GESTION INFIRMIÈRE DES CATÉCHOLAMINES DANS LE CHOC SEPTIQUE

Florian Degivry

Réanimation médicale - Hôpital Edouard Herriot

Hospices Civils de Lyon

DÉFINITIONS

CHOC SEPTIQUE

The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)

Mervyn Singer, MD, FRCP; Clifford S. Deutschman, MD, MS; Christopher Warren Seymour, MD, MSc; Manu Shankar-Hari, MSc, MD, FFICM; Djillali Annane, MD, PhD; Michael Bauer, MD; Rinaldo Bellomo, MD; Gordon R. Bernard, MD; Jean-Daniel Chiche, MD, PhD; Craig M. Coopersmith, MD; Richard S. Hotchkiss, MD; Mitchell M. Levy, MD; John C. Marshall, MD; Greg S. Martin, MD, MSc; Steven M. Opal, MD; Gordon D. Rubenfeld, MD, MS; Tom van der Poll, MD, PhD; Jean-Louis Vincent, MD, PhD; Derek C. Angus, MD, MPH

	Sepsis	Choc septique
Définition	Dysfonction d'organe menaçante causée par une réponse non régulée d'un organisme à un agent infectieux	Sepsis associé à une insuffisance circulatoire, ainsi qu'à des troubles métaboliques et cellulaires
Critères cliniques	• Infection suspectée ou documentée • Score SOFA ≥ 2 (ou augmentation de 2 points si dysfonction d'organe antérieure)	• Sepsis • Vasopresseurs pour PAM ≥ 65 mmHg • Lactates ≥ 2 mmol/l (malgré remplissage vasculaire adéquat)

Mortalité 10%

Mortalité 40%

Singer *et al.*, JAMA 2016

RAPPELS CATÉCHOLAMINES

Stimulation de 2 types de récepteurs :

- Récepteurs Alpha (α1) situés au niveau vasculaire

Effet vasoconstricteur

⇨ augmentation PA

- Récepteurs Bêta (β1) situés au niveau cardiaque

Effet inotrope positif (augmentation contractilité)

Effet chronotrope positif (augmentation FC)

⇨ augmentation DC

CATÉCHOLAMINES

	NORADRENALINE	DOBUTAMINE	DOPAMINE	ADRENALINE
RECEPTEURS	Alpha +++	Bêta +++	Alpha ++ Bêta ++	Alpha +++ Bêta +++
PRESSION ARTERIELLE	+++	o	++	+++
FREQUENCE CARDIAQUE	o	+++	++	+++
DEBIT CARDIAQUE	o	+++	++	+++
		Insuffisance cardiaque, CC		Arrêt cardiaque, CA

NORADRÉNALINE

	NORADRENALINE
RECEPTEURS	Alpha +++
PRESSION ARTERIELLE	+++
FREQUENCE CARDIAQUE	0
DEBIT CARDIAQUE	0

NORADRÉNALINE

- Médicament dangereux
- Sympathomimétique
- Puissant effet cardiovasculaire
- ½ vie de quelques minutes
- Index thérapeutique étroit

MODALITÉS D'ADMINISTRATION

⇨ Voie Veineuse Périphérique

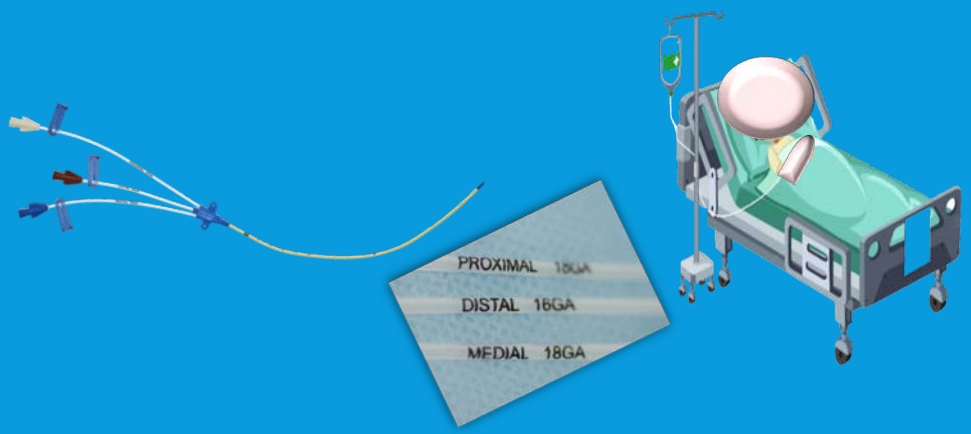
OUI :

- En urgence
- Pour débuter le traitement rapidement

⇨ Voie Veineuse Centrale

- Administration en continu IVSE
- Avec ou sans vecteur
- Sur Voie Proximale
- Une catécholamine par lumière

IDENTIFICATION DES VARIABLES

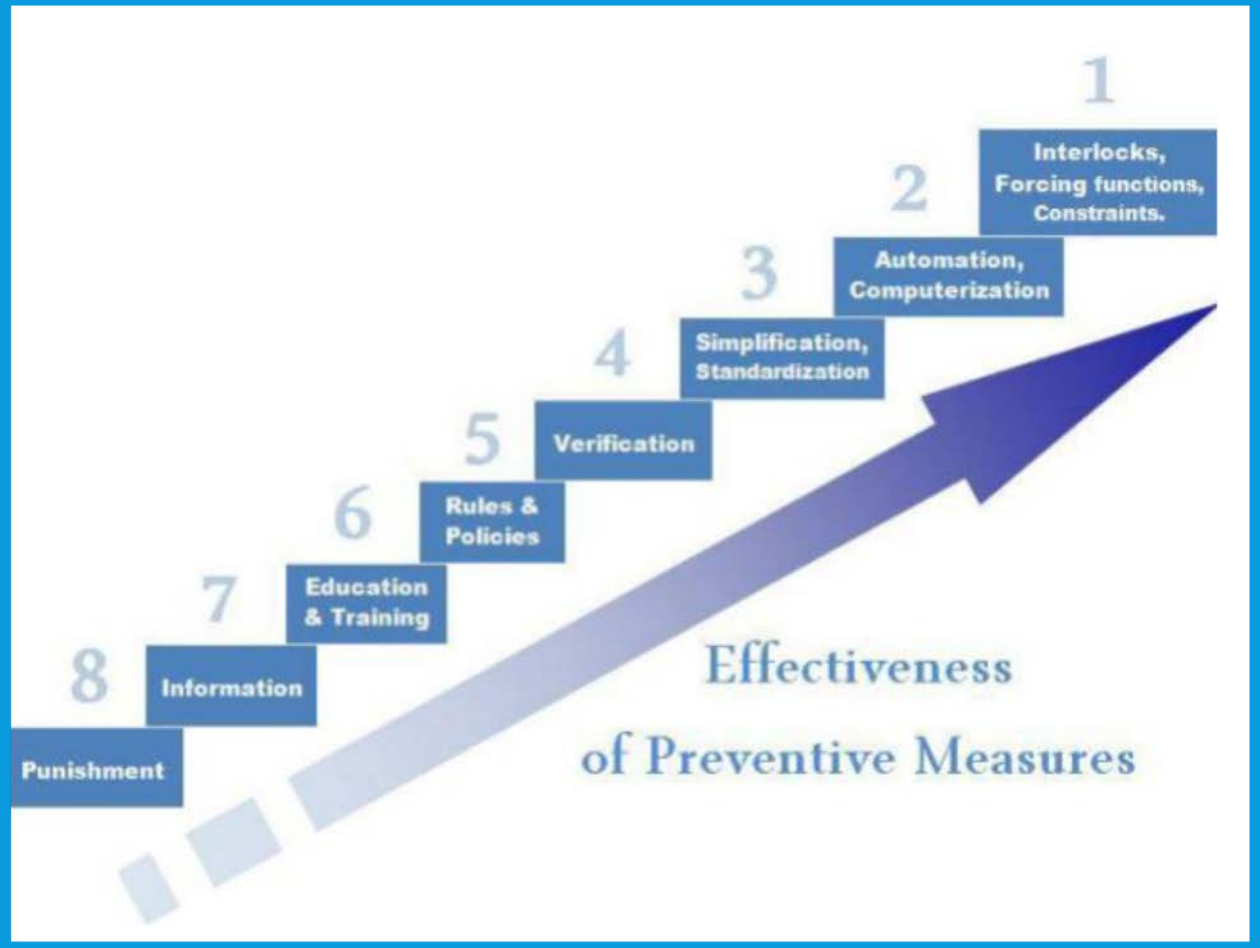


Connaissance des acteurs: • **Produit** • **Protocole** • **Procédures**	**Qualité de prescription** **Mode de préparation**	**Mode d'administration:** • **Matériel** • **Relais**	**Gestion des espaces morts**	**Qualité de Surveillance**

Nombreux facteurs pouvant influencer le débit et donc la posologie administrée

LES LEVIERS D'AMÉLIORATION

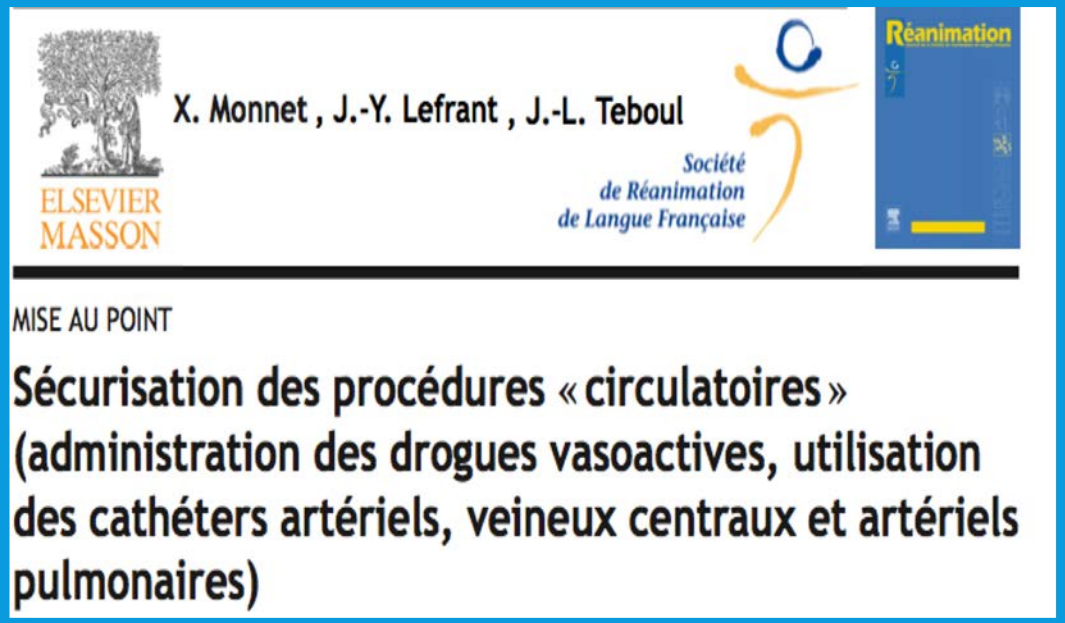
LES LEVIERS D'AMÉLIORATION



Échelle d'efficacité de la prévention du risque d'erreur

Cafazzo J, St-Cyr O. From discovery to design: the evolution of human factors in healthcare. Healthc Q. 2012;15 Spec No:24-29.

