qui sont très onéreux, même si le développement du jeu peut s'avérer également très coûteux (84).

Les « serious game » ont plusieurs thématiques comme la chirurgie, la rééducation ou encore la formation aux premiers gestes de secours. On pourrait envisager de créer un « serious game » basé sur la prise en charge des patients de réanimation. Plusieurs rôles pourraient être joués, comme l'anesthésiste-réanimateur, dont l'objectif serait axé sur les décisions médicales de prise en charge, le rôle d'un IDE, pour lequel les objectifs seraient axés sur la prise en charge du patient, comme la gestion de la perfusion complexe.

Après avoir optimisé le système de perfusion, qui répond dorénavant aux contraintes d'administration des médicaments pour des patients lourds dits de réanimation, le travail à venir consiste à optimiser les modalités d'administration des médicaments. Certaines améliorations ont déjà été initiées, comme le changement des modalités de préparation des seringues pour PSE d'héparine. En effet, le changement de référencement de flacons d'héparine de 5 mL à la place d'ampoules de 1 mL pour la préparation de seringues de 48 mL à une concentration de 200 UI/mL a permis de réaliser une économie à l'année de 50 000 €. Dans le même but, les modalités de préparation des seringues pour PSE d'insuline vont être modifiées. En effet, actuellement les IDE utilisent des stylos à insuline pour préparer les seringues, dont le coût est sensiblement plus élevé que celui des flacons d'insuline. Les modalités de préparation de la dobutamine vont également être améliorées pour limiter les apports hydriques au patient. Cela implique de concentrer la dobutamine tout en respectant la stabilité de la solution, afin de réduire le débit d'administration. Des études de stabilité sont donc en cours de réalisation en l'absence de données dans la littérature. Une partie importante du travail restant à accomplir concerne la révision des modalités d'administration des anti-infectieux en fonction de leur pharmacocinétique et de leur pharmacodynamie afin d'en améliorer leur efficacité.

# CONCLUSION

---

L'ensemble du projet réalisé en réanimation CCV sur l'optimisation de la perfusion par VVC, a été un travail qui a nécessité l'implication de l'ensemble des acteurs de la prise en charge des patients porteurs d'un CVC, par la création de groupe multidisciplinaires.

La problématique de l'administration des médicaments a été résolue par l'optimisation de la ligne de perfusion. Cela a permis d'améliorer l'administration de médicaments à marge thérapeutique étroite grâce à l'instauration d'un dispositif tri-lumières à faible résiduel, qui permet une meilleure réactivité du système de perfusion, de limiter les incompatibilités médicamenteuses par l'individualisation des voies, mais également par la standardisation des montages de perfusion qui a permis d'adapter la longueur de la ligne de perfusion aux besoins de l'équipe soignante.

Les mesures mises en place visant à diminuer le nombre d'ILC comme la création d'un système clos grâce aux VBD ou les modalités de pose et d'entretien des pansements de VVC, ont été bien intégrées par l'équipe soignante. Mais les résultats de l'impact de ces mesures sur l'incidence des ILC n'ont pas encore été étudiés. Malgré tout, le changement de modalités d'envoi des CVC en bactériologie a pu créer un biais sur le rendu diagnostique des ILC, due à une incidence sous-estimée lorsqu'une désinfection était réalisée avant le retrait de CVC. Ces données seront ultérieurement exploitées par un interne en anesthésie-réanimation dans le cadre de sa thèse d'exercice.

La nouvelle approche pour laquelle nous avons opté pour la formation des IDE sur les points restants à travailler, en réalisant une formation par simulation par un atelier de type « chambre des erreurs » adapté à la perfusion par VVC, a montré de nombreux avantages. La satisfaction des apprenants a prouvé l'intérêt de rendre plus ludique une formation et de l'axer sur la pratique des soignants. L'adaptabilité du support de formation à différentes thématiques de travail permet d'envisager d'étendre l'utilisation de ces outils à d'autres thématiques : il peut être envisageable d'adapter l'atelier à des pratiques totalement différentes comme l'administration intraveineuse de chimiothérapies ou encore la ventilation artificielle en réanimation. Malgré tous ces avantages, ces modalités de formation ne sont pas suffisantes en elle-même car elles reposent essentiellement sur des connaissances préalablement acquises. En revanche, la complémentarité des supports de formation permettrait un enseignement complet : le module e-learning présentant l'exhaustivité de la théorie, suivi d'un atelier de simulation pour la mise en pratique des notions théoriques abordées dans le module e-learning, pour enfin utiliser le « serious game » qui permettrait aux apprenants de performer et approfondir leurs connaissances.

