

ANNÉE 2019

N° 65

THÈSE  
pour le  
DIPLOME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

par

*Vincent DEBARRE*

-----

Présentée et soutenue publiquement le 20 décembre 2019.

**Mise en place d'une démarche DMAIC sur  
l'utilisation des analyseurs de glycémie connectés  
du CHU de Nantes.**

**Président du jury :**

**Pr. JM. BARD**, PU-PH, UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, ICO René Gauducheau, Nantes

**Membres du jury :**

**Dr. E. BIGOT-CORBEL**, Pharmacien biologiste MCU-PH, UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, CHU de Nantes

**Dr. JC. RIGAL**, Médecin anesthésiste-réanimateur du service de réanimation chirurgie thoracique et cardiovasculaire PH, CHU de Nantes

**Dr. A. HAY-LOMBARDIE**, Pharmacien biologiste, PA, CHU de Nantes

## Remerciements

*A toutes les personnes qui m'ont accompagné pendant ces années d'études et en particulier,*

**Professeur Jean-Marie BARD,**

Qui me fait l'honneur de présider ce jury de thèse et de juger mon travail ainsi que pour la qualité de ses enseignements tout au long de mon parcours.

**Docteur Edith BIGOT-CORBEL,**

Qui m'a encadré pour ce travail. Merci pour son aide constante, ses remarques et conseils avisés ainsi que sa disponibilité.

**Docteur Jean-Christophe RIGAL,**

Qui a accepté de juger mon travail. Merci d'avoir pris le temps de répondre à mes questions tout au long de ce travail.

**Docteur Anne HAY-LOMBARDIE,**

Qui a accepté de juger mon travail. Merci pour son aide tout au long de ce travail et son accueil chaleureux au laboratoire de biochimie.

*A toutes les personnes ayant contribué à ce travail de thèse, et en particulier,*

**Toute l'équipe du laboratoire de biochimie de l'Hôpital Guillaume et René Laennec,**

Qui m'a accueilli avec bienveillance lors de mes séjours chez eux en tant qu'externe et a pris le temps de m'expliquer le fonctionnement du laboratoire et de tous les automates.

**Blandine MAGRES,**

Qui a pris le temps de répondre à toutes mes questions sur le fonctionnement des analyseurs de glycémie connectés et du système informatique associé.

**L'équipe de CTCV,**

Qui a pris le temps d'échanger avec moi sur leurs attentes vis-à-vis de ces analyseurs. Et pour leur disponibilité et participation à la formation.

**Les équipes des réanimations médicale, néonatale et pédiatrique,**

Qui ont pris le temps d'échanger avec moi sur leurs utilisations respectives de ces analyseurs.

**Docteur Laure SIMON-DELFOSSÉ,**

Qui a répondu à mes questions, notamment sur le fonctionnement des réanimations néonatale et pédiatrique.

**Professeur Véronique FALK,**

Pour sa disponibilité et son accompagnement durant mes deux années en école d'ingénieur.

**Monsieur Barthélémy ZOZ,**

Pour ses qualités d'enseignant, notamment ses cours sur le *Lean* et la méthode DMAIC utilisée pour ce travail.

**Sarah,**

Qui m'a supporté tout au long de ce travail. Je lui promets de ne pas faire une deuxième thèse.  
Merci pour ces années passées ensemble.

**Mes Parents,**

Pour leur aide, leur soutien et leurs encouragements tout au long de mes études.

**Mes Frères et Sœur,**

Pour les bons moments passés ensemble.

**Mes Amis, Antoine, Benjamin, Mathieu, Sacha...**

Pour leur soutien, leur sens de l'humour et ces moments de détente passés ensemble.

## Table des matières

Table des matières .....	vi
Table des abréviations.....	viii
Table des figures.....	ix
Table des tableaux.....	xi
Introduction.....	1
1. Partie 1 : Généralités .....	2
1.1. Glycémie .....	2
1.1.1. Définition.....	2
1.1.2. Valeurs normales.....	2
1.1.3. Régulation.....	3
1.2. Le diabète .....	3
1.2.1. Définition.....	3
1.2.2. Type 1 .....	4
1.2.3. Type 2 .....	4
1.3. Principes de la surveillance glycémique.....	5
1.3.2. En ville .....	5
1.3.3. A l'hôpital .....	6
1.4. Situation au CHU de Nantes .....	7
1.4.2. Architecture informatique du CHU .....	8
1.4.3. Fonctionnement des analyseurs de glycémie .....	9
1.5. Démarche suivie pour ce projet .....	19
1.5.1. Méthodologie DMAIC.....	19
1.5.2. Application à ce projet : phase <i>Define</i> .....	20
2. Partie 2 : Caractérisation du problème .....	21
2.1. Objectifs.....	21
2.2. Matériel et méthode .....	21
2.2.1. Questionnaire .....	21
2.2.2. Données d'utilisation des analyseurs.....	35
2.3. Résultats .....	36
2.3.1. Description du recueil des données .....	36
2.3.2. Description de la population ayant répondu au questionnaire .....	37
2.3.3. Résultats obtenus.....	41
2.4. Discussion .....	61
2.4.1. Représentativité des échantillons .....	61
2.4.2. Interprétation des résultats .....	61

3. Partie 3 : Optimisation et contrôle .....	69
3.1. Phases <i>Improve</i> et <i>Control</i> de la démarche DMAIC .....	69
3.2. Modifications du SI hors démarche DMAIC sur la période concernée .....	69
3.3. Actions correctives .....	70
3.3.1. Formation des personnels de la réanimation CTCV .....	70
3.3.2. Fiche mémo .....	71
3.4. Matériel et méthode .....	72
3.4.1. Questionnaire .....	72
3.4.2. Données d'utilisation des analyseurs .....	81
3.5. Résultats .....	82
3.5.1. Description du recueil des données .....	82
3.5.2. Description de la population ayant répondu au questionnaire .....	83
3.5.3. Résultats obtenus .....	84
3.6. Discussion .....	98
3.6.1. Représentativité de l'échantillon .....	98
3.6.2. Interprétation des résultats .....	98
Conclusion .....	104
Bibliographie.....	105
Annexes .....	107
1. Résultat de glycémie affiché dans DxLab .....	107
2. Résultat de glycémie affiché dans Millenium® .....	109
3. Questionnaire 1 .....	110
4. Liste des réponses en texte libre pour la question 19 (premier questionnaire) .....	118
5. Liste des réponses en texte libre pour la question 29 (premier questionnaire) .....	119
6. Disposition chambre de réanimation CTCV.....	120
7. Diapositives formation réanimation CTCV .....	122
8. Fiche mémo utilisation analyseurs de glycémie connectés .....	136
9. Questionnaire 2 .....	137
10. Liste des réponses en texte libre pour la question 16 (deuxième questionnaire) .....	144

## Table des abréviations

### C

CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CQ	Contrôle Qualité
CSV	<i>Comma-Separated Values</i>
CTCV	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire

### D

DMAIC	<i>Define, Measure, Analyze, Improve and Control</i>
DPI	Dossier Patient Informatisé
DSN	Direction des Services Numériques
DT1	Diabète de Type 1
DT2	Diabète de Type 2

### E

EBMD	Examen de Biologie Médicale Délocalisé
EEG	Électroencéphalogramme
EN	<i>European Norm</i>

### F

FID	Fédération Internationale du Diabète
-----	--------------------------------------

### G

GED	Gestion Électronique des Documents
-----	------------------------------------

### H

HGPO	Hyperglycémie Provoquée Orale
------	-------------------------------

### I

IDE	Infirmier Diplômé d'État
IPDE	Infirmier Puériculteur Diplômé d'État
IPP	Identifiant Permanent du Patient
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>

### K

KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
-----	----------------------------------

### N

NF	Norme Française
----	-----------------

### O

OMS	Organisation Mondiale de la Santé
-----	-----------------------------------

### P

PDCA	<i>Plan Do Check Act</i>
------	--------------------------

### S

SAMU	Service d'Aide Médicale d'Urgence
SFAR	Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
SI	Système d'Information
SIH	Système d'Information Hospitalier
SIL	Système d'Information du Laboratoire
SMQ	Système de Management de la Qualité