STANDARDISATION DES PRATIQUES



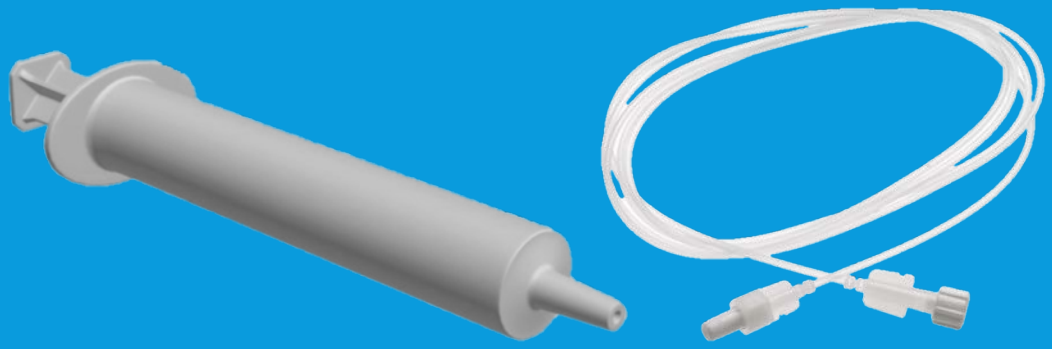
Monnet X. et al., Réanimation 2008;*17:548-56*

« Le relais des seringues … (de même que) … la dilution des substances vasoactives doit faire l'objet d'une procédure de soins standardisée dans le service de réanimation. »

UNIFORMISATION DES PRATIQUES

QUE POUVONS NOUS STANDARDISER ?

- Le matériel (type de pompes – type de seringue-type de tubulure – type de montage…)



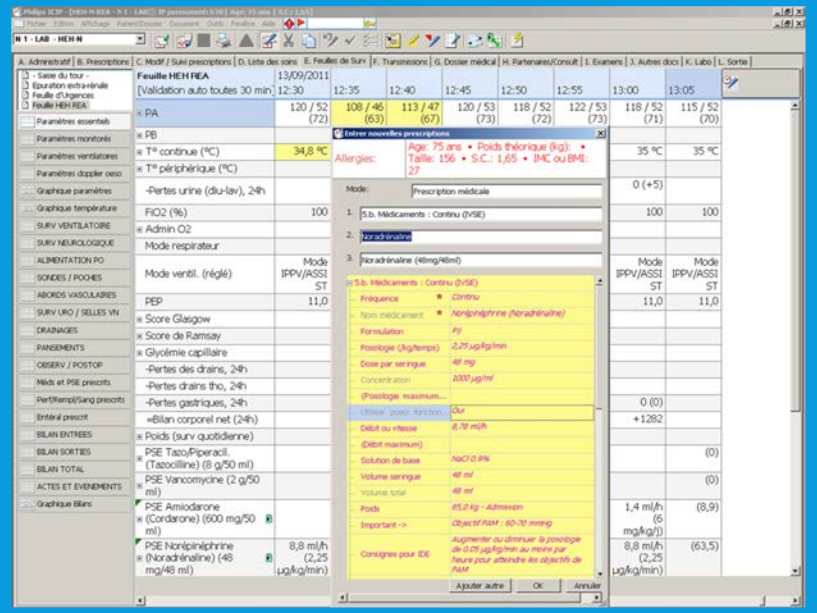
Gestion, caractéristiques, propriétés, tolérances différentes

QUE POUVONS NOUS STANDARDISER ?

- Le matériel (type de pompes – type de seringue-type de tubulure – type de montage…)
- La prescription

PRESCRIPTION DE LA NORADRÉNALINE

- La modalité de perfusion : IVSE
- La posologie : massique, le plus souvent en µg/kg/min
- La dose
- La concentration
- La nature du diluant : NaCl 0,9%
- Le volume de la seringue : 48 ml
- L'objectif thérapeutique de Pression Artérielle Moyenne (PAM)
- Le protocole d'adaptation posologique



QUE POUVONS NOUS STANDARDISER ?

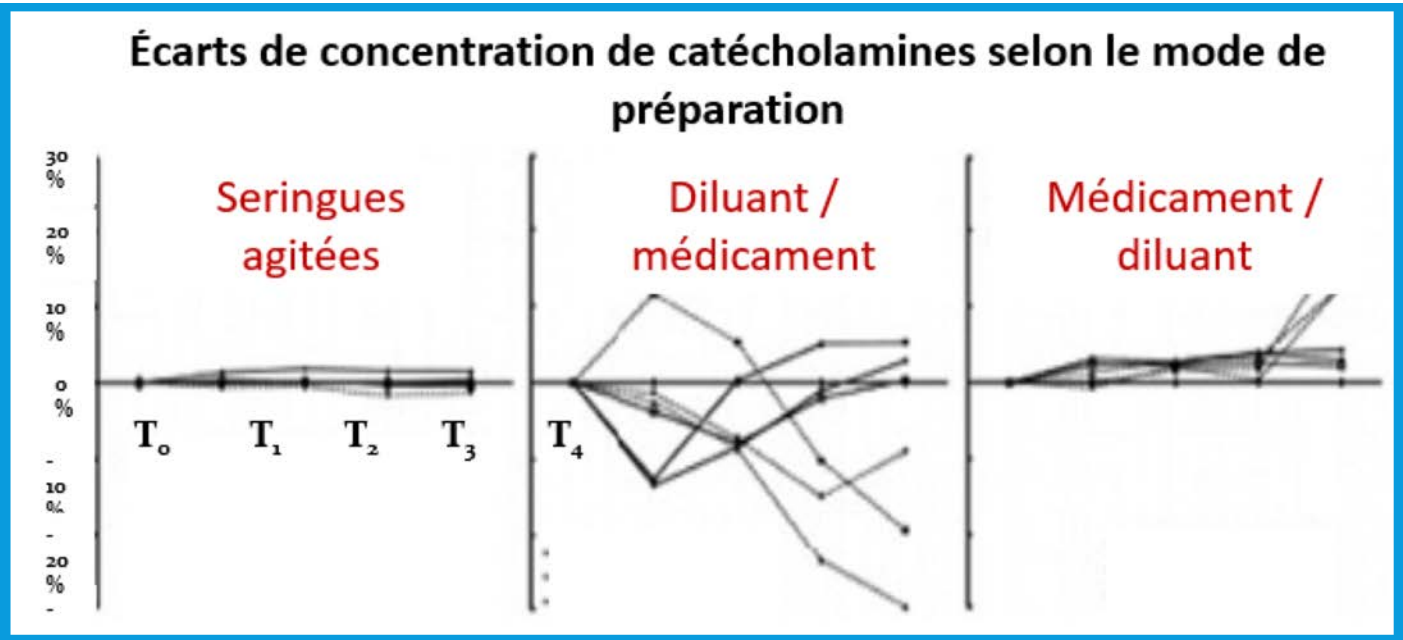
- Le matériel (type de pompes – type de seringue-type de tubulure – type de montage…)
- La prescription
- La préparation de la seringue

PRÉPARATION DE LA SERINGUE

- Comme tout médicament
  - respect de la règle des 5B: Bon patient-Bon médicament-Bonne dose-Bonne voie-Bon moment
  - Ne pas sous estimer le facteur humain: La physiologie-Le stress-L'interface homme-machine-La synergie d'équipe
  - Etiquetage de la seringue : D.E.M.I
    - Nom médicament
    - Concentration seringue : mg/ml
    - Date et heure de préparation
  - Changement de seringues par 24h

PRÉPARATION DE LA SERINGUE

- Étude de 3 types de préparation
- mesures in vitro de la concentration en catécholamines de la solution au cours de l'administration de la seringue



Girault F. et al., Réanimation 2011;20:S247

- Impact des modalités de préparation
- Homogénéité de la solution avec une bulle d'air
- Pas de préparations anticipées (<4h) avant leur utilisation

QUE POUVONS NOUS STANDARDISER ?

- Le matériel (type de pompes – type de seringue-type de tubulure – type de montage…)
- La prescription
- La préparation de la seringue
- Les modalités d’administration

MODALITÉS D'ADMINISTRATION

- Administration sur VVC
- Avec / Sans vecteur => un choix
- Protocole d'adaptation des concentrations ou pas => un choix

Bénéficier des avantages assumer les inconvénients

ADAPTATION DES CONCENTRATIONS

Changement de concentration par palier de 8 mg

	8 mg	16 mg	24 mg	32 mg	40 mg	48 mg
48 ml	0,17 mg/ml	0,33 mg/ml	0,50 mg/ml	0,66 mg/ml	0,83 mg/ml	1 mg/ml

4 h avant relais : exemple avec PSE 24 mg/48ml

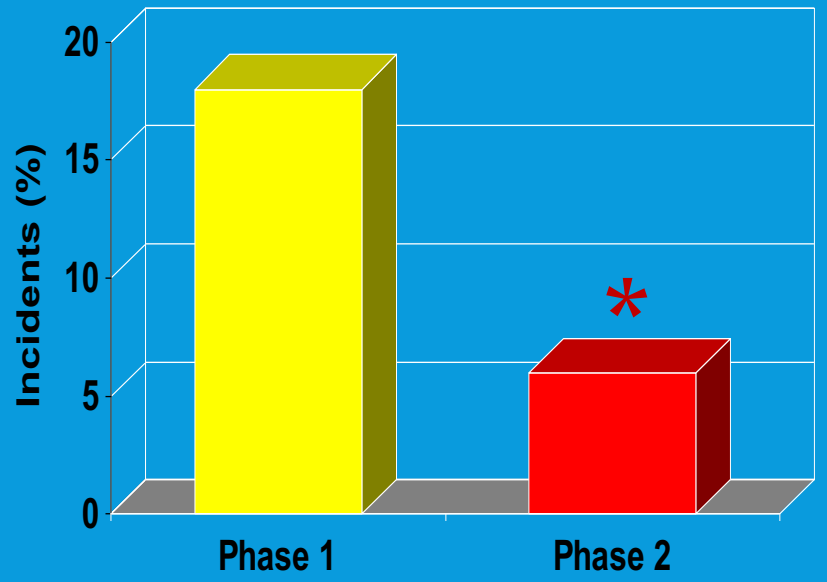
- Si **Débit < 2 ml/h** ⟹ Diminution de la concentration de la seringue ➡ **16mg/48ml**
- Si **Débit > 10 ml/h** ⟹ Augmentation de la concentration de la seringue ➡ **32 mg/48ml**

QUE POUVONS NOUS STANDARDISER ?