# BIBLIOGRAPHIE

---

1. Cubaynes M-H, Noury D, Dahan M, Falip E. Rapport de l'inspection générale des affaires sociales : Le circuit du médicament à l'hôpital [Internet]. 2011. [cité 15 avr 2016]. <http://www.igas.gouv.fr/spip.php?article232>.
2. Taxis K, Barber N. Ethnographic study of incidence and severity of intravenous drug errors. *BMJ*. 2003;326(7391):684.
3. HAS : Outils de sécurisation et d'auto-évaluation de l'administration des médicaments [Internet]. 2013. [cité 15 avr 2016]. [http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_1170134/securisation-et-autoevaluation-de-l-administration-des-medicaments](http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1170134/securisation-et-autoevaluation-de-l-administration-des-medicaments)
4. de Bouët du Portal H, Ménager A, Decaudin B. Bonnes Pratiques de perfusion : module « La règle des 5B » [Internet]. 2014 [cité 15 avr 2016]. Disponible sur: [http://www.omedit-centre.fr/1\\_5B\\_HAS\\_web\\_1.1\\_web/co/1\\_5B\\_HAS\\_web.html](http://www.omedit-centre.fr/1_5B_HAS_web_1.1_web/co/1_5B_HAS_web.html)
5. Rouve N. Revue des dispositifs de l'abord veineux [Internet]. 2010 [cité 2 juin 2016]. Disponible sur: <http://www.euro-pharmat.com/2010toulouse-programme.aspx>.
6. Taylor RW, Palagiri AV. Central venous catheterization. *Crit Care Med*. 2007;35(5):1390- 6.
7. CLIN. Le catheterisme veineux- guide de bonnes pratiques: recommandations pour l'élaboration de protocoles de soins sur les voies veineuses [Internet]. 2001. [cité 15 avr 2016]. [http://www.cclinparisnord.org/Guides/KT\\_reactualisation.pdf](http://www.cclinparisnord.org/Guides/KT_reactualisation.pdf).
8. Laksiri L, Dahyot-Fizelier C, Mimoz O. Abord veineux central en réanimation. 2006. [cité 15 avr 2016]. <http://www.mapar.org/article/pdf/786/Voie%20veineuse%20p%C3%A9riph%C3%A9rique%20et%20C3%A9chographie.pdf>.
9. Duranteau J, Asehnoune K, Pierre S, Ozier Y, Leone M, Lefrant J-Y. Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique. *Anesth Reanim*. 2015;1(1):62- 74.
10. Mimoz O, Rayeh F, Debaere B. Infections liées aux cathéters veineux en réanimation: physiopathologie, diagnostic, traitement et prévention. *Ann Fr Réanimation*. 2001;20:520- 36.
11. Timsit J-F. Réactualisation de la douzième conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française (SRLF) : infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation. *Réanimation*. 2003;12:258- 65.
12. Lerebours E, Stetiou M. Infection liée à la voie veineuse centrale: prévention et traitement. *Nutrition clinique et métabolisme*. 2013;212- 7.
13. CH Santré. Infections liées aux cathéters [Internet]. 2013. [cité 15 avr 2016]. [http://reaannecy.free.fr/Documents/infectio/infections\\_catheters.htm](http://reaannecy.free.fr/Documents/infectio/infections_catheters.htm)
14. Brun-Buisson C, Abrouk F, Legrand P, Huet Y, Larabi S, Rapin M. Diagnosis of central venous catheter-related sepsis: Critical level of quantitative tip cultures. *Arch Intern Med*. 1987;147(5):873- 7.
15. Veenstra DL, Saint S, Saha S, Lumley T, Sullivan SD. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: A meta-analysis. *JAMA*. 1999;281(3):261- 7.
16. Darouiche R, Raad II. A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters. *NEJM*. 1999;340(1):1- 8.