### U

UF	Unité Fonctionnelle
USC	Unité de Soins Continus

## Table des figures

Figure 1 : Réaction enzymatique électrode analyseur de glycémie.....	5
Figure 2 : Parcours d'un résultat d'analyse dans le SIH.....	8
Figure 3 : Schéma de l'architecture informatique.....	10
Figure 4 : Analyseur de glycémie connecté Nova® vu de face.....	11
Figure 5 : Base de l'analyseur de glycémie connecté Nova®.....	11
Figure 6 : Analyseur de glycémie connecté Nova® vu de dos.....	12
Figure 7 : Analyseur de glycémie connecté Nova® sur sa base.....	12
Figure 8 : Signification des témoins lumineux du socle des analyseurs connectés Nova®.....	12
Figure 9 : Mois de réponse au questionnaire.....	36
Figure 10 : Temps de réponse au questionnaire.....	36
Figure 11 : Appareil utilisé pour répondre au questionnaire.....	36
Figure 12 : Service d'affectation des répondants.....	37
Figure 13 : Métiers des répondants.....	38
Figure 14 : Ancienneté des personnels au CHU.....	39
Figure 15 : Age des répondants.....	40
Figure 16 : Satisfaction par rapport à la formation pour le passage aux analyseurs connectés.....	42
Figure 17 : Estimation du temps nécessaire à une mesure de glycémie.....	44
Figure 18 : Facilité d'utilisation des analyseurs connectés Nova®.....	45
Figure 19 : Conduite tenue en cas de résultat de glycémie donné par l'analyseur très anormal.....	46
Figure 20 : Donnée saisie lorsque l'appareil demande le "code personnel".....	47
Figure 21 : Fréquence de vérification du numéro de lots des électrodes.....	47
Figure 22 : Donnée saisie lorsque l'analyseur demande le "numéro de patient".....	48
Figure 23 : Satisfaction vis à vis des analyseurs connectés Nova® par service.....	49
Figure 24 : Pistes d'améliorations pour les analyseurs connectés (total).....	50
Figure 25 : Pistes d'améliorations pour les analyseurs connectés (combinaisons).....	50
Figure 26 : Nombre de glycémies par patient et par jour en fonction du service (avant Millenium®, mai-juin 2018).....	52
Figure 27 : Saisie correcte du code UF (avant Millenium®, mai-juin 2018).....	52
Figure 28 : Saisie correcte de l'IPP (avant Millenium®, mai-juin 2018).....	53
Figure 29 : Intérêt d'une connexion à Millenium® par service.....	54
Figure 30 : Intérêt d'une connexion à Millenium® (services sans Millenium® comparés à la réanimation médicale).....	54
Figure 31 : Pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium®.....	55
Figure 32 : Fréquence des problèmes de remontée de glycémie dans Millenium®.....	56
Figure 33 : Conduite tenue en cas de problème de remontée de la glycémie dans Millenium® (total).....	57
Figure 34 : Conduite tenue en cas de problème de remontée de la glycémie dans Millenium® (combinaisons).....	57
Figure 35 : Utilisation habituelle d'appareils connectés à Millenium®.....	58
Figure 36 : Appareils connectés à Millenium® utilisés.....	59
Figure 37 : Emplacement des analyseurs de glycémie connectés dans une chambre de réanimation CTCV.....	68
Figure 38 : Mois de réponse au deuxième questionnaire.....	82
Figure 39 : Temps de réponse au deuxième questionnaire.....	82
Figure 40 : Appareil utilisé pour répondre au deuxième questionnaire.....	82
Figure 41 : Réponse au questionnaire de 2018.....	83

Figure 42 : Ancienneté des personnels au CHU (deuxième questionnaire).....	83
Figure 43 : Ancienneté dans le service actuel (deuxième questionnaire) .....	83
Figure 44 : Age des répondants (deuxième questionnaire) .....	83
Figure 45 : Taux de participation à la formation sur les bonnes pratiques d'utilisation.....	84
Figure 46 : Satisfaction par rapport à la formation « bonnes pratiques d'utilisation » .....	85
Figure 47 : Taux de personnels absents à la formation ayant pris connaissance du support de formation envoyé par mail.....	86
Figure 48 : Unité de mesure des analyseurs Nova® (deuxième questionnaire) .....	87
Figure 49 : Estimation du temps nécessaire à une mesure de glycémie (deuxième questionnaire)....	87
Figure 50 : Satisfaction vis à vis de la facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova® (deuxième questionnaire) .....	88
Figure 51 : Donnée saisie lorsque l'appareil demande le "code personnel" (deuxième questionnaire) .....	89
Figure 52 : Fréquence de vérification du numéro de lots des électrodes (deuxième questionnaire) ..	89
Figure 53 : Donnée saisie lorsque l'analyseur demande le "numéro de patient" (deuxième questionnaire) .....	90
Figure 54 : Satisfaction vis à vis des analyseurs connectés Nova® (deuxième questionnaire) .....	91
Figure 55 : Saisie correcte du code UF .....	92
Figure 56 : Saisie correcte de l'IPP (réanimation CTCV) .....	92
Figure 57 : Intérêt d'une connexion à Millenium® (deuxième questionnaire) .....	93
Figure 58 : Pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium® (deuxième questionnaire) .....	94
Figure 59 : Utilisateurs confrontés à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium® (deuxième questionnaire).....	95
Figure 60 : Fréquence des problèmes de remontée de glycémie dans Millenium® (deuxième questionnaire) .....	95
Figure 61 : Conduite tenue en cas de problème de remontée de la glycémie dans Millenium® (deuxième questionnaire) .....	96
Figure 62 : Utilisation habituelle d'appareils connectés à Millenium® (deuxième questionnaire) .....	96
Figure 63 : Appareils connectés à Millenium® utilisés (deuxième questionnaire) .....	97

## Table des tableaux

Tableau 1 : Logiciels constituant le SI et leurs fonctions (liste non exhaustive) .....	10
Tableau 2 : Signification des combinaisons des témoins lumineux du socle des analyseurs connectés Nova® .....	13
Tableau 3 : Utilisation des analyseurs connectés Nova® .....	14
Tableau 4 : Résumé des objectifs du questionnaire.....	22
Tableau 5 : Détail des questions.....	28
Tableau 6 : Utilisation de Millenium® .....	37
Tableau 7 : Métiers des répondants.....	38
Tableau 8 : Ancienneté des personnels au CHU de Nantes .....	38
Tableau 9 : Ancienneté dans le service actuel .....	39
Tableau 10 : Age des répondants .....	39
Tableau 11 : Mesure de la glycémie dans le service .....	41
Tableau 12 : Avez-vous assisté à la mise en place des analyseurs connectés Nova® dans le service ?	41
Tableau 13 : Satisfaction par rapport à la formation pour le passage aux analyseurs connectés .....	42
Tableau 14 : Analyseurs utilisés avant les analyseurs Nova® .....	43
Tableau 15 : Unité de mesure des analyseurs Nova® .....	43
Tableau 16 : Facilité d'utilisation des analyseurs connectés Nova® .....	45
Tableau 17 : Satisfaction vis à vis des analyseurs connectés Nova® .....	49
Tableau 18 : Pistes d'améliorations pour les analyseurs.....	51
Tableau 19 : Saisie manuelle ponctuelle de la glycémie dans Millenium® .....	53
Tableau 20 : Classement des critères d'intérêt d'une connexion à Millenium® selon l'utilisation de Millenium® dans le service.....	54
Tableau 21 : Satisfaction vis à vis de la remontée des informations dans Millenium® .....	55
Tableau 22 : Utilisateurs confrontés à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium® .....	56
Tableau 23 : Remarques générales sur les analyseurs connectés Nova® .....	60
Tableau 24 : Représentativité des échantillons .....	61
Tableau 25 : Détail des questions du deuxième questionnaire .....	75
Tableau 26 : Satisfaction par rapport à la formation « bonnes pratiques d'utilisation » .....	85
Tableau 27 : Satisfaction vis à vis de la facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova® (deuxième questionnaire).....	88
Tableau 28 : Satisfaction vis à vis des analyseurs de glycémie connectés Nova® (deuxième questionnaire) .....	90
Tableau 29 : Pistes d'améliorations pour les analyseurs (deuxième questionnaire) .....	91
Tableau 30 : Saisie manuelle ponctuelle de la glycémie dans Millenium® (deuxième questionnaire). 93	
Tableau 31 : Satisfaction vis à vis de la remontée des informations dans Millenium® (deuxième questionnaire) .....	94
Tableau 32 : Représentativité de l'échantillon (deuxième questionnaire).....	98

## Introduction

Ce travail de thèse s'inscrit dans la démarche d'amélioration continue du laboratoire de biochimie du CHU de Nantes. L'objectif visé est d'optimiser les différents systèmes actuellement en place autour des analyseurs de glycémie connectés Nova® (système qualité et système informatique) afin de faciliter l'utilisation de ces analyseurs. Tout au long de ce projet, différents outils qualité ainsi que des techniques empruntées au *Lean management* ont été utilisés.

La principale contrainte de ce projet était de garder le système actuel. Seuls des changements mineurs, tels que des modifications de paramétrages logiciels ou de procédures qualité pouvaient être réalisés. Cette méthode appelée *Kaizen* dans le *Lean management* désigne un processus d'amélioration continue basé sur des actions simples, peu onéreuses et concrètes. Cette démarche graduelle, à l'opposé de changements brutaux permet d'éviter la résistance au changement et d'améliorer l'implication de tous les acteurs concernés par le système à améliorer.

L'organisation du projet a été basée sur une démarche *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* (DMAIC).

Dans un premier temps, il a été nécessaire de définir le périmètre exact du projet : les analyseurs de glycémie connectés, leur système informatique propre ainsi que les éléments du Système de Management de la Qualité (SMQ) relatifs à ces analyseurs. Puis, il a été nécessaire de définir un *Key Performance Indicator* (KPI) : la saisie correcte de l'identifiant du patient au moment de la mesure de la glycémie.

L'étape *measure* a été centrée sur la réalisation d'un état des lieux de l'utilisation ainsi que du ressenti des utilisateurs vis-à-vis de ces analyseurs de glycémie connectés. Les différents indicateurs utilisés ont été recueillis par un questionnaire diffusé durant l'été 2018 dans les différents services utilisateurs, et par une extraction des données disponibles dans les logiciels de gestion des analyseurs.