- Le matériel (type de pompes – type de seringue-type de tubulure – type de montage…)
- La prescription
- La préparation de la seringue
- Les modalités d’administration
- La méthode de relais

INTÉRÊT DE STANDARDISATION DES RELAIS

- Etude avant-après standardisation
- 913 relais de seringues / 43 patients
- 2 phases de 3 mois :
  - Phase 1 : relais non protocolisés, libre choix de la méthode
  - Phase 2 : relais standardisés, méthode « *quick-change* »
- Incidents : ΔPAS > 20 mmHg et/ou ΔFC > 20 bpm



⇨ L'uniformisation de la procédure du relais permet de diviser par 3 les incidents lors des relais

Argaud L. et al., Crit Care 2007;11:R133

MÉTHODES DE RELAIS

Plusieurs méthodes pour réaliser des relais :

MÉTHODES DE RELAIS

Plusieurs méthodes pour réaliser des relais :

- Relais manuel avec un seul PSE :
  - ⇨ Interruption obligatoire de la perfusion +/- bolus

MÉTHODES DE RELAIS

Plusieurs méthodes pour réaliser des relais :

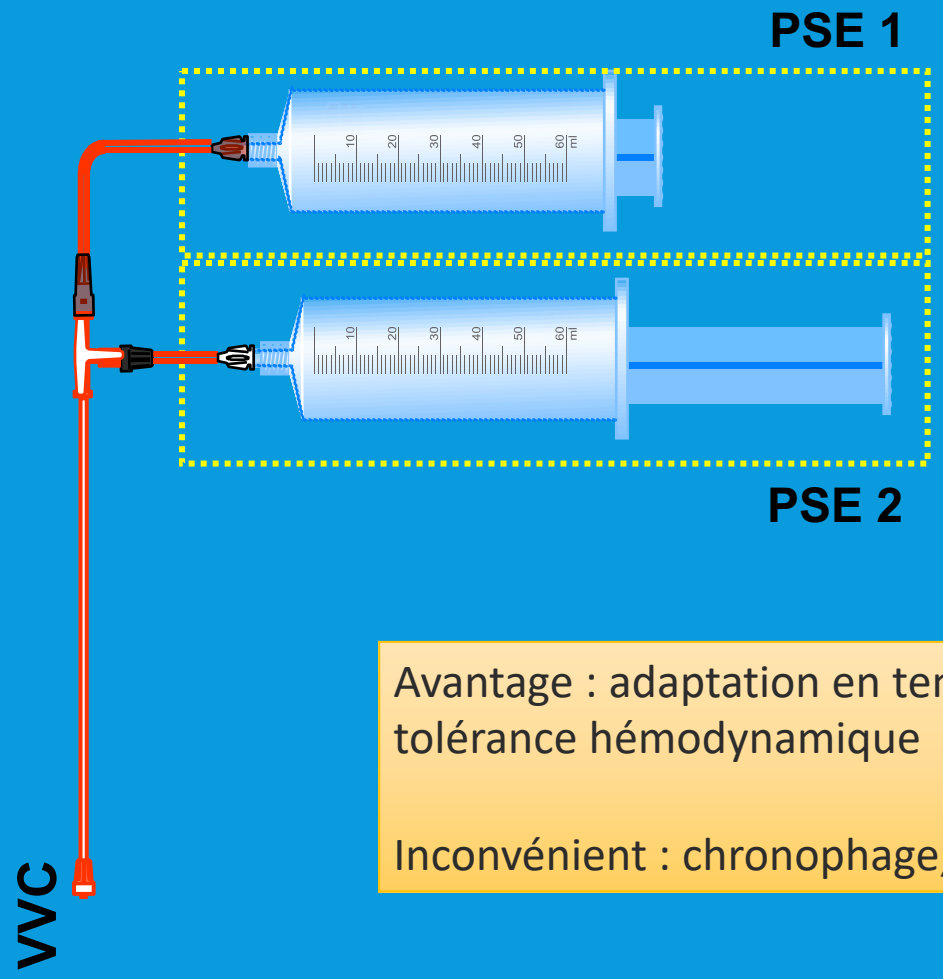
- Relais manuel avec un seul PSE :

  ⇨ Interruption obligatoire de la perfusion +/- bolus

- Relais avec 2 PSE :

  ⇨ Relais avec chevauchement des perfusions : ***« double pumping »***

RELAIS DOUBLE PUMPING



Décrémentation du débit jusqu'à l'arrêt du PSE

Incrémentation du débit jusqu'au débit initial du PSE 1

Avantage : adaptation en temps réel à la tolérance hémodynamique

Inconvénient : chronophage, IDE dépendant

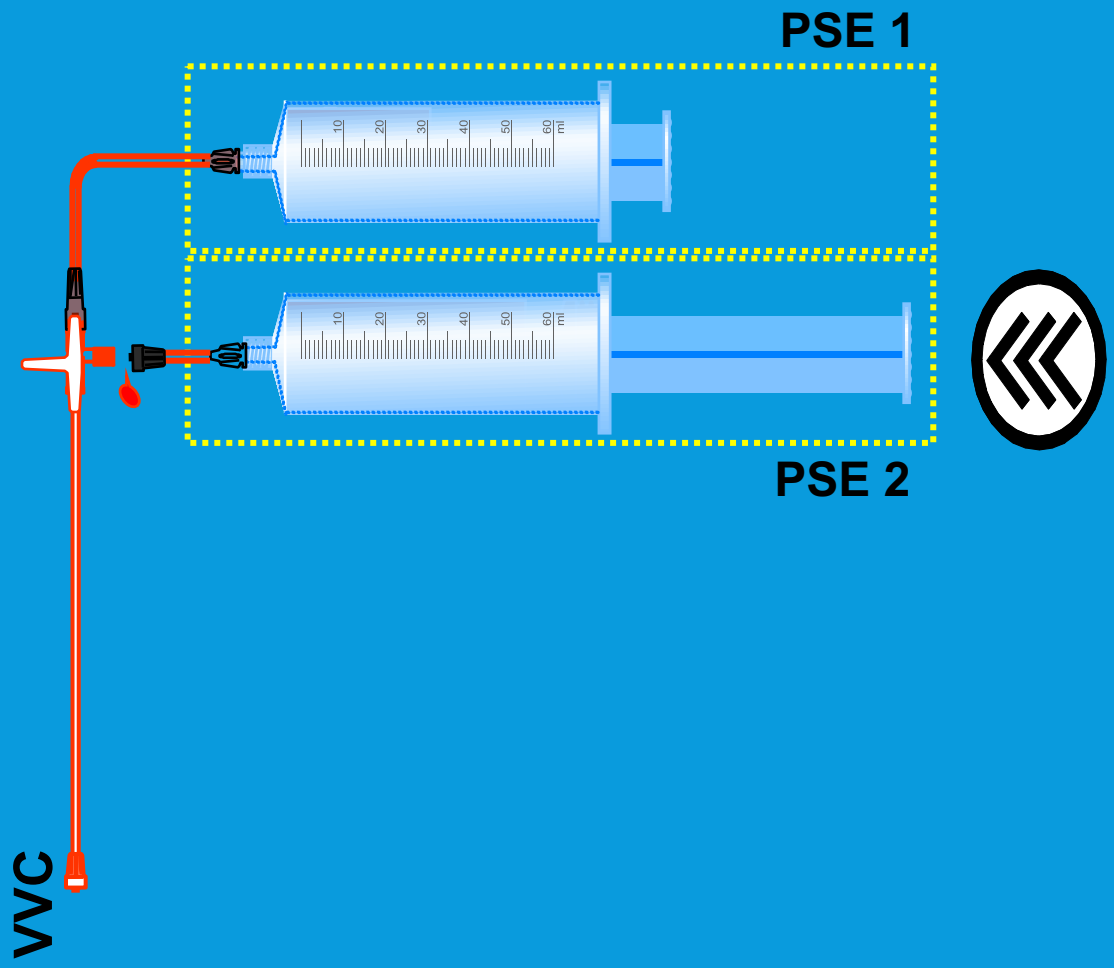
Relais VVP => VVC

MÉTHODES DE RELAIS

Plusieurs méthodes pour réaliser des relais :

- Relais manuel avec un seul PSE :
  - ⇨ Interruption obligatoire de la perfusion +/- bolus
- Relais avec 2 PSE :
  - ⇨ Relais avec chevauchement des perfusions : **« *double pumping* »**
  - ⇨ Relais sans chevauchement des perfusions : **« *quick change* »**

« QUICK CHANGE »