17. Ho C-M, Li C-Y, Ho M-W, Lin C-Y, Liu S-H, Lu J-J. High Rate of qacA- and qacB-Positive Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Isolates from Chlorhexidine-Impregnated Catheter-Related Bloodstream Infections. *Antimicrob Agents Chemother.* 2012;56(11):5693- 7.
18. Ramos ER, Reitzel R, Jiang Y, Hachem RY, Chaftari AM, Chemaly RF, et al. Clinical effectiveness and risk of emerging resistance associated with prolonged use of antibiotic-impregnated catheters: more than 0.5 million catheter days and 7 years of clinical experience. *Crit Care Med.* 2011;39(2):245- 51.
19. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Brun-Buisson C. Tunneling short-term central venous catheters to prevent catheter-related infection: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Crit Care Med.* 1998;26(8):1452- 7.
20. SFHH. Recommandations hygiènes : prévention des infections associées aux chambres à cathéter implantables pour accès veineux [Internet]. 2012. [cité 15 avr 2016]. [http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/sfhh/2012\\_CCI.pdf](http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/sfhh/2012_CCI.pdf)
21. Mimos O, Pieroni L, Lawrence C, Edouard A, Costa Y, Samii K, et al. Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Crit Care Med.* 1996;24(11):1818- 23.
22. Parienti J-J, du Cheyron D, Ramakers M, Malbruny B, Leclercq R, Le Coutour X, et al. Alcoholic povidone-iodine to prevent central venous catheter colonization: A randomized unit-crossover study : *Crit Care Med.* 2004;32(3):708- 13.
23. OMEDIT centre. Bonnes pratiques d'utilisation des valves de perfusion uni- et bi-directionnelles - Les valves bidirectionnelles [Internet]. 20???. [cité 15 avr 2016]. [http://www.omedit-centre.fr/Valve\\_web\\_gen\\_web/co/valves\\_bi.html](http://www.omedit-centre.fr/Valve_web_gen_web/co/valves_bi.html)
24. RIPHH Réseau Interrégional des Professionnels en Hygiène Hospitalière, Romeyer E. Les systèmes clos ou valves bi-directionnelles [Internet]. 2012. [cité 15 avr 2016]. [http://cclin-sudest.chu-lyon.fr/ZoneSud/2012/avril\\_2012/6\\_Systemes\\_clos\\_ou\\_valves\\_bi-directionnelles.pdf](http://cclin-sudest.chu-lyon.fr/ZoneSud/2012/avril_2012/6_Systemes_clos_ou_valves_bi-directionnelles.pdf)
25. Europharmat. Fiche Bon Usage Abord Parentéral Valve Bi-directionnelle [Internet]. 2014. [cité 15 avr 2016]. [http://www.europharmat.com/documents/fiche\\_bon\\_usage/abord\\_parenteral/9abordparenteralvalvebidirectionnelle010614.pdf](http://www.europharmat.com/documents/fiche_bon_usage/abord_parenteral/9abordparenteralvalvebidirectionnelle010614.pdf)
26. Groupe de travail CODIMS AP-HP. Bon usage des dispositifs médicaux de perfusion. 2015. [Internet]. <http://ageps.aphp.fr/wp-content/blogs.dir/68/files/2012/12/Recommandations-CODIMS-Bon-usage-DM-perfusion-juillet-2015.pdf>
27. Hong H, Forbes Morrow D, Sandora TJ, Priebe GP. Disinfection of needleless connectors with chlorhexidine-alcohol provides long-lasting residual disinfectant activity. *American Journal of Infection Control.* 2013;41:e77-79.
28. SFHH. Recommandations par consensus formalisé Bonnes pratiques et gestion des risques associés au PICC [Internet]. 2013. [cité 15 avr 2016]. [http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/sfhh/2013\\_PICC\\_SF2H.pdf](http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/sfhh/2013_PICC_SF2H.pdf)
29. Pelardy JM, Debaene B. Un circuit de perfusion ... pas si simple que ça ... (revenons à Newton : un peu de physique...) ATELIER PRATIQUE « INFIRMIERE » SRLF [Internet]. 2013. [cité 15 avr 2016]. [http://srlf.cyim.com/rc/org/srlf/htm/Article/2013/20130522-081022-702/src/htm\\_fullText/fr/20130416-JM\\_PELLARDY-Revenon\\_%20A\\_Newton.pdf](http://srlf.cyim.com/rc/org/srlf/htm/Article/2013/20130522-081022-702/src/htm_fullText/fr/20130416-JM_PELLARDY-Revenon_%20A_Newton.pdf)