Ces données ont ensuite été analysées afin de définir les différentes actions à mettre en œuvre pour optimiser l'utilisation des analyseurs connectés. Les pistes d'amélioration ainsi identifiées ont pu être mises en œuvre durant l'été 2019 dans le service concerné. Enfin, l'efficacité de ces actions correctives et préventives a été contrôlée *via* un second questionnaire. L'analyse de ce dernier a permis de dégager les futurs axes de travail à poursuivre, afin de pérenniser les améliorations mises en place.

# 1. Partie 1 : Généralités

## 1.1. Glycémie

### 1.1.1. Définition

La glycémie est la concentration de glucose dans le sang. Ce dernier est la principale source énergétique de la cellule. Les cellules ont besoin d'un apport constant en glucose pour assurer leur bon fonctionnement. La régulation de la glycémie est donc une fonction primordiale assurée principalement par le pancréas, le foie, les muscles et les reins pour le bon fonctionnement de toutes les cellules de l'organisme.

### 1.1.2. Valeurs normales

Chez un sujet sain, la glycémie à jeun varie entre 3,9 et 5,5 mmol/L. En effet, certains facteurs comme le stress peuvent faire varier la glycémie.

Selon les critères de l'OMS, entre 6,1 et 6,9 mmol/L à jeun (1), on parle d'hyperglycémie modérée. Le diagnostic de diabète est posé lorsque la glycémie à jeun, mesurée à deux reprises, est supérieure ou égale à 7,0 mmol/L ou que la glycémie est supérieure à 11,1 mmol/L à n'importe quel moment de la journée ou deux heures après l'ingestion de 75g de glucose lors de l'épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO),.

L'hypoglycémie quant à elle est définie lorsque la glycémie est inférieure à 3,9 mmol/L.

Lorsqu'un patient est en hypo ou hyperglycémie, celui-ci présente des signes cliniques caractéristiques. En effet, lors d'une hypoglycémie, on peut observer les signes cliniques suivants (liste non exhaustive) :

- Sensation de faim intense
- Sueurs, pâleur
- Nervosité, tremblements
- Vertiges, maux de tête et vision trouble
- Sensation générale de faiblesse et perte d'équilibre

Lors d'une hyperglycémie, deux signes cliniques sont très évocateurs : une polyurie et une polydipsie. En effet, l'organisme essaiera d'éliminer l'excès de glucose par le rein dans les urines. Ce mécanisme va provoquer une déshydratation extracellulaire qui induit une polydipsie.

L'unité internationale de la glycémie est la mmol/L. Celle-ci est utilisée au laboratoire de biochimie du CHU de Nantes, ainsi que sur l'écasante majorité des analyseurs de glycémie du CHU. Une deuxième unité est traditionnellement utilisée en ville : le mg/dL ou parfois le g/L. Certains analyseurs du CHU notamment dans le service d'endocrinologie utilisent le mg/dL.

### 1.1.3. Régulation

La fourchette normale de la glycémie est très réduite, celle-ci est donc finement contrôlée par différents mécanismes physiologiques.

En cas d'hyperglycémie, les cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans du pancréas vont sécréter de l'insuline. Cette dernière aura un effet hypoglycémiant *via* :

- La stimulation de la capture du glucose par le foie, le muscle et le tissu adipeux
- La stimulation de la glycogénogenèse hépatique et musculaire, permettant le stockage du glucose sous forme de glycogène
- La stimulation de la glycolyse : utilisation du glucose par les cellules pour produire de l'énergie
- L'inhibition de la néoglucogenèse hépatique, c'est-à-dire l'utilisation du glycogène stocké dans le foie pour produire du glucose sécrété dans la circulation sanguine

A l'inverse, en cas d'hypoglycémie, plusieurs hormones hyperglycémiantes seront sécrétées dans le sang. La principale hormone hyperglycémiante est le glucagon produit par les cellules  $\alpha$  des îlots de Langerhans. Celle-ci va agir sur le foie et le tissu adipeux :

- Stimulation de la néoglucogenèse et glycogénolyse hépatique, le glycogène stocké dans le foie sera alors utilisé pour sécréter du glucose dans le sang
- Inhibition de la glycolyse
- Diminution de la glycogenèse

Dans le même temps, le taux d'insuline dans le sang sera bas. D'autres hormones vont également avoir un rôle hyperglycémiant telles que le cortisol et les catécholamines.

## 1.2. Le diabète

### 1.2.1. Définition

Le diabète se caractérise par une hyperglycémie chronique. Il existe deux principaux types de diabète : le diabète de type 1 (DT1) et le diabète de type 2 (DT2).

Il est estimé que 422 millions d'adultes dans le monde étaient atteints de diabète en 2014. En 1980, ce chiffre était estimé à 108 millions (2). Cette forte hausse de la prévalence du diabète peut être expliquée par l'augmentation des facteurs de risques tels que le surpoids et l'obésité. Il est également important de noter que cette augmentation de la prévalence est plus importante dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Selon la Fédération Internationale du Diabète (FID), il y aura environ 629 millions de personnes atteintes en 2045 soit une augmentation de 48% par rapport à 2017 (3).

En France, plus de 3,2 millions de personnes sont traitées pour un diabète (4). A ce chiffre, il convient d'ajouter les personnes non diagnostiquées.

Toujours selon l'OMS, en 2012 1,5 millions de décès auraient été causés par le diabète et ses complications. En effet, l'hyperglycémie chronique augmente fortement le risque de développer une micro-angiopathie ou macro-angiopathie. Ces atteintes vasculaires se manifestent par les complications suivantes qui sont plus fréquentes chez un patient diabétique :

- Infarctus du myocarde
- Accident vasculaire cérébral
- Amputation des membres inférieurs
- Insuffisance rénale
- Cécité

### 1.2.2. Type 1

Le DT1 a pour origine la destruction auto-immune des cellules  $\beta$  insulino-sécrétrices des îlots de Langerhans. Cette destruction provoque une carence (souvent totale) en insuline, responsable du diabète. Le diagnostic de DT1 est généralement posé durant l'enfance.

Le traitement du DT1 est basé sur l'association de l'autosurveillance glycémique et de l'auto-administration d'insuline afin de maintenir la glycémie dans des valeurs relativement normales.

### 1.2.3. Type 2

Le DT2 est une maladie chronique comme le DT1, mais ce n'est pas une maladie auto-immune. Les causes de l'hyperglycémie sont différentes. En effet, le DT2 est dû à une insulino-résistance des tissus périphériques (foie, muscles, tissu adipeux). Pour contrer cette insulino-résistance périphérique, les cellules insulino-sécrétrices vont, dans un premier temps, sécréter plus d'insuline. Puis, ces dernières s'épuiseront ce qui conduira à une anomalie de la sécrétion d'insuline.

Le DT2 représente plus de 90% des cas de diabète (5). L'incidence du DT2 est en constante augmentation, à tel point que l'OMS parle de véritable « épidémie mondiale » (6). Les causes de cette hausse sont principalement la sédentarité et les déséquilibres alimentaires induisant un surpoids voire une obésité.

La base de la prise en charge thérapeutique du DT2 repose sur l'éducation thérapeutique du patient et la mise en place de règles hygiéno-diététiques. En effet, la maîtrise de la maladie et de ses complications passera par un rééquilibrage alimentaire, une activité physique suffisante et régulière et le contrôle du poids. En complément d'un changement des habitudes de vie du patient, une prise en charge thérapeutique sera mise en place.

### 1.3. Principes de la surveillance glycémique

#### 1.3.2. En ville

L'autosurveillance glycémique est la pierre angulaire du schéma thérapeutique des patients traités par insuline. Cette autosurveillance est réalisée par le patient, elle lui permet de connaître sa glycémie en quelques secondes et ainsi de la réguler *via* l'administration d'insuline adaptée si nécessaire.

Trois types d'appareils pour analyser la glycémie coexistent. Un système ancien ou « classique » permettant cette autosurveillance glycémique est constitué d'un analyseur de glycémie, d'électrodes à usage unique, ainsi que d'un stylo à lancettes. Afin de réaliser une mesure de glycémie, le patient va donc se piquer le bout du doigt avec une lancette. Il approchera ensuite l'ensemble électrode-analyseur de cette goutte de sang. Celle-ci remontera dans l'électrode par capillarité. L'analyseur affichera ensuite le résultat en quelques secondes. Le fonctionnement des analyseurs actuels est basé sur une méthode ampérométrique. Le glucose contenu dans l'échantillon va réagir avec une enzyme, la glucose oxydase qui sera ainsi réduite. Celle-ci sera ensuite oxydée en transférant les électrons au ferrocyanure. Celui-ci réagira à son tour avec l'électrode en lui transmettant son électron créant ainsi un courant électrique (7). La Figure 1 représente cette réaction.