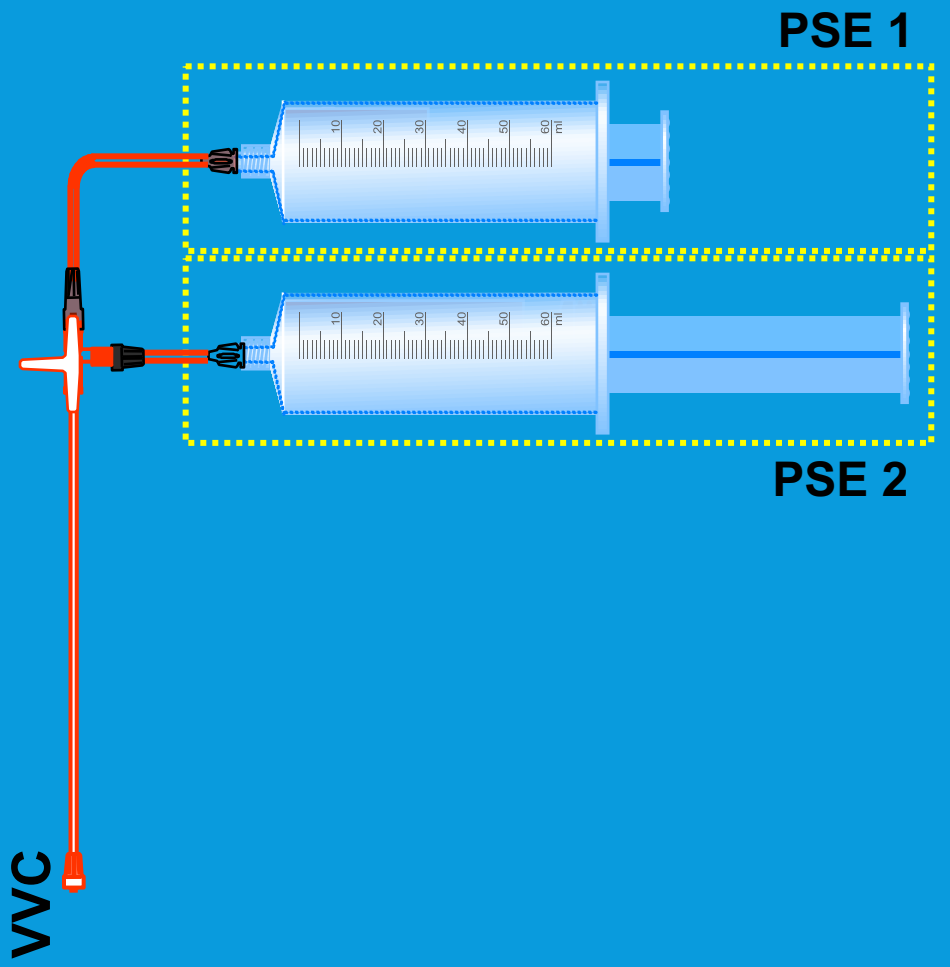
Au moment du relais

↓ seringue 2

purge tubulure

Goutte perlante

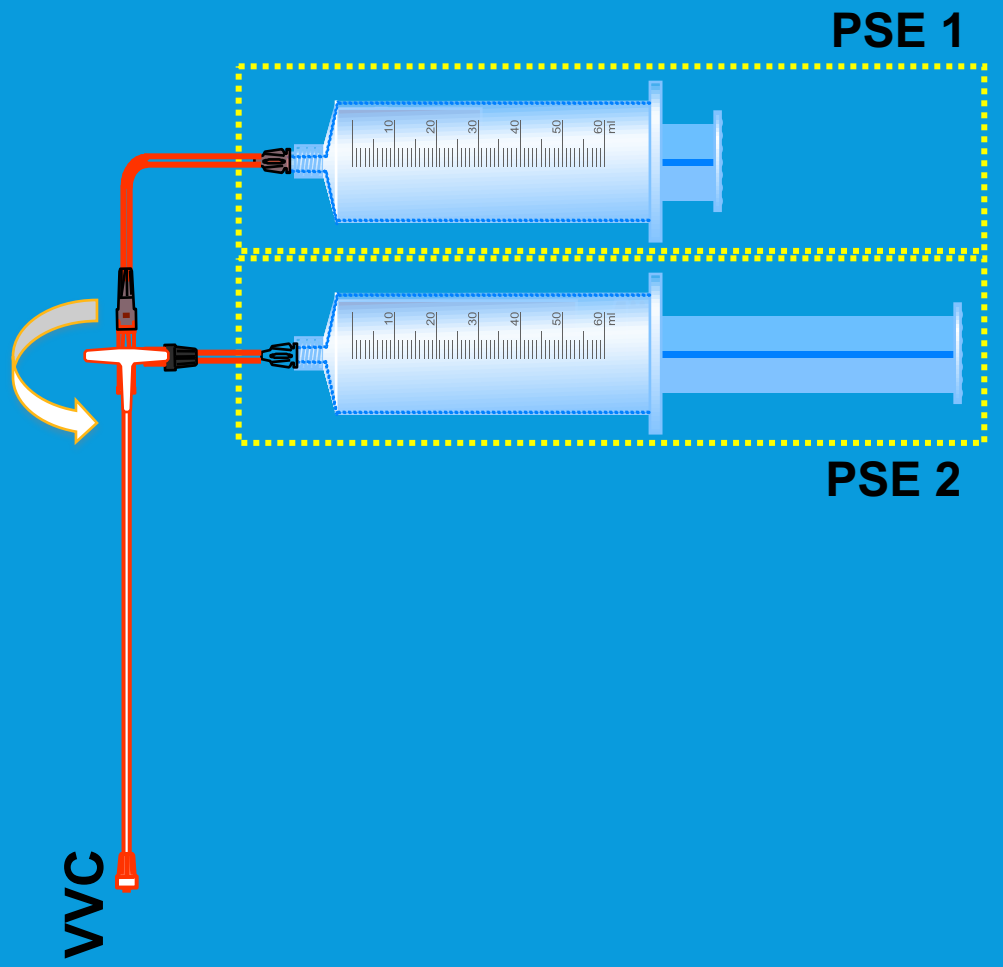
« QUICK CHANGE »



← tubulure

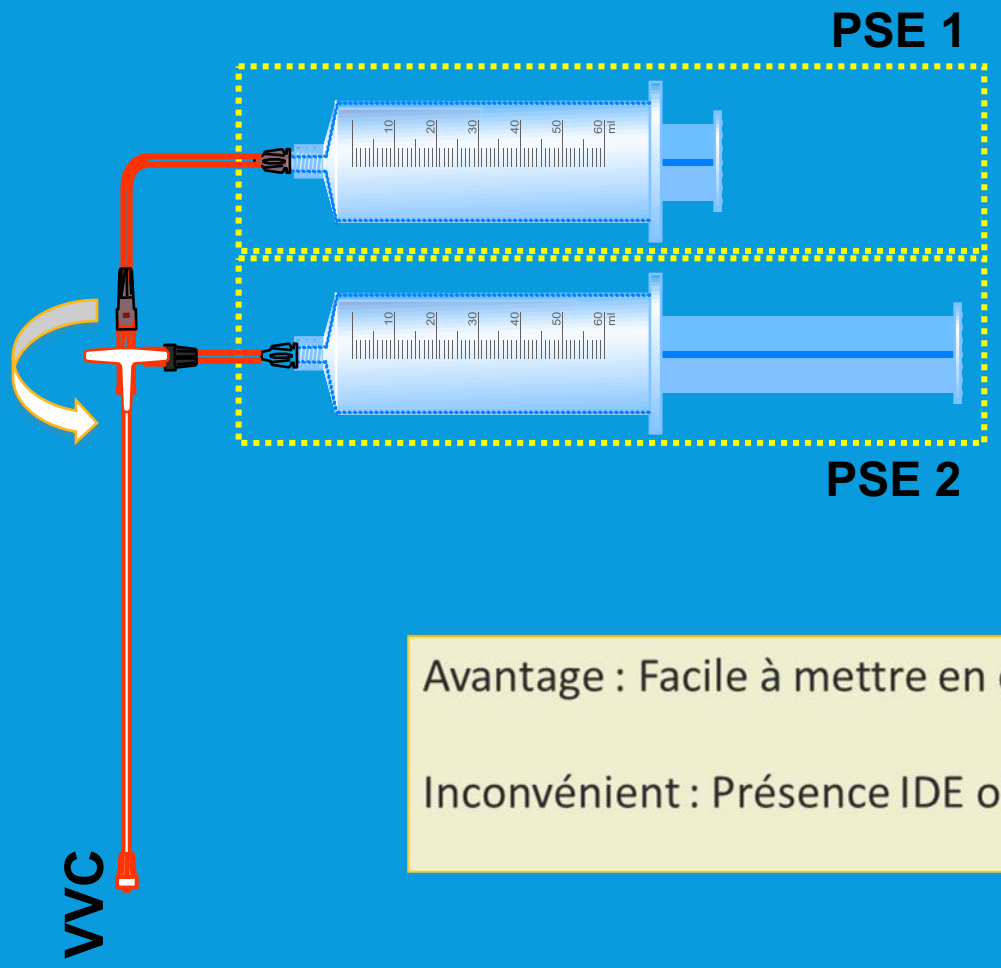
◀ PSE 2

« QUICK CHANGE »



robinet

« QUICK CHANGE »