30. Lovich MA. The Delivery of Drugs to Patients by Continuous Intravenous Infusion: Modeling Predicts Potential Dose Fluctuations Depending on Flow Rates and Infusion System Dead Volume. *Anesth Analg.* 2006;102:1147- 53.
31. Lovich MA, Doles J, Peterfreund RA. The Impact of Carrier Flow Rate and Infusion Set Dead Volume on the Dynamics of Intravenous Drug Delivery. *Anesth Analg.* 2005;(100):1048- 55.
32. Décaudin B, Dewulf S, Lannoy D, Simon N, Secq A, Barthélémy C, et al. Impact of Multiaccess Infusion Devices on In Vitro Drug Delivery During Multi-Infusion Therapy. *Anesth Analg.* 2009;109(4):1147- 55.
33. Lannoy D. Infusion Set Characteristics Such as Antireflux Valve and Dead-Space Volume Affect Drug Delivery: An Experimental Study Designed to Enhance Infusion Sets. *Anesth Analg.* 2010;111(6):1427- 31.
34. B-BRAUN. Kompatibilität im Katheter – KiK Ein Klick für mehr Sicherheit [Internet]. [cité 15 avr 2016].  
[http://www.sichereinfusionstherapie.de/documents/french/3960150\\_AMT\\_KIK\\_d\\_08\\_09.pdf](http://www.sichereinfusionstherapie.de/documents/french/3960150_AMT_KIK_d_08_09.pdf)
35. Lepape A, Nouvel M. Administration des médicaments par voie parentérale : incompatibilités médicamenteuses physicochimiques SFAR Le Congrès Infirmiers. *Infirmier(e)s de réanimation* [Internet]. 2015. [cité 15 avr 2016].  
<http://sofia.medicalistes.org/spip/IMG/pdf/incompatibilites-medicamenteuses-des-traitements-iv-lepape-1442330338.pdf>
36. Raverdy V, Ampe E, Hecq J-D, Tulkens PM. Stability and compatibility of vancomycin for administration by continuous infusion. *J Antimicrob Chemother.* 2013;68:1179–1182.
37. Genay S, Feutry F, Santoni A, Décaudin B, Barthélémy C, Simon N, et al. PS-031 Insulin infusion: the right equipment for good care! *Eur J Hosp Pharm Sci Pract.* 2014;21(Suppl 1):A156- A156.
38. Kambia NK, Dine T, Dupin-Spriet T, Gressier B, Luyckx M, Goudaliez F, et al. Compatibility of nitroglycerin, diazepam and chlorpromazine with a new multilayer material for infusion containers. *J Pharm Biomed Anal.* 2005;37:259–264.
39. Code de la santé publique - Décret n°2005-346 du 14 avril 2005 relatif à l'évaluation des pratiques professionnelles - art. 1 [Internet]. 2005. [cité 15 avr 2016].  
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006051531>
40. HAS - L'évaluation des pratiques professionnelles dans le cadre de la certification. [Internet]. 2005. [cité 15 avr 2016]. [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/guide\\_epp\\_juin\\_2005.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/guide_epp_juin_2005.pdf)
41. HAS : Manuel de certification des établissements de santé [Internet]. 2014. [cité 15 avr 2016]. [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-03/manuel\\_v2010\\_janvier2014.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-03/manuel_v2010_janvier2014.pdf)
42. Vendittelli F, Tessier V, Crenn-Hébert C. Abécédaire de l'évaluation des pratiques professionnelles. [Internet]. [cité 15 avr 2016]. [http://www.audipog.net/pdf/epp\\_intro.pdf](http://www.audipog.net/pdf/epp_intro.pdf)
43. Dupuy M, Maisonneuve H, Terra JL. L'audit clinique : bases methodologiques de l'évaluation des pratiques professionnelles [Internet]. 1999. [cité 15 avr 2016]. [http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_271904/fr/audit-clinique-bases-methodologiques-de-l-epp](http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_271904/fr/audit-clinique-bases-methodologiques-de-l-epp)
44. Kohn LT, Corrigan JM, Committee on Quality of Health Care in America. *To Err Is Human Building a Safer Health System.* Vol. 627. Molla S. Donaldson National Academies Press; 1999. 287 p.

45. Loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique - Article 99 [Internet]. [cité 15 avr 2016]. [https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2004/8/9/2004-806/jo/article\\_99](https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2004/8/9/2004-806/jo/article_99)
46. Norme AFNOR X50-750 [Internet]. Nouvelle Calédonie : direction de la formation professionnelle continue. [cité 15 avr 2016]. <https://dfpc.gouv.nc/sites/default/files/telechargement/10408070.pdf>
47. Loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires | Legifrance [Internet]. 2009. [cité 15 avr 2016]. <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2009/7/21/SASX0822640L/jo#JORFARTI000020879577>
48. HAS : Cadre légal et historique du DPC [Internet]. [cité 15 avr 2016]. [http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_1288567/fr/cadre-legal-et-historique-du-dpc](http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1288567/fr/cadre-legal-et-historique-du-dpc)
49. HAS : évaluation et amélioration des pratiques - Développement professionnel continu, méthodes et modalités de DPC [Internet]. 2015. [cité 15 avr 2016]. [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-12/liste\\_methodes\\_modalites\\_dpc\\_decembre\\_2012.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-12/liste_methodes_modalites_dpc_decembre_2012.pdf)
50. HAS : évaluation et amélioration des pratiques : fiche méthode – Les tests de concordance de script (TCS) [Internet]. 2014. [cité 15 avr 2016]. [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-02/test\\_de\\_concordance\\_de\\_script\\_tcs\\_fiche\\_technique\\_2013\\_01\\_31.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-02/test_de_concordance_de_script_tcs_fiche_technique_2013_01_31.pdf)
51. Magennis S, Farrell A. Teaching and learning activities : expanding the repertoire to support student learning. *Emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching* [Internet]. 2005. [cité 15 avr 2016]. <http://www.aishe.org/readings/2005-1/magennis.html>
52. HAS : Rapport de mission : État de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé [Internet]. 2012. [cité 15 avr 2016]. [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-01/simulation\\_en\\_sante\\_-\\_rapport.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-01/simulation_en_sante_-_rapport.pdf)
53. Levraut J, Fournier J-P. Jamais la première fois sur le patient! *Ann Fr Médecine Urgence*. 2012;(2):361- 3.
54. ARS Pays de la Loire. Simulation en santé [Internet]. 2016. [cité 15 avr 2016]. <http://www.ars.paysdelaloire.sante.fr/Simulation-en-sante.172528.0.html>
55. Piriou G, Chacou Leprince M, Le Caignec E, Bregardis C. ARS : outil de simulation en santé : « La chambre des erreurs » [Internet]. 2013. [cité 15 avr 2016]. <http://www.omedibretagne.fr/lrportal/documents/138946/149292/Pr%C3%A9sentation+chambre+des+erreurs/c4f4db97-e859-4478-870c-4be0690c8c7f>
56. Baillard C, Diallo A, Menguy C. SFAR Conférence d'actualisation : Valorisation actes en anesthésie, réanimation et unité de surveillance continue. 2013. Disponible sur: [http://sofia.medicalistes.org/spip/IMG/pdf/valorisation\\_actes\\_en\\_anesthesie\\_reanimation\\_et\\_unite\\_de\\_surveillance\\_continue.pdf](http://sofia.medicalistes.org/spip/IMG/pdf/valorisation_actes_en_anesthesie_reanimation_et_unite_de_surveillance_continue.pdf)
57. Ethgen S. Optimisation des techniques de perfusion de noradrénaline dans un service de soins intensifs péri-opératoires : étude in vitro / in vivo. Université Lille 2; 2012.
58. SFHH. Recommandations pour la pratique clinique Prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques [Internet]. 2005 nov. [cité 15 avr 2016]. [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/Catheters\\_veineux\\_2005\\_recos.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/Catheters_veineux_2005_recos.pdf)