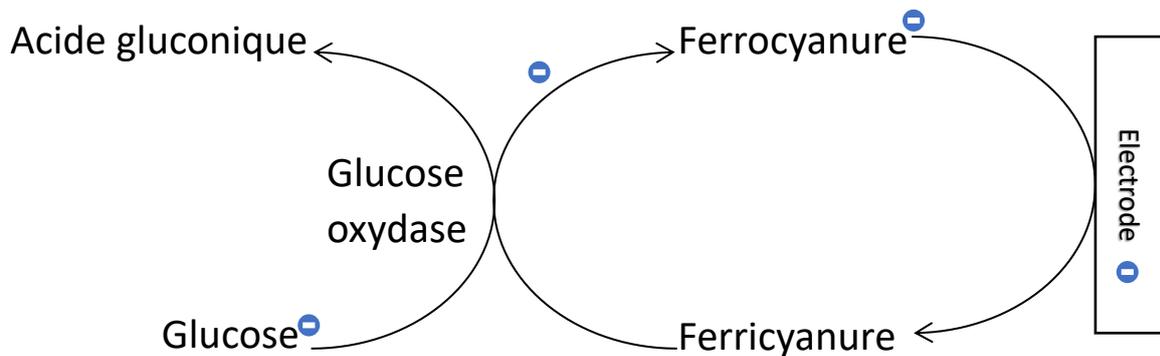


Figure 1 : Réaction enzymatique électrode analyseur de glycémie

C'est ce courant proportionnel à la quantité de glucose dans le sang qui est mesuré par l'analyseur. Les bandelettes des analyseurs actuels sont dotées d'une électrode de mesure, d'une électrode de référence et d'un système de détection de quantité de sang suffisante. Ces deux systèmes permettent d'obtenir une mesure plus fiable (8).

Depuis quelques années, des analyseurs n'utilisant plus d'électrodes classiques sont disponibles. Le FreeStyle Libre permet ainsi au patient de ne plus se piquer pour mesurer sa glycémie. Ce système innovant est composé d'un capteur d'environ 2,5cm de diamètre posé pour 14 jours à l'arrière du bras du patient et d'un boîtier « analyseur » permettant d'afficher les valeurs de glycémie. Le capteur mesure le glucose interstitiel du patient en permanence. Lorsque le patient souhaite connaître sa glycémie, il lui suffit d'approcher « l'analyseur » du capteur. Celui-ci affichera alors la valeur de glycémie actuelle (calculée à partir du taux de glucose interstitiel) ainsi que la tendance sur les 8 dernières heures. Il est également possible de se passer de l'analyseur en utilisant en remplacement une application smartphone.

Enfin, il existe des pompes à insuline couplées à un capteur mesurant en permanence la glycémie du patient. Ces systèmes ont fortement évolué au cours de ces dernières années. Les logiciels permettant de calculer la dose d'insuline à délivrer en cas d'hyperglycémie sont maintenant capables de beaucoup mieux s'adapter, et de mieux prévoir la tendance que va suivre la glycémie du patient.

### 1.3.3. A l'hôpital

A l'hôpital, la mesure de la glycémie du patient est un acte infirmier réalisé en routine. Il existe globalement deux cas de figure justifiant la réalisation d'une mesure de glycémie des patients hospitalisés. Le premier est bien entendu pour le suivi des patients diabétiques. L'autre possibilité concerne les services de réanimation.

En effet, chez un patient en réanimation, la régulation glycémique est fortement perturbée. L'inflammation générée par un sepsis, une hypoxie, une chirurgie ou toute autre cause, va, via les médiateurs de l'inflammation, provoquer une hyperglycémie (9). Cette hyperglycémie sera pérennisée par une insulino-résistance hépatique et une baisse de la sécrétion d'insuline par le pancréas. Un cercle vicieux hyperglycémie-inflammation va ainsi se mettre en place (10).

De nombreuses études montrent un lien entre un contrôle glycémique strict ( $< 6,1$  mmol/L) et une amélioration significative de la morbidité et mortalité chez les patients chirurgicaux et les patients de réanimations (11, 12). La Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) a émis la recommandation suivante en 2009 :

---

*« Il faut probablement exercer un contrôle du niveau glycémique sans pouvoir en préciser la valeur supérieure acceptable en toute circonstance. » (10)*

---

Les Infirmiers Diplômés d'Etat (IDE), et plus particulièrement ceux travaillant dans des services de réanimation, réalisent donc un grand nombre de mesures de glycémie capillaire chaque jour. Toutes ces mesures doivent être notées dans le dossier patient informatique. Ce qui engendre une perte de temps et peut être également une source d'erreurs (erreurs de recopie, erreurs d'unités, ...).

Tout l'intérêt des lecteurs de glycémie connectés est leur capacité à résoudre ces deux problèmes simultanément. En effet, ceux-ci permettent une remontée en temps réel de la valeur de la glycémie du patient dans le dossier informatique de celui-ci. Cette solution permet donc, en théorie, un gain de temps pour les IDE, mais aussi de limiter les sources d'erreurs.

Concernant l'aspect réglementaire, la mesure de la glycémie capillaire par un IDE n'est pas un Examen de Biologie Médicale Délocalisé (EBMD). En effet, il figure dans l'inventaire de l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2016 (13) déterminant « la liste des tests, recueils et traitements de signaux biologiques qui ne constituent pas un examen de biologie médicale, les catégories de personnes pouvant les réaliser et les conditions de réalisation de certains de ces tests, recueils et traitements de signaux biologiques ».

Bien que l'arrêté du 1<sup>er</sup> août 2016 détermine que la mesure d'une glycémie au chevet du patient n'est pas un acte de biologie médicale, il reste primordial de respecter les mêmes exigences de qualité qu'au laboratoire. Les exigences qualité pour les EBMD sont définies dans la norme NF EN ISO 22870. Celle-ci fait référence aux chapitres pertinents de la norme NF EN ISO 15189 relative à l'assurance qualité et l'accréditation des laboratoires de biologie médicale. La partie système de management de la qualité de cette norme est bien entendu, basée, sur la norme NF EN ISO 9001.

Ainsi, les analyseurs de glycémie (connectés ou non) au CHU de Nantes sont sous la responsabilité du laboratoire de biochimie. Ce dernier doit donc s'assurer qu'ils donnent des résultats fiables. Pour cela, le laboratoire réalise un contrôle qualité mensuel de tous les analyseurs. En ce qui concerne les analyseurs connectés, ceux-ci permettent une traçabilité beaucoup plus fine qu'avec des analyseurs classiques comme nous le verrons par la suite. Il est donc particulièrement important de mettre en place des démarches d'amélioration continue en impliquant les utilisateurs de ces analyseurs connectés, afin de garantir le respect des bonnes pratiques d'utilisation et donc, une traçabilité optimale.

#### 1.4. Situation au CHU de Nantes

En 2009, le CHU a décidé d'équiper les services suivants d'analyseurs de glycémie connectés :

- Réanimation médicale
- Réanimation Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (CTCV)
- Réanimation pédiatrique
- Réanimation néonatale

Les services équipés de ces analyseurs connectés peuvent être séparés en deux groupes selon leur utilisation ou non du Dossier Patient Informatisé (DPI). Avant novembre 2018, était équipée du DPI uniquement la réanimation médicale. Depuis novembre 2018, la réanimation CTCV utilise également le DPI. Les réanimations pédiatrique et néonatale n'utilisent toujours pas le DPI en septembre 2019.

La réanimation médicale fait partie du service de médecine intensive et réanimation. Les personnels soignants et médicaux de ce service sont responsables du diagnostic et de la prise en charge des patients présentant une défaillance d'une ou plusieurs fonctions vitales.

Le service de réanimation CTCV prend également en charge des patients présentant des pathologies lourdes. Contrairement à la réanimation médicale, celui-ci est destiné aux patients chirurgicaux et va prendre en charge les défaillances de l'appareil cardio-respiratoire pré et post-opératoires. De plus, la réanimation CTCV réalise un plus grand nombre de mesures de glycémie que la réanimation médicale du fait de la prise en charge de patients greffés, donc sous immunosuppresseurs : corticoïdes à fortes doses, ciclosporine et tacrolimus, principes actifs générant une hyperglycémie (14).

Enfin, les réanimations pédiatrique et néonatale accueillent respectivement les enfants et nouveau-nés nécessitant une prise en charge dans un service de réanimation. En réanimation néonatale, les glycémies sont réalisées de manière très régulières (8 fois par jour) dès l'admission du patient, ce chiffre diminue progressivement jusqu'à l'arrêt complet. Au contraire, en réanimation pédiatrique, les glycémies se font au cas par cas.

Il est également indispensable de présenter le service du laboratoire de biochimie puisque ce dernier est responsable de la gestion des analyseurs de glycémie. Cette gestion consiste entre autres à choisir des analyseurs en fonction de critères analytiques et de comparabilité avec les résultats du laboratoire, à effectuer des contrôles qualité mensuels ainsi qu'à remplacer les analyseurs défectueux le cas échéant. En ce qui concerne les spécificités des analyseurs connectés, le laboratoire est l'administrateur des différentes briques logicielles utilisées afin de faire remonter les informations de glycémie dans le DPI. Ces différentes briques sont présentées en détail ci-après.

#### 1.4.2. Architecture informatique du CHU

La modernisation du système d'information (SI) du CHU de Nantes a été mise en place dans le cadre du projet Ulysse (15). Ce projet d'établissement débuté en 2011 a pour objectif la mise en place d'un nouveau SI centré sur le patient favorisant la coordination entre les différentes équipes médicales et soignantes.