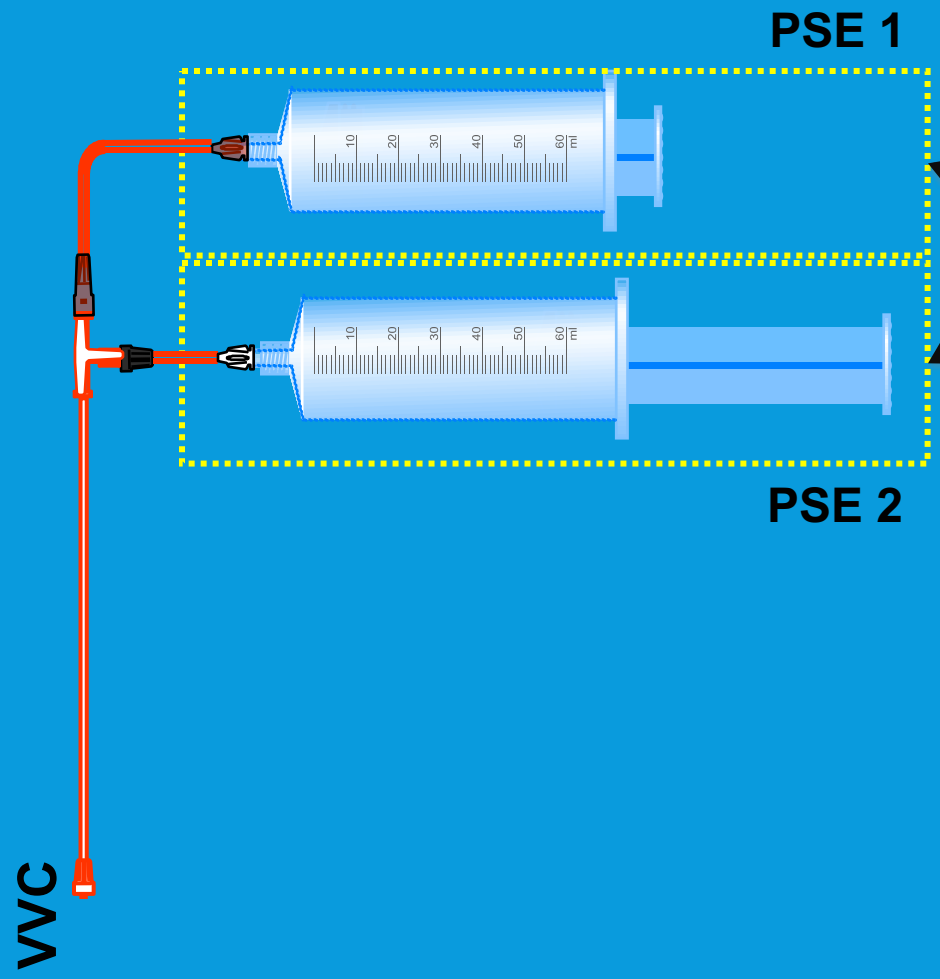


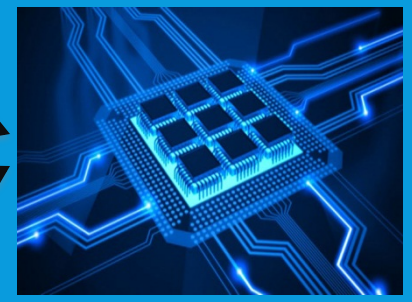
Avantage : Facile à mettre en œuvre

Inconvénient : Présence IDE obligatoire

AUTOMATISATION DES RELAIS

RELAIS AUTOMATISÉ





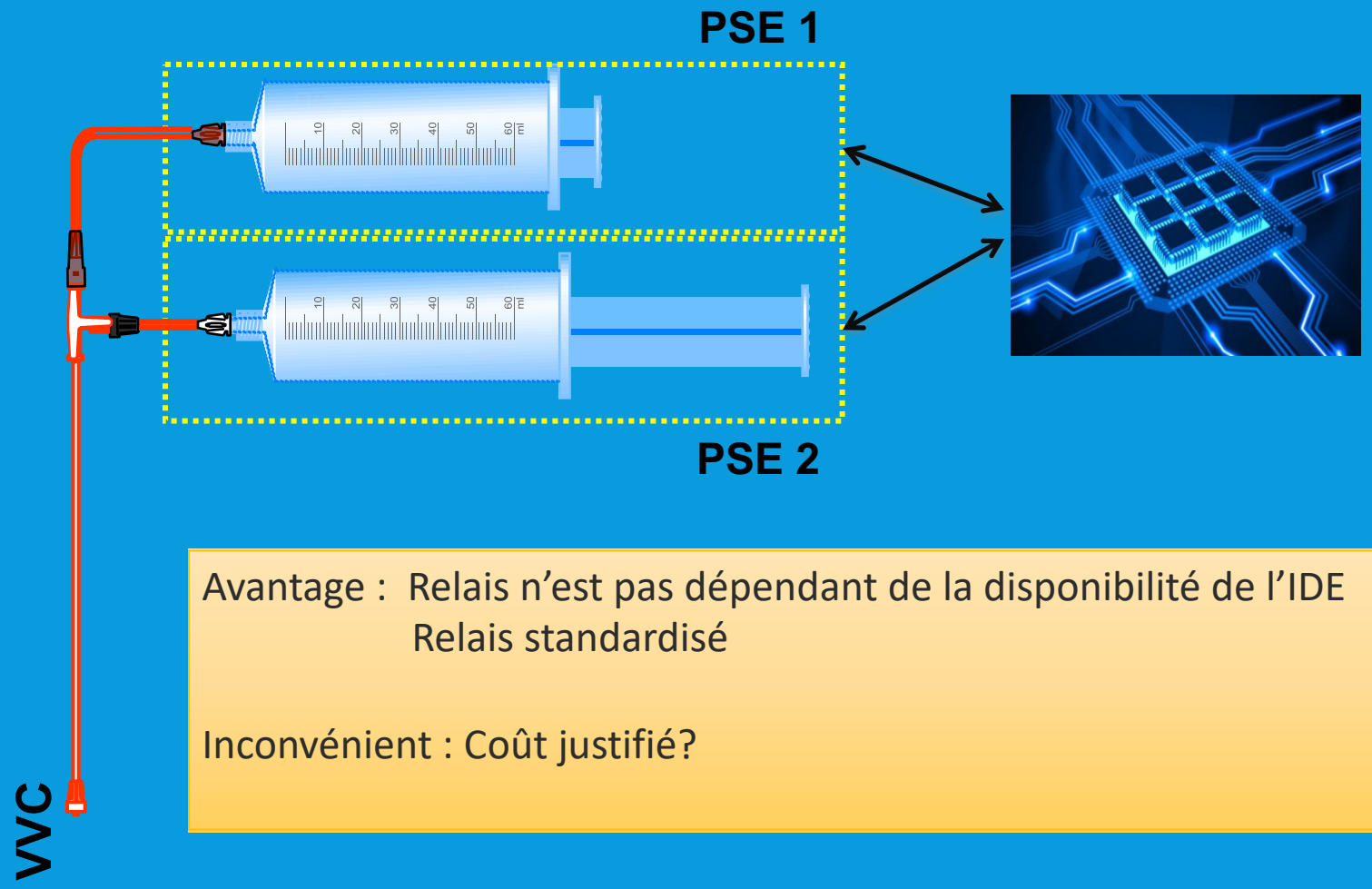
4h avant relais

Mise en place et purge = quick change

→ programmation smart pump

Ouverture des 3 voies

RELAIS AUTOMATISÉ



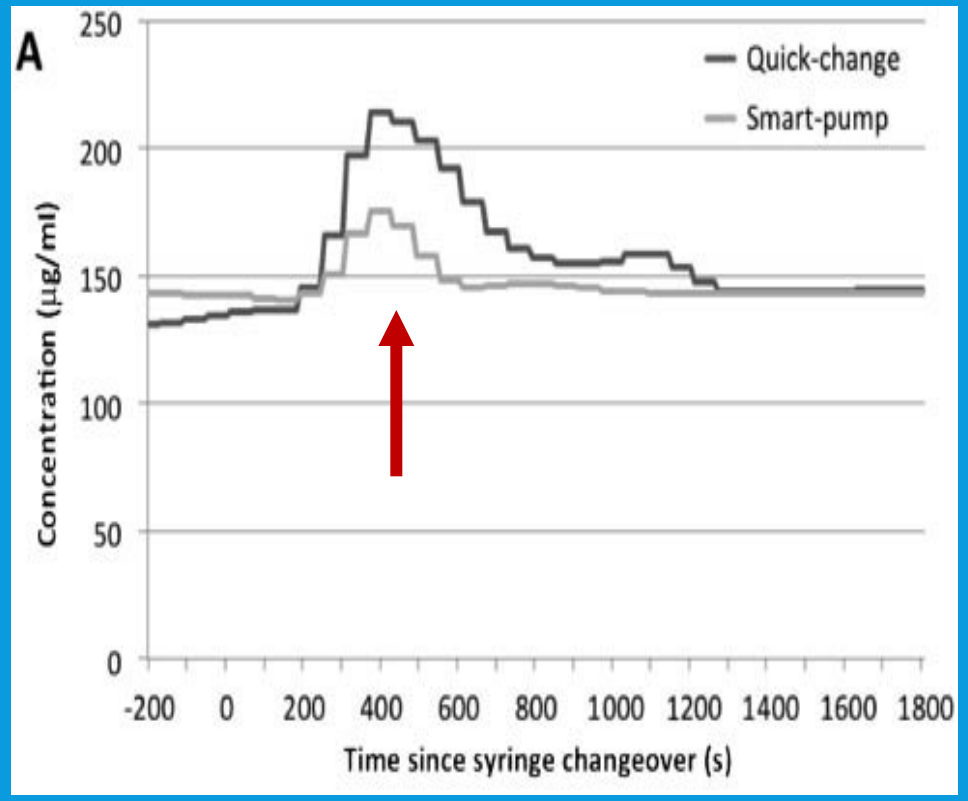
Avantage : Relais n'est pas dépendant de la disponibilité de l'IDE
Relais standardisé

Inconvénient : Coût justifié?

ÉTUDE COMPARATIVE « QUICK CHANGE » VS « SMART-PUMP »

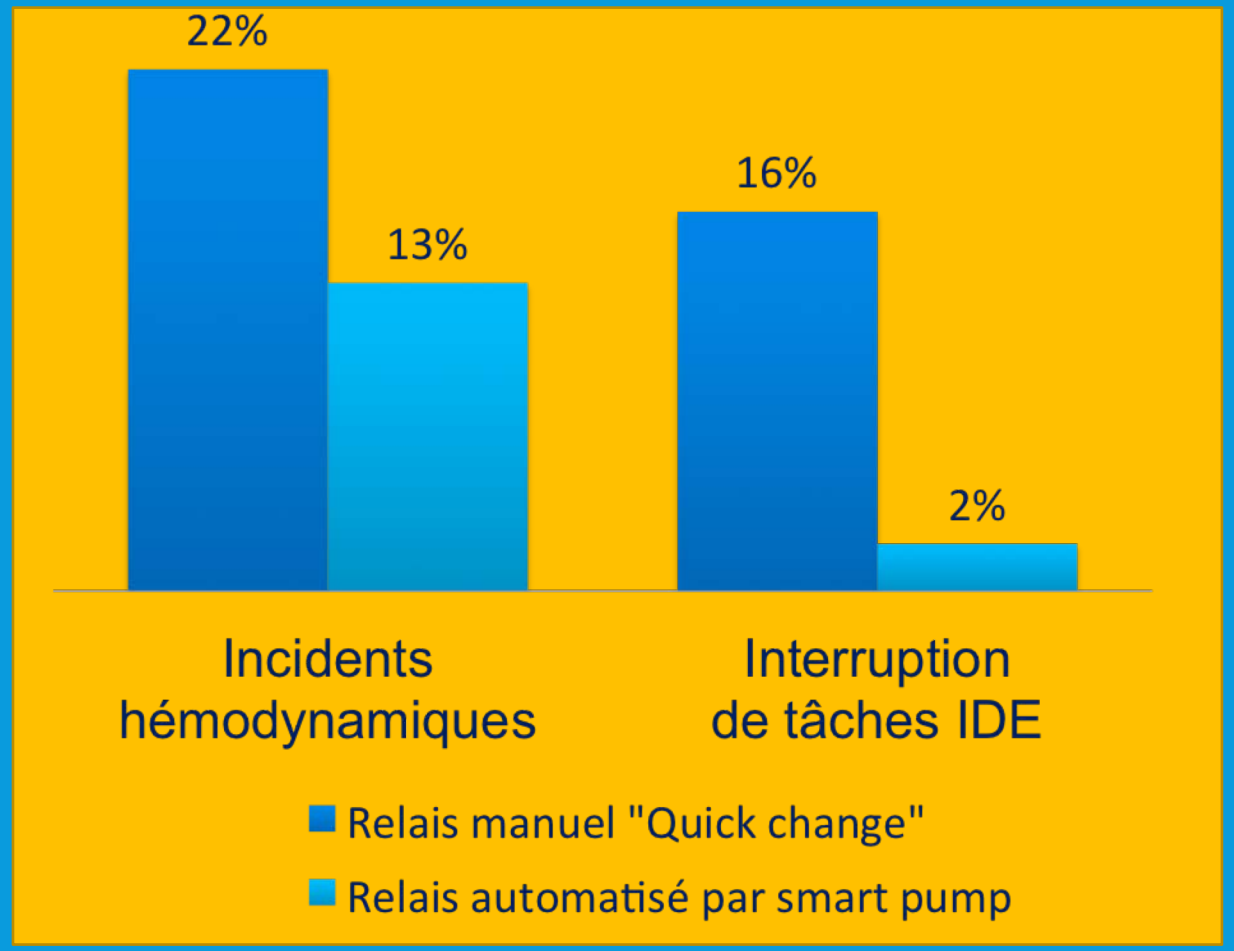
- Etude in vitro
- Quick-change vs Smart-pump
- Montage de circuit de perfusion sur VVC
- Mesure de la concentration en noradrénaline par spectrophotométrie

9% de noradrénaline administrée en plus lors d'un relais quick-change vs smart-pump