59. Treleano A, Wolz G, Brandsch R, Welle F. Investigation into the sorption of nitroglycerin and diazepam into PVC tubes and alternative tube materials during application. *Int J Pharm.* 2009;369(1–2):30- 7.
60. Perez M, Décaudin B, Abou Chahla W, Nelken B, Barthélémy C, Lebuffe G, et al. In vitro analysis of overall particulate contamination exposure during multidrug IV therapy: Impact of infusion sets. *Pediatr Blood Cancer.* 2015;62(6):1042- 7.
61. Genay S, Décaudin B, Scoccia S, Barthélémy C, Debaene B, Lebuffe G, et al. An in vitro evaluation of infusion methods using a syringe pump to improve noradrenaline administration. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2015;59(2):197- 204.
62. Argaud L, Cour M, Martin O, Saint-Denis M, Ferry T, Goyatton A, et al. Changeovers of vasoactive drug infusion pumps: impact of a quality improvement program. *Critical Care.* 2007;11(R133).
63. Cour M, Hernu R, Bénét T, Robert JM, Regad D, Chabert B, et al. Benefits of smart pumps for automated changeovers of vasoactive drug infusion pumps: a quasi-experimental study. *Br J Anaesth.* 2013;aet199.
64. Raad I, Darouiche R, Dupuis J, Abi-Said D, Gabrielli A, Hachem R, et al. Central Venous Catheters Coated with Minocycline and Rifampin for the Prevention of Catheter-Related Colonization and Bloodstream InfectionsA Randomized, Double-Blind Trial. *Ann Intern Med.* 1997;127(4):267- 74.
65. Tambe SM, Sampath L, Modak SM. In vitro evaluation of the risk of developing bacterial resistance to antiseptics and antibiotics used in medical devices. *J Antimicrob Chemother.* 2001;47(5):589- 98.
66. CDC. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections [Internet]. 2011. [cité 15 avr 2016]. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html>
67. Lucet J-C, Hayon J, Bruneel F, Dumoulin J-L, Joly-Guillou M-L. Microbiological Evaluation of Central Venous Catheter Administration Hubs. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000;21(1):40–42.
68. Mansouri M, Lockyer J. A meta-analysis of continuing medical education effectiveness. *J Contin Educ Health Prof.* 2007;27(1):6- 15.
69. Clemmer T, Spuhler V, Oniki T, Horn S. Results of a collaborative quality improvement program on outcomes and costs in a tertiary critical care unit. *Crit Care Med.* 1999;27(9):1768- 74.
70. Weiss M, Neff T, Gerber A, Fischer J. Impact of infusion line compliance on syringe pump performance. *Pediatr Anesth.* 2000;10(6):595- 9.
71. Schmidt N, Saez C, Seri I, Maturana A. Impact of syringe size on the performance of infusion pumps at low flow rates: *Pediatr Crit Care Med.* 2010;11(2):282- 6.
72. Villeneuve V, Thyard E, Lemaire S, Bréchet S, Cance G, Camus M. Chambre des erreurs : outil de simulation pour améliorer la prise en charge des patients. *Pharm Hosp Clin.* 2015;50(3):319- 20.

73. Joret-Descout P, Te Bonlé F, Demange C, Béchet M, Da Costa M, Camus G, et al. Entrez dans la chambre et cherchez l'erreur ! *Pharm Hosp Clin*. 2014;49(4):324.
74. Oriol P, Fortier É, Grenier D. La chambre des erreurs, ludique et pédagogique. *Rev Infirm*. 2016;65(221):33- 4.
75. Picard DJ, Demars A rédigé par N. Le chariot est-il piégé ? [Internet]. 2015 [cité 22 mai 2016]; <http://emvmsa1a.jouve-hdi.com/article/954284>
76. Houzé C, Ledoux-Perriguet S, Lecland P, Quinville A. L'expérience de la chambre des erreurs à l'ifsi Saint-Louis. *Soins Cadres*. 2016;25(97):54- 7.
77. Plan d'action e-learning. Penser l'éducation de demain. Bruxelles: Commission européenne; [Internet]. 2001. [cité 24 mai 2016]. <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2001/FR/1-2001-172-FR-F1-1.Pdf>
78. Montagne L, Brière L. Conception d'un nouvel outil pédagogique destiné à la formation à l'entretien pharmaceutique avec le patient diabétique de type 1. Université de Lille 2; 2015.
79. Feng J-Y, Chang Y-T, Chang H-Y, Erdley WS, Lin C-H, Chang Y-J. Systematic Review of Effectiveness of Situated E-Learning on Medical and Nursing Education. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2013;10(3):174- 83.
80. Du S, Liu Z, Liu S, Yin H, Xu G, Zhang H, et al. Web-based distance learning for nurse education: a systematic review. *Int Nurs Rev*. 2013;60(2):167- 77.
81. Les serious games, le futur de la formation médicale ? [esante.gouv.fr](http://esante.gouv.fr), le portail de l'ASIP Santé [Internet]. [cité 24 mai 2016]. <http://esante.gouv.fr/le-mag-numero-7/les-serious-games-le-futur-de-la-formation-medicale>
82. Alvarez J. Serious Game : questions et réflexions autour de son appropriation dans un contexte d'enseignement. *Psychol Clin*. 2014;(37):112- 26.
83. Université Lille 2. Serious Game : Projet PROFFItEROLE [Internet]. [cité 24 mai 2016]. <http://pharmacie.univ-lille2.fr/innovation-pedagogique/serious-game.html>
84. Graafland M, Schraagen JM, Schijven MP. Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *Br J Surg*. 2012;99(10):1322- 30.