Le résultat de ce projet est l'utilisation du logiciel Cerner Millenium® : la pièce principale du SI du CHU. Combiné au logiciel historique Clinicom qui gère l'identité du patient et ses séjours, il permet de gérer de bout en bout le séjour d'un patient au CHU : de l'admission à la sortie en passant par la prescription, la délivrance et l'administration des médicaments.

Millenium® étant finement paramétrable, chaque service dispose d'une configuration ayant été étudiée pour répondre à ses besoins propres. Ainsi, bien que les premiers déploiements de Millenium® datent de 2015, la réanimation médicale dispose de Millenium® depuis novembre 2016 par exemple. Ces déploiements induisent de nombreux et importants changements dans la pratique quotidienne des personnels du service concerné. Plusieurs projets ont donc été mis en place au niveau des services afin d'accompagner au mieux ces changements. Par exemple, dans le service de réanimation médicale, un état des lieux sur la satisfaction des utilisateurs vis-à-vis de Millenium® et les évolutions de configuration possibles a été réalisé en 2017 (16).

Les informations regroupées dans ce DPI peuvent être manuellement saisies dans Millenium® ou obtenues *via* des interfaces (ou connexions) avec les autres logiciels du SI du CHU. Ainsi, les informations de démographie, c'est à dire l'identité et le séjour du patient proviennent du logiciel Clinicom. De même, les résultats de biologie proviennent du système d'information du laboratoire (SIL) : DxLab. Ce dernier est également chargé de centraliser toutes les informations provenant des différents appareils et logiciels du laboratoire. Par exemple, lorsqu'une analyse est réalisée au laboratoire, l'automate enverra automatiquement le résultat à DxLab. Puis, lorsque ce résultat sera validé par le biologiste, il sera transmis à Millenium® et donc disponible pour le médecin et l'IDE (Figure 2).

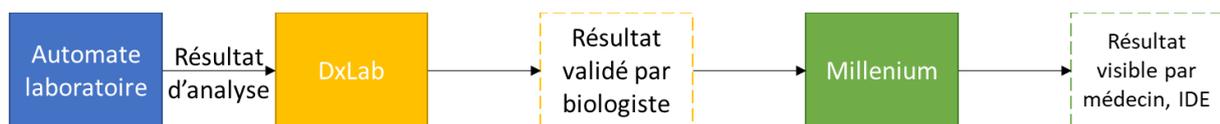


Figure 2 : Parcours d'un résultat d'analyse dans le SIH

A travers tous ces logiciels, le patient est identifié par un Identifiant Permanent du Patient (IPP), numéro unique qui lui est attribué lorsqu'il entre pour la première fois à l'hôpital. Ainsi, si cette personne revient une ou plusieurs fois au CHU quel que soit le moment de sa vie, il gardera le même IPP. Un numéro de séjour est généré afin de distinguer les différents séjours d'un même patient à l'hôpital. Muni d'un de ces deux numéros, le personnel médical ou soignant pourra accéder aux informations sur le patient et sa prise en charge. Par exemple, lorsqu'un médecin prescrit un médicament, celui-ci s'affichera dans le plan d'administration de l'IDE. La pharmacie aura accès au dossier du patient pour l'analyse pharmaceutique. Enfin, les biologistes au laboratoire ont également accès au dossier du patient.

La Direction des Services Numériques (DSN) du CHU de Nantes est chargée d'assurer le bon fonctionnement du SI. Si les utilisateurs constatent un dysfonctionnement sur l'un des logiciels, ils peuvent appeler le 14 ce qui les mettra en relation avec l'assistance informatique. Celle-ci est ouverte de 9h à 17h les jours ouvrés (lundi – samedi). Le dimanche, un informaticien de garde est joignable par téléphone.

### 1.4.3. Fonctionnement des analyseurs de glycémie

#### 1.4.3.1. Architecture informatique des analyseurs connectés

Comme nous l'avons vu précédemment, DxLab centralise les résultats d'analyse provenant des différents automates du laboratoire. Le même fonctionnement est retrouvé avec les analyseurs de glycémie connectés.

Lorsqu'une analyse de glycémie est réalisée par un IDE, dès que l'analyseur est reposé sur son socle, il envoie les derniers résultats non synchronisés aux logiciels Nova®. Ces logiciels communiqueront ensuite le résultat à DxLab. Contrairement à un examen de biologie qui doit être validé par un biologiste, ce résultat de glycémie délocalisé sera automatiquement validé et donc communiqué aux personnels dans les services de soins *via* Millenium®.

En ce qui concerne le fonctionnement détaillé de ce système, avant toute analyse, l'analyseur va avoir besoin des informations de démographie (identité et séjour) des patients afin de faire correspondre le résultat avec un patient. Pour cela, le système Nova® va récupérer ces informations de démographie périodiquement auprès de Clinicom. Puis, il synchronisera régulièrement ces données avec tous les analyseurs connectés. Notre analyseur peut maintenant associer un résultat de glycémie avec un patient. Pour cela, il va utiliser l'IPP saisi par l'IDE lors de l'analyse. L'appareil enverra ensuite les informations suivantes à NovaNet™ qui gère la flotte de lecteurs :

- Valeur de glycémie (et unité)
- Type d'analyse (glucose ou autre analyse pour les autres types d'analyseurs connectés)
- IPP
- Identité opérateur
- Date et l'heure de la mesure
- Numéro de série de l'analyseur
- Nom de l'analyseur exemple « 3810-12 »
- Le type d'erreur le cas échéant
- Numéro de lot de l'électrode utilisée

Puis, NovaNet™ transmettra ce résultat à un autre logiciel Nova® : Bioconnect. Ce dernier est interfacé avec Biolink. Bioconnect et Biolink sont appelés des *middlewares*, ce sont des logiciels dont le but est d'interfacer deux briques du système d'information si, celles-ci ne sont pas capables de se parler directement. Les middlewares jouent le rôle de traducteurs. Biolink transmettra ensuite le résultat à DxLab qui l'enverra directement (validation automatique) à Millenium®. L'ensemble de ce fonctionnement est présenté en Figure 3. L'ensemble des logiciels intervenant ici et leurs fonctions respectives sont listés dans le Tableau 1. Toutes les mesures de glycémie réalisées sont envoyées à NovaNet™ (même si une erreur est affichée par l'analyseur). Cependant, l'utilisateur doit avoir saisi un IPP correct afin que le résultat puisse être envoyé à DxLab puis Millenium®.

Un exemple de résultat de glycémie réalisée sur le patient « test informatique » est présenté en annexe 1 (page 107) pour l'affichage dans DxLab et en annexe 2 (page 109) pour l'affichage dans Millenium®.

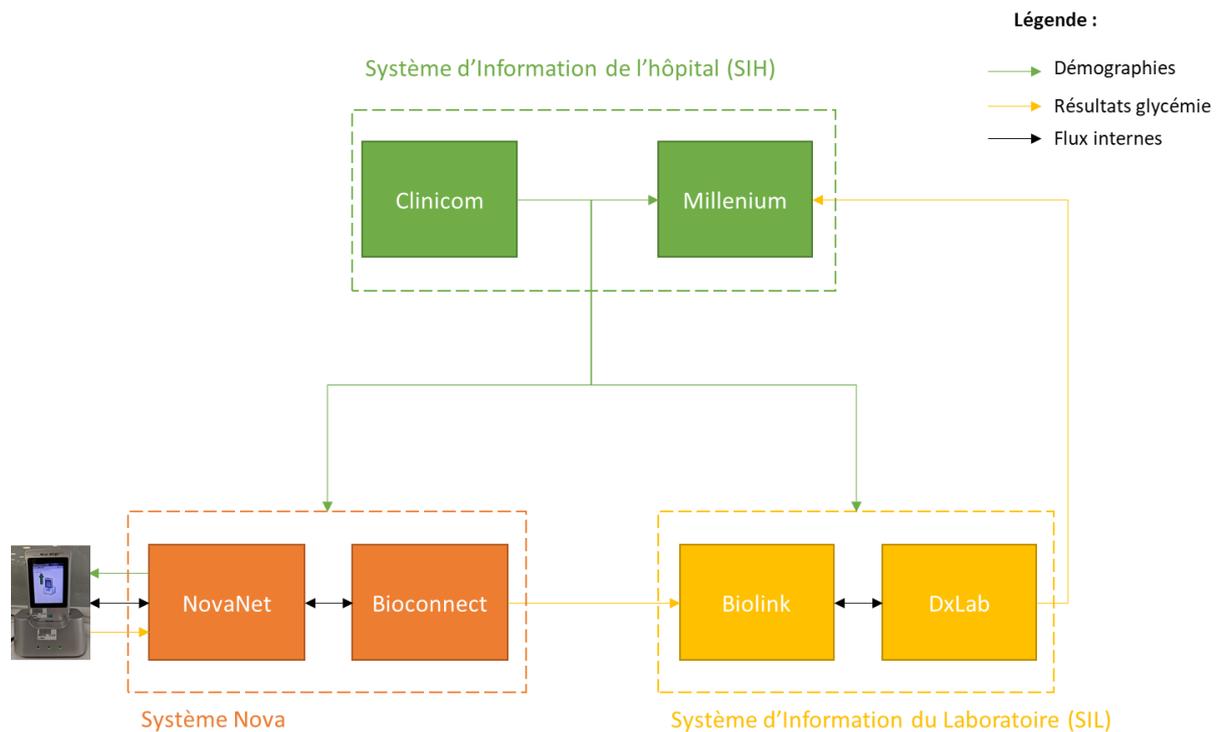


Figure 3 : Schéma de l'architecture informatique

Tableau 1 : Logiciels constituant le SI et leurs fonctions (liste non exhaustive)