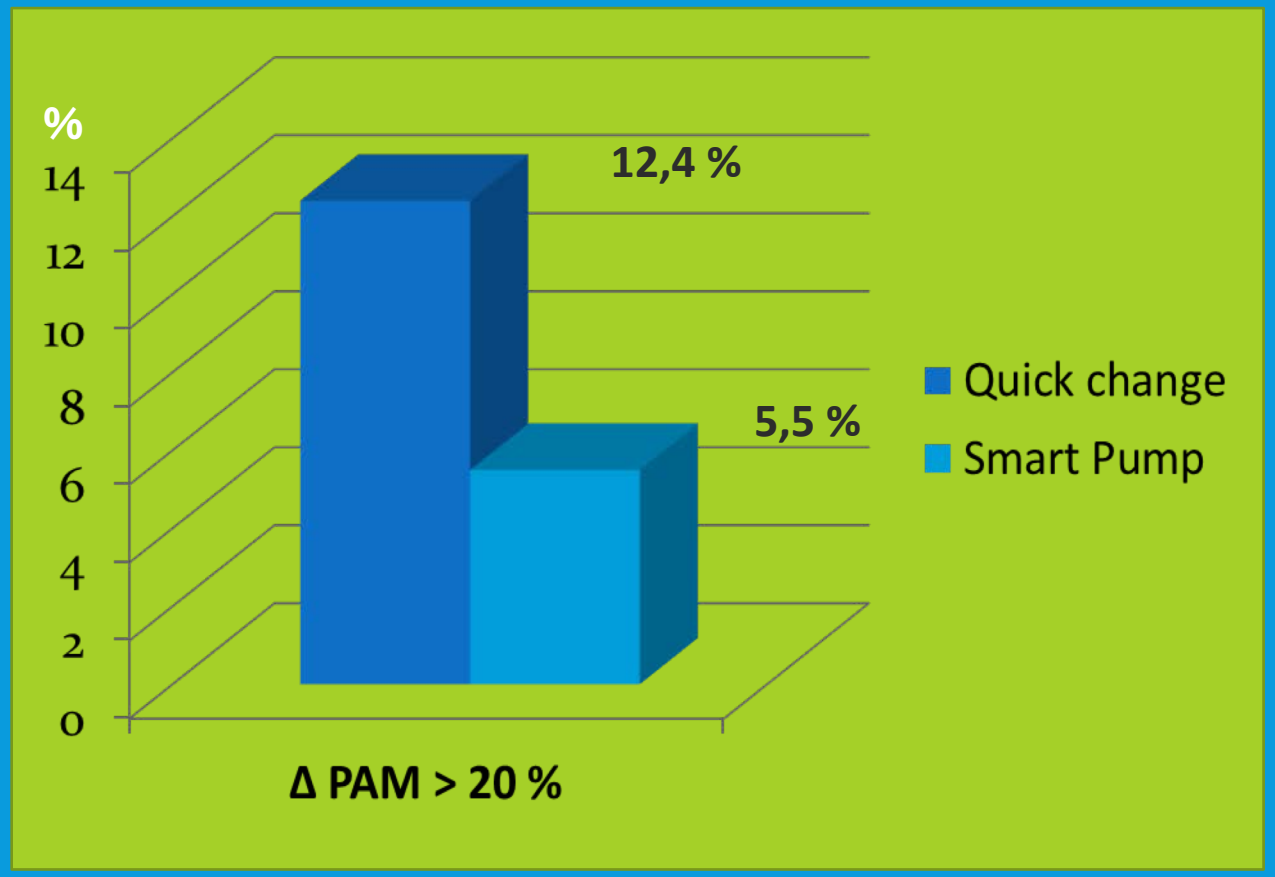
Genay S. *et al.*, Biomed Tech (Berl) 2015;60:377-80

ETUDE COMPARATIVE « QUICK CHANGE » VS « SMART-PUMP »



Cour M. et al., Br J Anaesth 2013;111:818-24

ETUDE COMPARATIVE « QUICK CHANGE » VS « SMART-PUMP »



- Etude clinique
- 411 relais / 40 patients
- « Quick-change » vs « Smart-Pump »

Greau *et al., Ann. Intensive Care (2015) 5:40*

DES BASES INTELLIGENTES?

- Fonctions de base :
  - Personnalisation : nom, prénom, âge, taille, poids,…
  - Suivi de perfusion / historique traitement
  - Programmation bolus / dose de charge
- Connexion au système d'information clinique
- Bibliothèque de médicaments + bornes thérapeutiques
- Fonction avancée :
  - relais automatisés
- Amélioration de l'interface homme/machine

QUE POUVONS NOUS STANDARDISER ?

- La formation (contenu théorique et pratique – planification)
- Le matériel (type de pompes – type de seringue-type de tubulure – type de montage…)
- La prescription
- La préparation de la seringue
- Les modalités d'administration
- La méthode de relais
- La surveillance

SITUATION À RISQUE

Etude sur 1498 relais chez 170 patients

	ΔPAM > 20% (n=309)	ΔPAM ≤ 20% (n=1189)	p
Vasopresseurs	295 (95%)	930 (78%)	<0,001
Faibles doses	146 (47%)	467 (39%)	<0,001
Vitesse < 2 ml/h	42 (14%)	84 (7%)	<0,001
Changement de concentration	81 (26%)	95 (8%)	<0,001
Non respect du protocole	14 (5%)	26 (2%)	0,03
Relais sur VVP	21 (7%)	27 (2%)	<0,001

Cour M. et al., Réanimation 2012:SPF074

PRESSION ARTÉRIELLE MOYENNE

CAMPAGNE « SURVIVRE AU CHOC SEPTIQUE »

À EFFECTUER DANS LES 3 HEURES :

1) Mesurer le taux de lactate ;
2) Effectuer une hémoculture avant d'administrer des antibiotiques
3) Administrer des antibiotiques à spectre large
4) Administrer 30 ml/kg de cristalloïde pour l'hypotension ou un taux de lactate de 4 mmol/l.

À EFFECTUER DANS LES 6 HEURES :

5) Appliquer des vasopresseurs (dans les cas d'hypotension ne répondant pas à la réanimation liquidienne initiale) pour maintenir une pression artérielle moyenne (PAM) 65 mm Hg

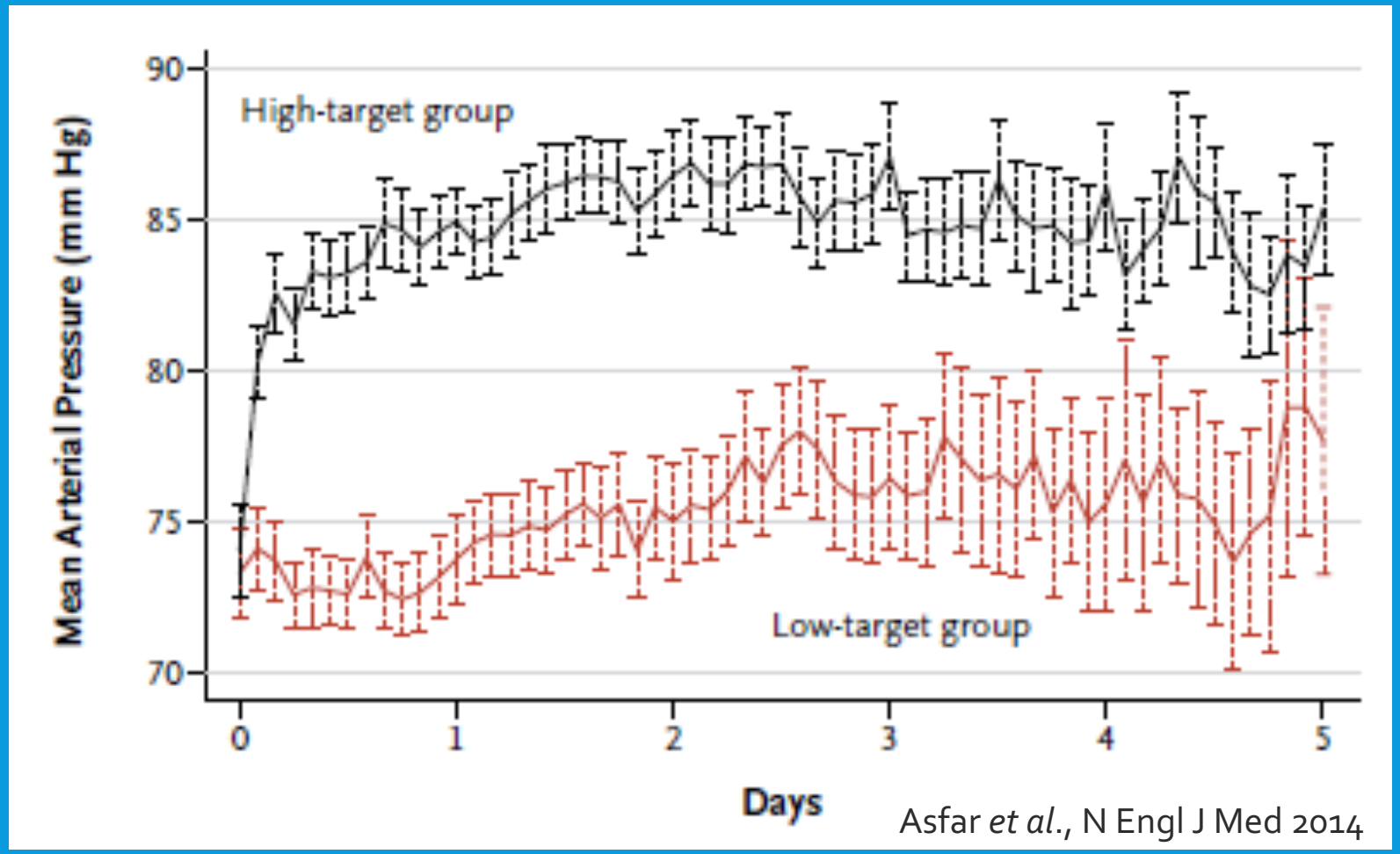
6) En cas d'hypotension artérielle persistante malgré la compensation des pertes liquidiennes (choc septique) ou de lactate initial à 4 mmol/l (36 mg/dl) :
   - Mesurer la pression veineuse centrale (PVC)*
   - Mesurer la saturation veineuse centrale en oxygène (ScvO2)*
7) Mesurer à nouveau le taux de lactate si le taux initial était élevé*