# ANNEXES

**Annexe 1 :** Première page de la grille de recueil de l'audit à un an sur l'EPP de la prise en charge des patients porteurs d'un CVC

	<b>FICHE D'ENREGISTREMENT</b>  <b>GRILLE AUDIT DES CATHETERS VEINEUX CENTRAUX</b>	<b>FE/PHA/003</b> <b>DATE Juin 2015</b> <b>Version 1</b> <b>Page 1 sur 11</b>
<b>REDACTION</b> NOM : <b>Maximilien LEFEBVRE</b> Fonction : Interne en pharmacie Visa :	<b>VERIFICATION</b> NOM : <b>Docteur Stéphanie GENAY</b> Fonction : Pharmacien AHU Visa :	<b>APPROBATION</b> NOM : <b>Professeur Bertrand DECAUDIN</b> Fonction : Pharmacien PU-PH Visa :  NOM : <b>Professeur Gilles LEBUFFE</b> Fonction : Responsable de la clinique d'Anesthésie-réanimation Visa :
Service / UF :		Date :
<b>PARTIE A : OBSERVATIONS</b>		
<i>Ces items sont renseignés par observation de circuits de perfusion en place.</i>		
Dispositifs médicaux utilisés		O oui ; N non ; NA non applicable
- <b>Cathéter central :</b>		
1	voie d'abord :	<input type="checkbox"/> voie jugulaire <input type="checkbox"/> voie sous-clavière <input type="checkbox"/> voie fémorale
2	nombre de voies :	<input type="checkbox"/> cathéter bi-lumière <input type="checkbox"/> cathéter tri-lumière <input type="checkbox"/> cathéter quadri-lumière
- <b>Prolongateur :</b>		
Prolongateur avec robinet proximal - référence :.....		
3	matériau :	<input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> PVC/PE <input type="checkbox"/> PE



**Annexe 3 : Protocoles de reconstitution des anti-infectieux en vigueur au CHRU de Lille**

 <b>CAI</b> <small>Centre Hospitalier Régional Université de Lille</small>		<b>FICHE D'INSTRUCTIONS</b> <b>FICAI/022</b> V02 de 06.2014 Page 1 sur 7			
<b>RECOMMANDATIONS POUR LE BON USAGE DES ANTI-INFECTIONNELS INJECTABLES CHEZ L'ADULTE</b>		APPROBATION NOM : Pr. K. Faure Fonction : Présidente de la CAI Visa : <b>Signé</b>			
REDACTION Groupe de Travail (SGRVI, pharmacie, infectiologue)		VERIFICATION NOM : Dr. GALPERINE Tatiana Fonction : infectiologue Visa : <b>Signé</b>			
PRESENTATION DOSAGE		DUREE			
POSOLOGIE ET RYTHME D'ADMINISTRATION ***		STABILITE APRES DILUTION**			
PREPARATION		PRECAUTIONS *			
MOLECULE SPECIALITE		DELIVRANCE			
ARTESINATE (Malacel®)	Flacon poudre 60 mg + ampoule de solvant (bicarbonate de sodium) 1 ml	SAP obligatoire (3ml par minute) Pas d'IVD	extempore	Allongement de l'espace QT Augmentation des transaminases Anémie Diminution réversible des réticulocytes et des leucocytes Goût amer	ATU nominatives
ACICLOVIR (zovirax®)	Flacon poudre 250mg et 500mg Existe PO	1 heure minimum Pas d'IVD	24 heures à T° ambiante ou au réfrigérateur à l'abri de la lumière	Adaptation posologie CI créat < 50 Néphrotoxicité Risque de nécrose tissulaire si extravasation	Officine
AMIKACINE (amikin®)	Flacon poudre 250mg, 500mg et 1g	30 minutes Pas d'IVD	24 heures à T° ambiante si SSI	Néphrotoxicité Otoxicité Adaptation aux pic (entre 60 et 80) et creux (<2.5)	Rétro
AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE (augmentin®)	Flacon poudre 500mg/amox/50mg clav 1g amox/200mg clav 2g amox/200mg clav Existe PO	30 minutes IVD, pas + de 1g/20ml sur 3 minutes minimum	4 heures à T° ambiante 8 heures à 4°C	Adaptation posologie CI créat < 30 Risque de diarrhées Risque de cristallurie à posologies élevées	Officine
AMOXICILLINE (clamoxyl®)	Flacon poudre de 500mg, 1g et 2g Existe PO	30 à 60 minutes IVD, pas + de 1g/20ml sur 3 à 4 minutes	1 heure dans G5% 3 heures dans SSI	Adaptation posologie CI créat < 30 Risque de cristallurie à posologies élevées	RH (sauf 1g IM)