Logiciel (société éditrice)	Fonctions
Millenium® (Cerner) Clinicom (InterSystems)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DPI</li> <li>• Gestion démographies des patients (identités, mouvements internes et séjours des patients)</li> </ul>
DxLab (Dedalus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiciel de gestion de laboratoire</li> <li>• Visualiser, valider, gérer les résultats d'analyses</li> </ul>
NovaNet™ (Nova® biomedical)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion de la flotte des lecteurs</li> <li>• Configuration des lecteurs</li> <li>• Configuration des utilisateurs</li> <li>• Configuration des accès administrateurs</li> </ul>
Bioconnect (Nova® biomedical) Biolink (Dedalus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface NovaNet™ et Biolink</li> <li>• Interface Bioconnect et DxLab</li> </ul>

### 1.4.3.2. Analyseurs de glycémie connectés Nova®

Après avoir détaillé l'architecture informatique supportant le fonctionnement des analyseurs, nous allons maintenant nous attarder sur l'utilisation de ces derniers.

#### Présentation des analyseurs

Les figures 4 à 7 présentent l'analyseur et ses différents composants.



Figure 4 : Analyseur de glycémie connecté Nova® vu de face

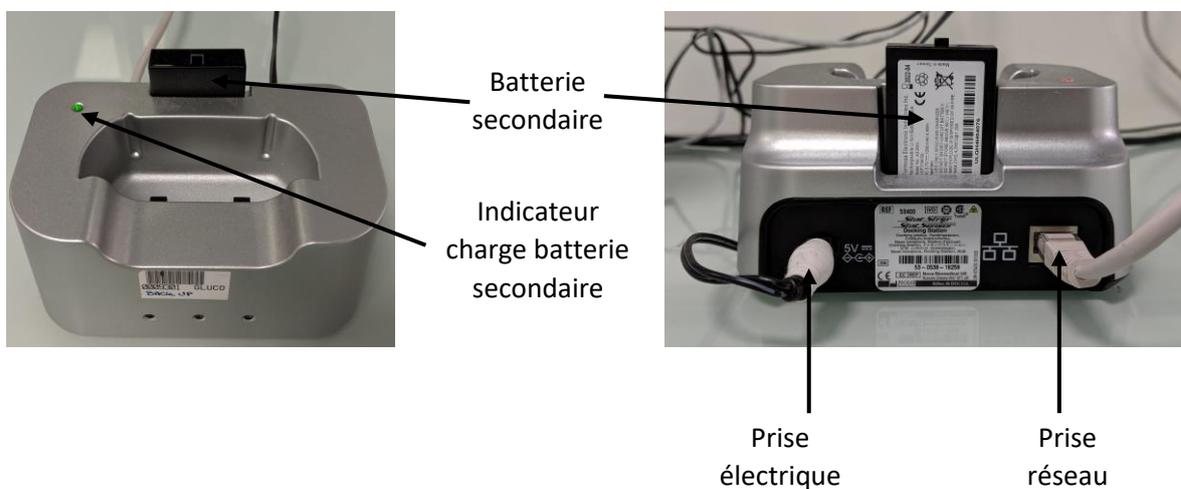


Figure 5 : Base de l'analyseur de glycémie connecté Nova®



Batterie amovible

Ejection bandelette

Figure 6 : Analyseur de glycémie connecté Nova® vu de dos



Figure 7 : Analyseur de glycémie connecté Nova® sur sa base

La signification des témoins lumineux de la base est détaillée dans la Figure 8. Le Tableau 2 présente quelques exemples de combinaisons de ces témoins.

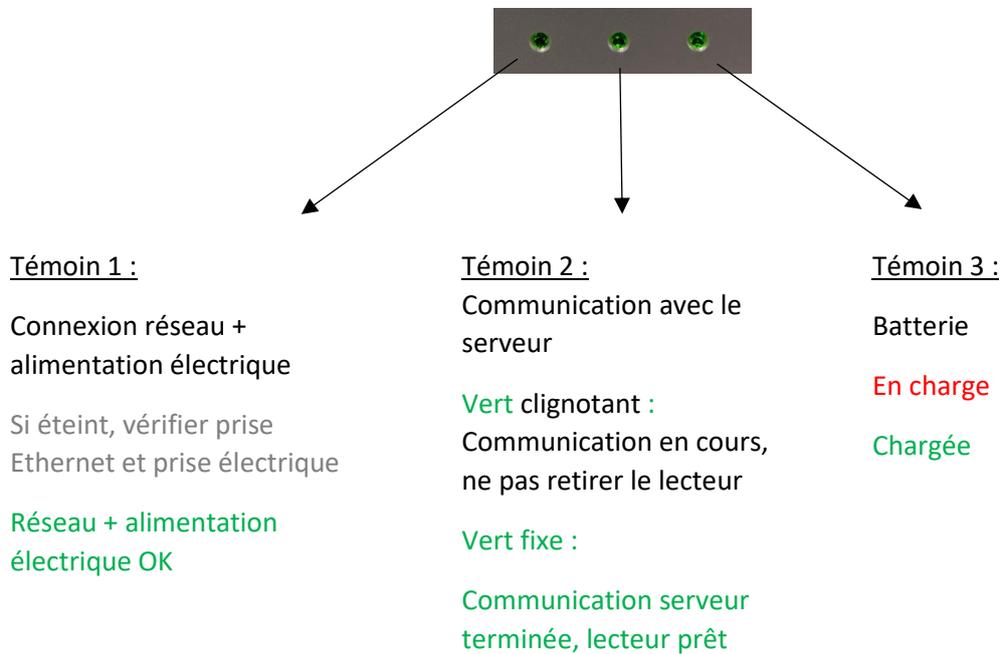
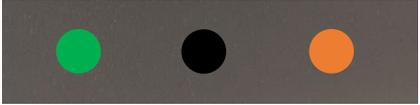


Figure 8 : Signification des témoins lumineux du socle des analyseurs connectés Nova®

Tableau 2 : Signification des combinaisons des témoins lumineux du socle des analyseurs connectés Nova®

Etat des témoins lumineux	Signification
	Lecteur prêt et batterie chargée à 100%
	Lecteur en cours de communication avec le serveur (témoin 2 clignotant vert) et batterie en charge (témoin 3 orange fixe).
	Lecteur prêt, batterie en cours de charge (témoin 3 orange fixe).
	Pas de connexion réseau, batterie en charge.
	Pas d'alimentation électrique du socle

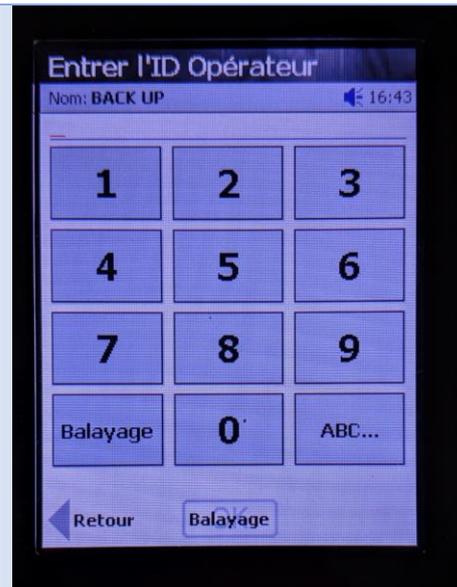
### Utilisation des analyseurs

Les différentes étapes de l'utilisation des analyseurs connectés Nova® sont expliquées dans le Tableau 3 ci-dessous.

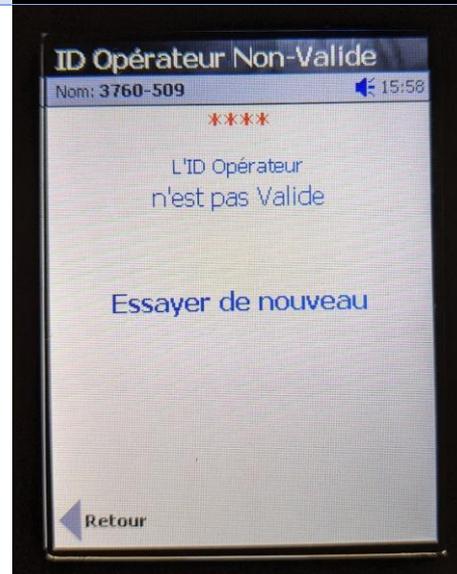
Tableau 3 : Utilisation des analyseurs connectés Nova®

Étapes	Actions	Ecran de l'analyseur
1	Lorsque l'IDE souhaite réaliser une analyse de glycémie, la première étape sera de récupérer l'analyseur situé sur sa base de rechargement qui permet également la connexion de l'analyseur au SI.	
2	Une fois retiré de sa base, il faut cliquer sur « Début » pour commencer.	