Dellinger R et al., Crit care 2013; 2:41

CIBLE DE PRESSION ARTÉRIELLE

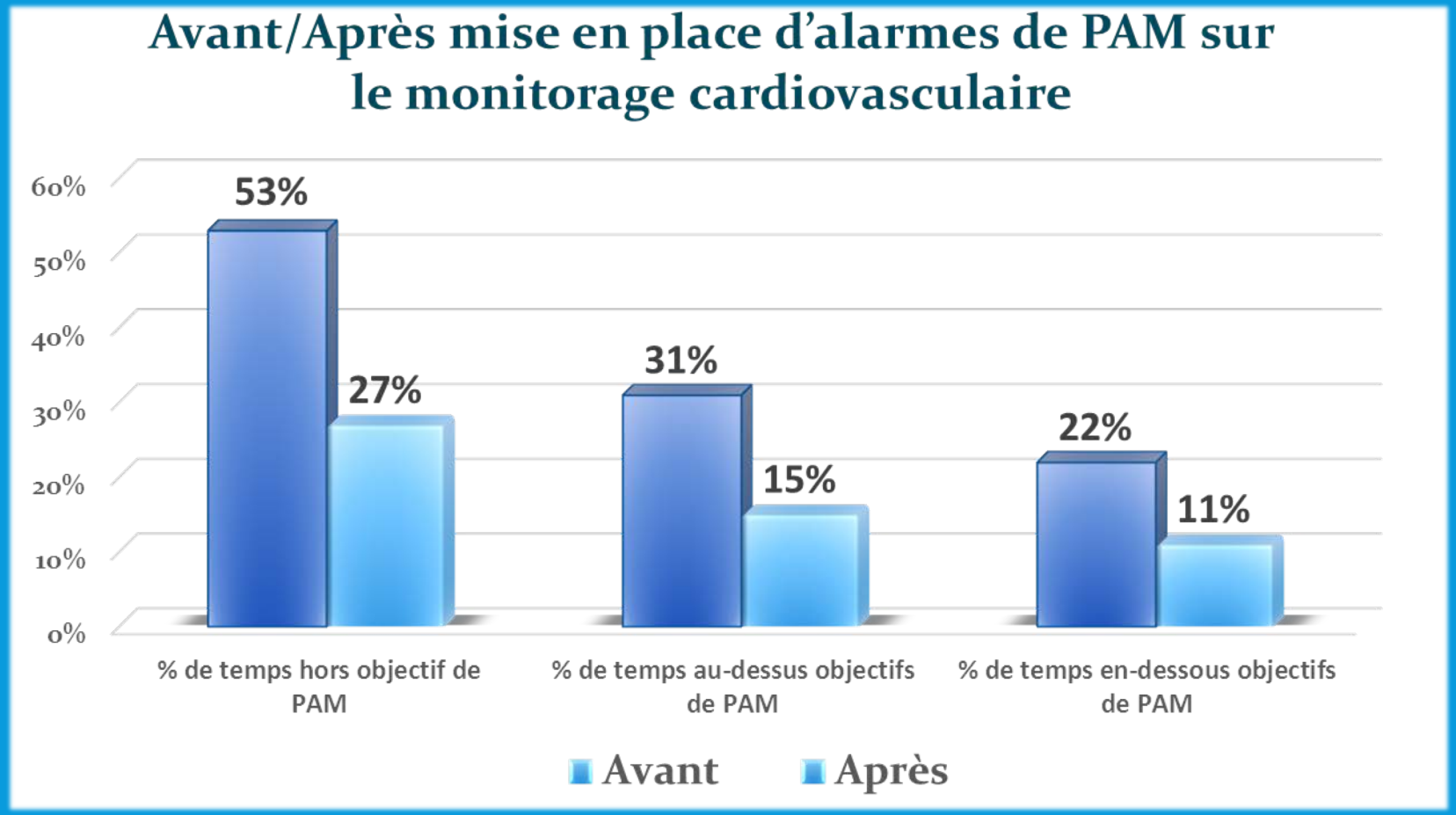
798 patients en choc septique
Objectifs de PAM :
- Cible haute : 80-85 mmHg
- Cible basse : 65-70 mmHg

Objectifs de PAM individualisés



Asfar *et al.*, N Engl J Med 2014

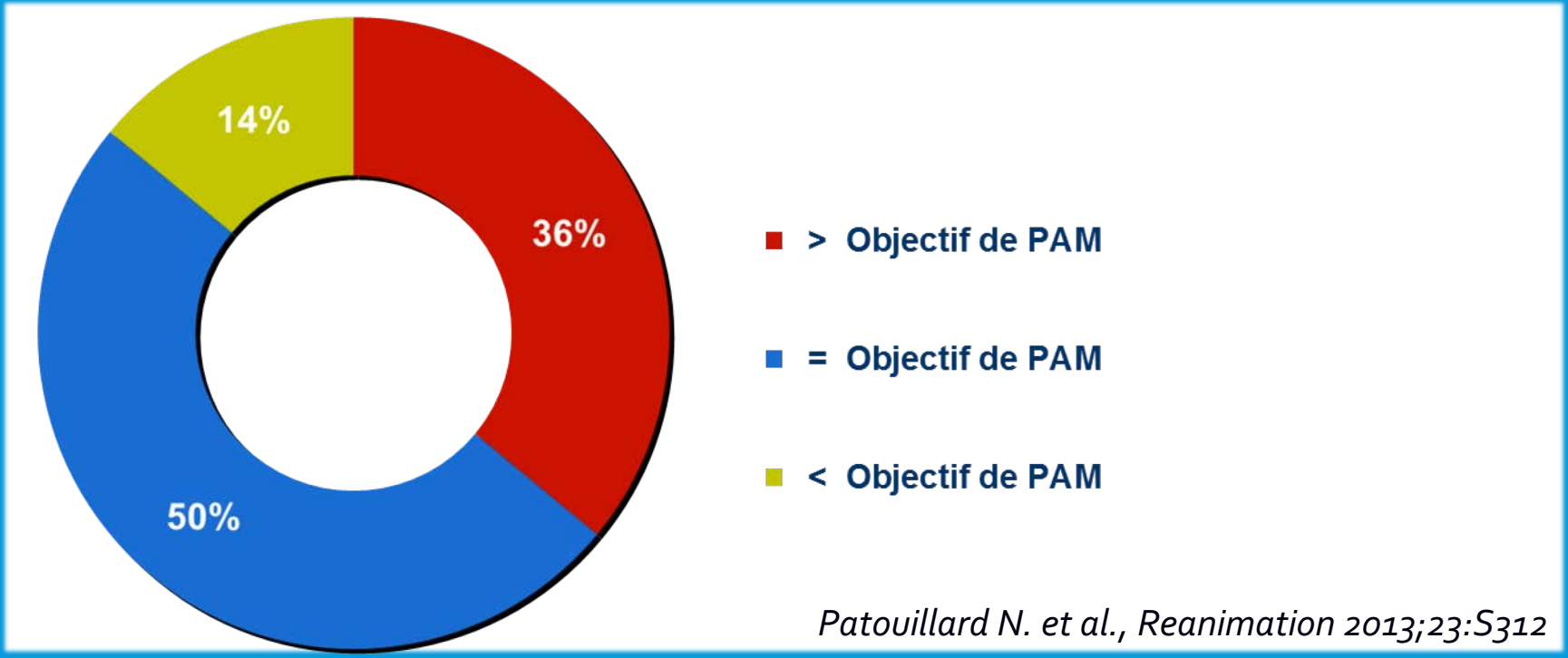
INTÉRÊT DU MONITORAGE DES ALARMES DE PAM



Florens N. et al., SRLF 2016

RESPECT DES OBJECTIFS DE PAM

- Etude rétrospective
- 50 patients traités par noradrénaline
- Temps passé dans les objectifs thérapeutiques prescrits



Patouillard N. et al., Reanimation 2013;23:S312

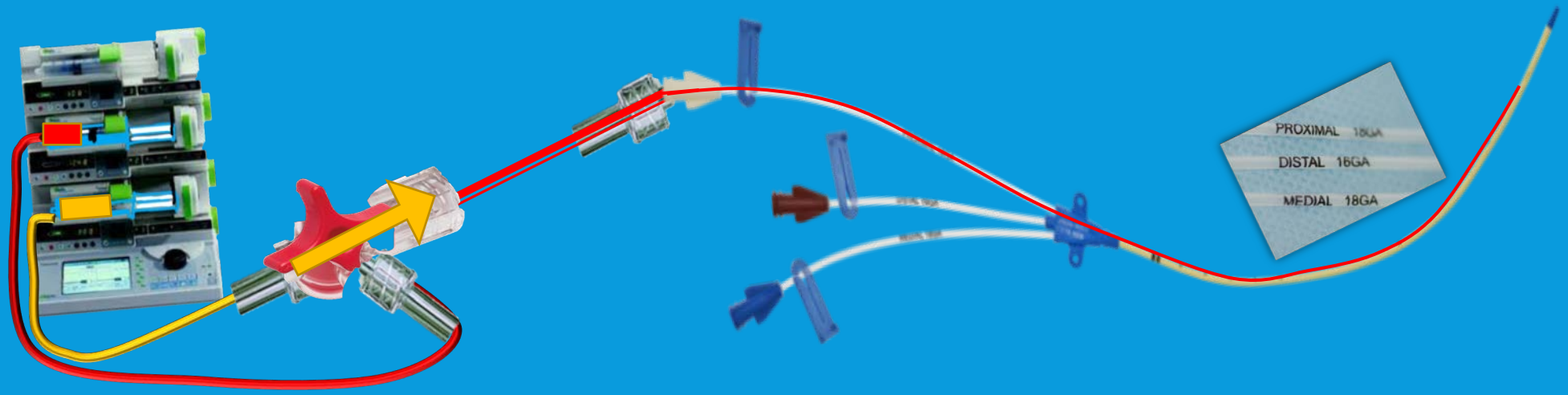
SURVEILLANCE HÉMODYNAMIQUE

- Monitorage invasif de la PA
- Réglage des alarmes : PAM, FC, DC
- Traçabilité des évènements et relais

QUE POUVONS NOUS STANDARDISER ?

- La formation (contenu théorique et pratique – planification)
- Le matériel (type de pompes – type de seringue-type de tubulure – type de montage…)
- La prescription
- La préparation de la seringue
- Les modalités d'administration
- La méthode de relais
- La surveillance
- La méthode de rinçage

GESTION DE L'ESPACE MORT



ROBINET - PROLONGATEUR - LUMIÈRE VVC

RINÇAGE DES CATÉCHOLAMINES

⟶ **Rinçage progressif** avec seringue de 50 ml de Nacl 0,9% lorsque dose à **0,02 µg/kg/min**

- Démarrage seringue à la même vitesse que le PSE de catécholamines
- Doubler vitesse PSE toutes les heures jusqu'à fin de seringue
- Rinçage seringue de 20 ml de Nacl 0,9% en pression positive

QUE POUVONS NOUS STANDARDISER ?

- La formation (contenu théorique et pratique – planification)
- Le matériel (type de pompes – type de seringue-type de tubulure – type de montage…)
- La prescription
- La préparation de la seringue
- Les modalités d'administration
- La méthode de relais
- La surveillance
- La méthode de rinçage
- La formation (contenu théorique et pratique – planification)

AUTONOMISATION IDE

PROTOCOLE DE SERVICE

- Un seul type de base et de PSE
- Un seul type de montage de ligne de perfusion
- Administration sur VVC lumière proximale
- Une standardisation Préparation seringue avec homogénéisation
- Changement de seringues par 24h minimum
- Sans vecteur
- Une adaptation de la concentration au débit
- Choix Relais automatisé par « Smart-Pump »
- Monitorage + alarmes de la Pression artérielle Moyenne
- Un protocole d'adaptation posologique à la PAM
- Une procédure de rinçage