Ces recommandations ne sont pas validées pour une administration par diffuseur portable.





**DEMANDE D'AUTORISATION DE SOUTENANCE**

Nom et Prénom de l'étudiant : LEFEBVRE Maximilien

Date, heure et lieu de soutenance :

Le 24 06 2016 à 17h00 Amphithéâtre ou salle : Cuisine

Avis du conseiller (directeur) de thèse

Nom : GENAY

Prénom : STEPHANIE

Favorable

Défavorable

Motif de l'avis défavorable :

Date : 13/05/2016

Signature: [Signature]

Avis du Président de Jury

Nom : Decaudin

Prénom : Bertrand

Favorable

Défavorable

Motif de l'avis défavorable :

Date : 26/05/2016

Signature: [Signature]

Décision de Monsieur le Doyen

Favorable

Défavorable

Le Doyen  
[Signature]  
D. CUNY

NB : La faculté n'entend donner aucune approbation ou improbation aux opinions émises dans les thèses, qui doivent être regardées comme propres à leurs auteurs.

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

Année Universitaire 2015/2016

**Nom** : LEFEBVRE

**Prénom** : Maximilien

**Titre de la thèse** :

**EVALUATION DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES ET PLACE DE LA FORMATION PAR LA SIMULATION DANS L'AMELIORATION DU MONTAGE ET DES MODALITES DE PERFUSION PAR VOIE VEINEUSE CENTRALE EN REANIMATION CARDIO-VASCULAIRE**

**Mots-clés** : Audit clinique, Formation par simulation, Chambre des erreurs, Voie veineuse centrale, Réanimation

---

**Résumé** : Dans un service de réanimation de chirurgie cardio-vasculaire, la prise en charge des patients porteurs d'une voie veineuse centrale peut s'avérer être difficile. Un projet d'optimisation du montage de perfusion de la voie veineuse centrale a été entrepris, dans le but de diminuer le taux d'infection liées aux cathéters veineux centraux et d'améliorer la prise en charge thérapeutique des patients. Ce projet a été réalisé grâce à une collaboration multidisciplinaire, regroupant des pharmaciens, des médecins et les professions paramédicales. Une démarche préalable d'évaluation des pratiques professionnelles par le biais d'un audit clinique a été nécessaire pour réaliser un état des lieux de la prise en charge des patients ayant une voie veineuse centrale. Un audit de réévaluation des pratiques professionnelles suite à la mise en place des mesures correctives a été réalisé un an après l'audit initial, dont les résultats ont nécessité la mise en place d'une session de formation. Une nouvelle approche de formation a été testée, afin d'estimer si elle répond aux attentes des apprenants et des formateurs. Une formation par la simulation a été mise en place grâce à un atelier de type « chambre des erreurs ».

---

**Membres du jury** :

**Président** : Pr Bertrand Décaudin, PU-PH, Faculté de Pharmacie – CHRU de Lille

**Assesseur(s)** : Dr Stéphanie Genay, Maître de conférences, Faculté de Pharmacie de Lille

Dr Chloé Delannoy-Rousselière, PH, CHRU de Lille

**Membre(s) extérieur(s)** : Dr Liabeuf Sophie, Maître de conférences - PH, Faculté de Pharmacie - CHU d'Amiens