3 L'analyseur demande ensuite la saisie du code opérateur. L'utilisateur peut saisir manuellement ce code ou scanner un code barre.



3bis L'analyseur peut être paramétré pour vérifier si le code opérateur est valide. Si ce paramétrage est activé et que le code opérateur n'est pas valide, l'analyseur affiche un message d'erreur. Ce paramétrage est activé uniquement pour les services de réanimation médicale et CTCV. Pour les autres services, aucune vérification n'est effectuée.



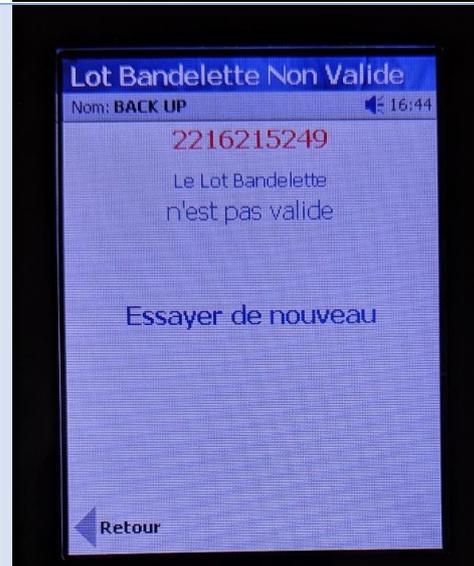
4 Puis, il est nécessaire de sélectionner l'analyse à effectuer (ici, seule la glycémie est disponible).



5 A l'étape suivante, l'analyseur demande la vérification du numéro de lot des électrodes, celui-ci est prérempli (dernier numéro utilisé) afin de faire gagner du temps à l'utilisateur. L'utilisateur peut saisir manuellement ce numéro de lot ou scanner l'étiquette sur la boîte des électrodes.



5bis Dans le cas d'un numéro de lot non conforme ou périmé, l'analyseur affiche une erreur et demande de retourner à l'étape précédente.



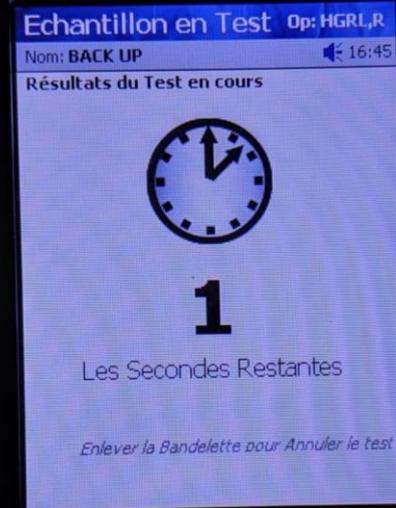
6 L'utilisateur doit maintenant rentrer l'IPP. Encore une fois, il peut le faire manuellement ou en scannant le code barre sur le bracelet nominatif du patient.



7 L'analyseur signale qu'il est prêt à réaliser l'analyse.



8 Lorsque le prélèvement a été effectué, il faut patienter, 6 secondes le temps de l'analyse.



9 L'analyseur affiche ensuite le résultat de l'analyse. Celui-ci sera comparé à des bornes haute et basse si, celles-ci ont été configurées, ce qui n'est pas le cas au CHU.



10

L'utilisateur doit ensuite reposer l'analyseur sur sa base afin que ce dernier transfère les résultats au SI. Ceci permet également de toujours être certain que la batterie est bien chargée.



11

Lorsque l'analyseur a terminé de transmettre les résultats, il affiche « Analyseur prêt » et peut de nouveau être utilisé. Comme indiqué précédemment, le dernier témoin lumineux est orange car la batterie n'est pas complètement rechargée.



## 1.5. Démarche suivie pour ce projet

### 1.5.1. Méthodologie DMAIC

La problématique de départ était le constat d'une incompréhensible discordance entre l'utilisation et l'évaluation des analyseurs par les différents services utilisateurs. Les personnels de la réanimation CTCV exprimaient régulièrement une forte insatisfaction au sujet des analyseurs. Ils déclaraient les trouver particulièrement compliqués à manipuler et, de ce fait, n'arrivaient pas à les utiliser correctement. Alors que les personnels de la réanimation médicale ne semblaient avoir aucun problème particulier.

Classiquement, face à ce problème, une démarche *Plan Do Check Act* (PDCA) suivant le déroulement ci-dessous aurait-été mise en place :

- *Plan* : Identifier clairement le problème, analyser les causes racines, définir un objectif et un plan d'action.
- *Do* : Mise en œuvre du plan d'action.
- *Check* : Mesurer les résultats obtenus, les comparer à la situation initiale et à l'objectif fixé précédemment.
- *Act* : Mettre en place de nouvelles actions pour corriger les problèmes restants.

Celle-ci n'aurait pas pu être applicable à cette situation. En effet, nous n'avions aucune idée de la nature même du problème à ce stade du projet. Or, la méthode PDCA n'est utilisable que pour un problème clairement identifié et dont les solutions potentielles sont relativement évidentes, ce que certains experts du *Lean Six sigma* qualifient de « fruits mûrs » : il y a un problème mais la solution est « facile » d'accès.

Face à cette problématique de départ complexe, la méthodologie DMAIC (17) permet de structurer de bout en bout le projet d'amélioration continue. En effet, par rapport au PDCA, celle-ci permet d'aborder une situation plus complexe où les problèmes et leurs causes racines sont flous. La structuration de la démarche DMAIC permettra de faire émerger les différentes causes sous-jacentes et celles-ci pourront alors être résolues en utilisant par exemple, un PDCA sur chacune.

Le DMAIC s'articule ainsi en cinq grandes phases :

1. *Define* : Clarifier le problème à résoudre, les KPI, les objectifs et le périmètre du projet
2. *Measure* : Réaliser l'état des lieux de la situation actuelle en collectant les données nécessaires
3. *Analyze* : Identifier les causes racines du problème
4. *Improve* : Trouver et sélectionner les solutions pertinentes, les implémenter et effectuer le suivi des indicateurs *via* par exemple, l'utilisation d'un **PDCA** (les deux premières phases)
5. *Control* : Evaluer l'impact réel des solutions déployées (fin du **PDCA**) et maintenir les bénéfices dégagés dans le temps *via* la standardisation de ces solutions (procédures, formations, ...)

### 1.5.2. Application à ce projet : phase *Define*

Partant de cette situation complexe, nous avons commencé par définir le projet du point de vue du laboratoire : d'où viendrait cette discordance entre les deux services de réanimation, quels sont les problèmes que les IDE rencontrent et comment y remédier afin d'améliorer la traçabilité des résultats de glycémie ?

Dans le même temps, le périmètre exact du projet a été défini : les analyseurs de glycémie connectés, leur système informatique propre ainsi que les éléments du SMQ relatifs à ces analyseurs.

L'un des écueils de la démarche DMAIC est le choix d'un indicateur pertinent. Dans notre cas, le choix du KPI à utiliser s'est rapidement imposé : la saisie correcte de l'IPP lors de la mesure. En effet, il nous fallait un indicateur qui remplissait les critères suivants :

- Source fiable
- Données nombreuses pour pouvoir réaliser des tests statistiques
- Extraction simple de ces données

Enfin, afin de clarifier au mieux les problèmes rencontrés par les personnels des réanimations, il nous a semblé primordial d'aller voir dans les services l'utilisation en situation réelle des analyseurs. Cette méthode est appelée *Gemba walk* dans le *Lean management* (18). L'objectif de celle-ci est d'obtenir une vision concrète et factuelle d'un problème via la méthodologie suivante :

1. Se rendre dans la zone concernée (le *Gemba*)
2. Analyser la situation en prenant en compte les flux et le processus mais sans réfléchir à une solution
3. Poser des questions aux différents acteurs du processus
4. Ecouter sans juger
5. Faire une analyse des causes racines
6. Mettre en place des actions correctives et préventives

Pour notre projet, les étapes 5 et 6 sont superflues puisqu'elles sont déjà présentes dans la démarche DMAIC. Nous nous concentrerons donc seulement sur les quatre premières.

La première action concrète de ce travail a donc été de rencontrer les IDE des quatre services concernés afin de mieux cerner la réalité du terrain et les problèmes rencontrés. De plus, cette méthode permet d'instaurer un esprit d'équipe où tout le monde travaille ensemble à la résolution des différents problèmes. En effet, en impliquant directement les utilisateurs des analyseurs, ceux-ci n'ont pas le sentiment que les changements proposés sont totalement déconnectés de la réalité, car promulgués par des personnes qui ne travaillent pas directement sur le terrain, ici dans le service de soins. Cette méthode permet donc d'agir directement sur la motivation, l'implication et la résistance au changement des utilisateurs.

Les éclaircissements apportés par ces temps d'échanges avec les IDE des quatre réanimations nous ont également permis de cibler les données à récolter et ainsi de construire le questionnaire utilisé dans la deuxième partie de ce travail.