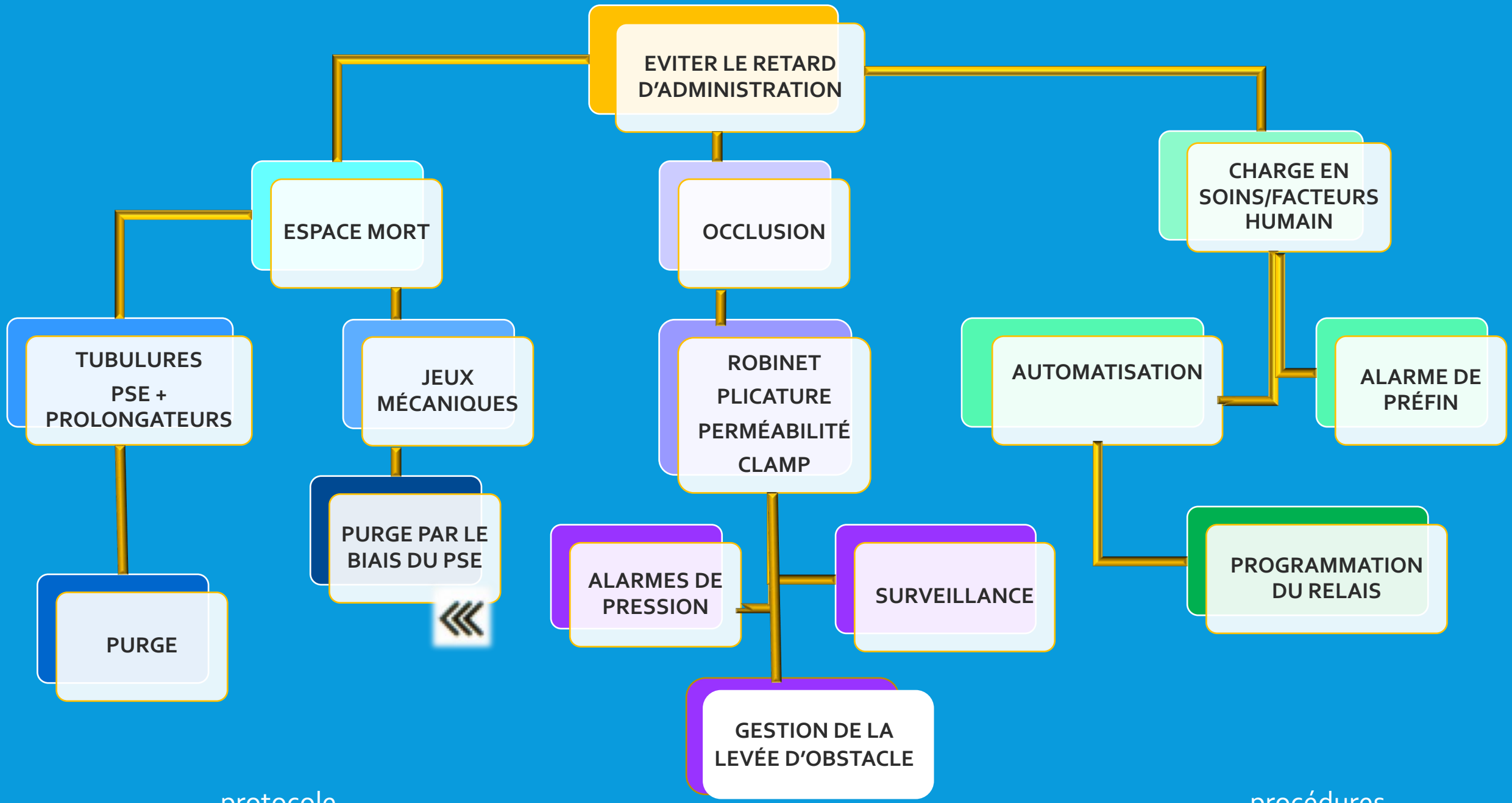
OBJECTIFS

- Plus de réactivité dans l'adaptation de la posologie à la PAM
- Sevrage plus rapide
- Capacité à répondre à une problématique rapidement

FORMATION

- Théorique et pratique
- Programmée pendant la période d'adaptation au service
- 2 référentes qui assurent la formation
- Simulation de pannes et des manœuvres de secours
- Réglage de toutes les alarmes: de variation de pression DPS et pression haute, de pré-relais, de niveau de batterie
- Lien avec la matériovigilance

GESTION DES RISQUES
CASSE FISSURES
PANNE BIBLIOTHÈQUE ERRONNÉE Batteries Vides
FACTEURS HUMAINS
ANTICIPATION DU RELAIS
EVITER LES BOLUS
SERINGUE
PRÉPARATION < 4H
RINÇAGE
OCCLUSION
HOMOGÉNÉITÉ
CHANGEMENT DE CONCENTRATION
VARIATION HAUTEUR PSE
RETARD D'ADMINISTRATION
ESPACE MORT
Robinet Plicature Perméabilité Clamp
JEUX MÉCANIQUES
PURGE


EVITER LE RETARD D'ADMINISTRATION
ESPACE MORT
TUBULURES
PSE +
PROLONGATEURS
PURGE
JEUX MÉCANIQUES
PURGE PAR LE BIAIS DU PSE
OCCLUSION
ROBINET
PLICATURE
PERMÉABILITÉ
CLAMP
ALARMES DE PRESSION
SURVEILLANCE
GESTION DE LA LEVÉE D'OBSTACLE
CHARGE EN SOINS/FACTEURS HUMAIN
AUTOMATISATION
ALARME DE PRÉFIN
PROGRAMMATION DU RELAIS
protocole
procédures

LIMITER LES VARIATIONS TENSIONNELLES

SERINGUE

- DENSITÉ SOLUTÉ/ SOLVANT
  - PLVT PRODUIT ACTIF PUIS SOLVANT
  - HOMOGÉNÉISATION A LA BULLE
  - PREPARATION <4H

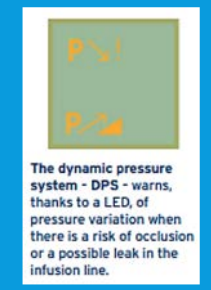
ESPACE MORT

- LUMIERE PROXIMALE VVC
  - CHANGEMENT DE CONCENTRATION
    - PROGRAMMATION DU RELAIS
    - PROTOCOLE DE RINÇAGE
    - CHOIX DE L'INCRÉMENTATION DE LA CONCENTRATION

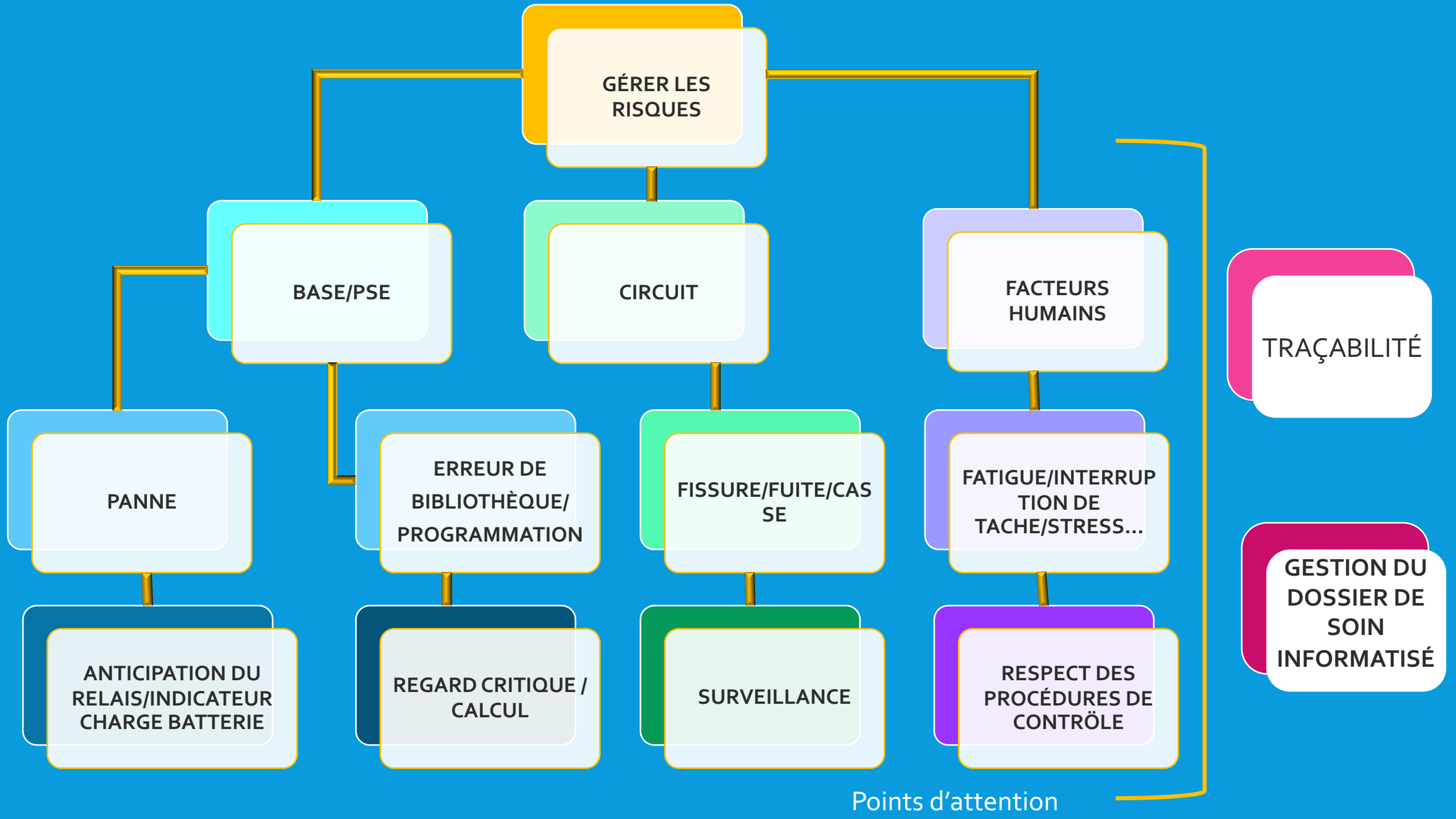
POUSSE SERINGUE

- VARIATION DE PRESSION
  - ADAPTER LA HAUTEUR DU LIT
  - LIMITER LES MANIPULATIONS
  - PROGRAMMATION ALARMES DE PRESSION
    - ALARME HAUTE/BASSE
    - ALARME DPS VARIATION DE PRESSION
- SIPHONNAGE
  - PAS DE SERINGUE BRANCHÉE AVEC PISTON LIBRE

Moyens techniques



The dynamic pressure system - DPS - warns, thanks to a LED, of pressure variation when there is a risk of occlusion or a possible leak in the infusion line.


GÉRER LES RISQUES
BASE/PSE
CIRCUIT
FACTEURS HUMAINS
PANNE
ERREUR DE BIBLIOTHÈQUE/ PROGRAMMATION
FISSURE/FUITE/CASSE
FATIGUE/INTERRUPTION DE TACHE/STRESS...
ANTICIPATION DU RELAIS/INDICATEUR CHARGE BATTERIE
REGARD CRITIQUE / CALCUL
SURVEILLANCE
RESPECT DES PROCÉDURES DE CONTRÔLE
TRAÇABILITÉ
GESTION DU DOSSIER DE SOIN INFORMATISÉ
Points d'attention

LES PISTES POUR DEMAIN

- Réduire les espaces morts
- Supprimer les éléments critiques : exemple : le robinet
- Avoir des « smart-pumps » capables de gérer la purge de l'espace mort lors d'un changement de concentration

- Prouver que l'évolution occasionne moins de variation de PAM

CONCLUSION

- Catécholamines = quotidien
- Sécurisation de la prescription ⇨ sevrage
- Uniformiser = Sécuriser
  - Incidents limités
  - Qualité des soins améliorée
  - Travail infirmier mieux organisé
- Protocole = solution de standardisation et autonomisation IDE
- A ne pas banaliser !
- Ne pas oublier les effets indésirables : ischémie des extrémités

MERCI