## 2. Partie 2 : Caractérisation du problème

### 2.1. Objectifs

Cette deuxième partie sera consacrée aux phases *Measure* et *Analyze* de la démarche DMAIC.

Comme nous l'avons vu précédemment, la phase *Measure* sert à réaliser un état des lieux précis de la situation actuelle. Pour cela, nous avons choisi de mettre en place un questionnaire. Les données apportées par ce dernier seront ensuite analysées dans la phase *Analyze* correspondant à la sous-partie discussion de ce deuxième chapitre.

### 2.2. Matériel et méthode

#### 2.2.1. Questionnaire

##### 2.2.1.1. Mise en place du questionnaire

Afin de recueillir le mode d'utilisation, ainsi que les avis et ressentis des utilisateurs, nous avons mis en place un questionnaire en utilisant l'outil Sphinx<sup>1</sup> du CHU de Nantes. Cet outil permet de créer des questionnaires et de les diffuser *via* les boîtes mail de l'hôpital. Les personnels concernés par ces questionnaires peuvent donc répondre, soit depuis un ordinateur soit depuis leur téléphone selon leur disponibilité.

Ce questionnaire permet d'obtenir :

- Des données chiffrées et comparables
- Des informations complémentaires *via* les questions ouvertes

Concernant les questions ouvertes, bien qu'elles ne permettent pas d'obtenir des données chiffrées et comparables, elles permettent d'obtenir plus d'informations sur le ressenti des usagers, d'approfondir certaines réponses et de recenser des demandes spécifiques. Ces questions ouvertes fournissent ainsi un panorama global des ressentis des utilisateurs.

Un premier jet du questionnaire a été réalisé en tenant compte des points d'insatisfaction mis en lumière et attentes exprimées lors des entretiens informels des IDE des différents services concernés. Celui-ci a ensuite été testé par les techniciens et les internes du laboratoire de biochimie de l'Hôpital Guillaume et René Laennec afin de détecter les erreurs ou incompréhensions possibles.

À la suite de cette relecture, le questionnaire a été corrigé et diffusé par mail aux personnels soignants *via* les cadres des quatre services concernés :

- Réanimation médicale (code UF : 3810)
- Réanimation CTCV (code UF : 3760)
- Réanimation pédiatrique (code UF : 3720)
- Réanimation néonatale (code UF : 3721)

---

<sup>1</sup> Sphinx Online : logiciel d'enquêtes en ligne <http://www.lesphinx-developpement.fr/sphinx-logiciels/sphinx-ig-2/sphinxonline/>

### 2.2.1.2. Construction du questionnaire

Les différents objectifs du questionnaire sont listés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Résumé des objectifs du questionnaire

<b>Objectifs</b>	<b>Questions</b>
<i>Obtention d'informations sur le personnel utilisateur</i>	1 à 7
<i>Connaître l'historique, est-ce que le répondant a assisté à la mise en place des analyseurs connectés dans le service et quels étaient les analyseurs utilisés avant</i>	8 à 10
<i>Vérifier la connaissance de l'unité de mesure de la glycémie</i>	11
<i>Obtention d'informations sur l'utilisation et le ressenti vis-à-vis des analyseurs connectés</i>	12 à 19
<i>Obtention d'informations sur la connexion à Millenium®</i>	20 à 28
<i>Obtention de remarques en texte libre</i>	29

### 2.2.1.3. Questions posées

Le questionnaire est découpé en 5 pages correspondant chacune à une catégorie de données à recueillir :

- Page 1 (questions 1 – 7) : Informations sur le personnel utilisateur
- Page 2 (questions 8 – 10) : Informations sur le passage d'analyseurs non connectés à des analyseurs connectés
- Page 3 (questions 11 – 19) : Informations sur la mesure de glycémie avec ces analyseurs
- Page 4 (questions 20 – 26) : Informations sur la connexion entre les analyseurs et le SIH
- Page 5 (questions 27 – 29) : Informations sur l'utilisation habituelle d'autres matériels connectés au SIH et remarques sur le questionnaire

Dans un premier temps, le questionnaire sera présenté tel qu'il s'affichait avec l'ensemble des questions, sans distinction de profil de répondant. Puis, les informations suivantes seront détaillées dans le Tableau 5 (page 28) :

- Type de question : obligatoire, fermée, semi-fermée ou ouverte
- Conditions d'affichage de la question
- Type de réponse : simple ou multiple
- Objectifs de la question

Le questionnaire tel qu'il s'affichait avec l'ensemble des questions, sans distinction de profil de répondant est disponible en annexe 1 (page 107).

Le haut de la première page précise le but du questionnaire, la durée, ainsi que la provenance (le laboratoire de biochimie).

**« Enquête sur l'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova® au CHU de Nantes.  
Par le laboratoire de Biochimie. »**

« Ce questionnaire prend 2 à 3 minutes.

Le but de ce questionnaire est de dresser un état des lieux des pratiques dans les différents services utilisant les analyseurs de glycémie connectés Nova®. Dans un second temps, les réponses à ce questionnaire pourront servir à une uniformisation des pratiques sur le CHU de Nantes ainsi qu'à une amélioration des fonctionnalités.

Nous vous ferons bien entendu un retour sur cet état des lieux des pratiques.

Nous vous remercions pour votre aide. »

La suite de cette première page est consacrée au recueil des informations sur le répondant :

1. La première question, obligatoire, est intitulée « **Code UF** ». Les 4 choix proposés correspondent aux 4 services concernés
  - 3810
  - 3760
  - 3720
  - 3721
  
2. Cette deuxième question, obligatoire, est intitulée « **Utilisation de Millenium® dans le service** ». Les réponses possibles sont oui ou non.
  
3. Cette question obligatoire, intitulée « **Vous êtes ?** » propose les choix suivants :
  - IDE
  - Médecin
  - Sage-femme
  - Aide-soignant
  - Interne
  - Externe
  - Etudiant
  - Autre (merci de préciser) avec champ texte pour saisir la réponse
  
4. Cette question obligatoire, intitulée « **Ancienneté au CHU de Nantes (en années)** » propose les choix suivants :
  - < 5
  - 5 – 10
  - 10 – 20
  - > 20

5. Cette question obligatoire, intitulée « **Ancienneté dans le service actuel (en années)** » propose les choix suivants :
- < 1 an
  - 1 – 2 ans
  - 3 – 5 ans
  - > 5 ans
6. La question suivante obligatoire est intitulée « **Quel âge avez-vous ?** ».
- < 25 ans
  - 25 – 34 ans
  - 35 – 44 ans
  - 45 – 54 ans
  - 55 – 64 ans
  - > 64 ans
7. Enfin, la dernière question de la première page est intitulée « **Dans le service, en règle générale, la mesure d'une glycémie est** ». Les propositions sont les suivantes :
- Systématique à certaines heures ou certains intervalles de temps
  - A l'initiative de l'IDE
  - A la demande ponctuelle du médecin

*Page 2*

La deuxième page comporte les questions suivantes sur la mise en place des analyseurs connectés dans le service :

8. La première question est intitulée « **Avez-vous assisté à la mise en place des analyseurs connectés Nova® dans le service ?** ». C'est une question fermée oui/non. Si la personne répond oui, alors les deux questions suivantes s'affichent.
9. Cette question est intitulée « **Si oui, qu'avez-vous pensé de la formation pour le passage à ces analyseurs connectés ?** ». Les personnes interrogées sont invitées à répondre sur une échelle graduée de 1 (nul) à 10 (excellent) avec un intervalle de 1.
10. Enfin, la troisième et dernière question de la page 2 est intitulée « **Si oui, quels analyseurs étaient utilisés avant les analyseurs connectés Nova® ?** » Les réponses proposées sont les suivantes :
- Abbott®
  - Roche®
  - Nova® (non connectés)
  - Bayer®
  - Ne sais pas
  - Autre (merci de préciser) avec un champ texte pour répondre

La troisième page intitulée « **Questions concernant l'analyseur** » comporte les questions suivantes :

11. La première question est intitulée « **Quelle est l'unité de mesure de ces analyseurs de glycémie connectés Nova® ?** ». Les propositions sont les suivantes :
  - g/L
  - mmol/L
  - mg/dL
  
12. La question suivante est intitulée « **Quelle est votre estimation du temps de mesure d'une glycémie avec un analyseur connecté (depuis la prise en main de l'analyseur jusqu'à l'affichage de la mesure sur l'écran de l'analyseur) ?** ». Les propositions sont les suivantes :
  - < 10s
  - 10 – 20s
  - 20 – 40s
  - 40 – 60s
  - 1 – 2min
  - > 2min
  
13. La question suivante est intitulée « **Facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova®** ». Les personnes interrogées sont invitées à répondre sur une échelle graduée de 1 (nul) à 10 (excellent) avec un intervalle de 1.
  
14. La question suivante intitulée « **Que faites-vous lorsque le résultat donné par l'analyseur est très anormal ?** » propose les réponses suivantes :
  - Vous prévenez le médecin
  - Vous ne faites rien
  - Vous refaites une glycémie
  - Autre (merci de préciser) avec un champ texte pour préciser la réponse
  
15. La question suivante est intitulée « **Lorsque l'analyseur vous demande le « code personnel », vous saisissez** ». Les réponses proposées sont les suivantes :
  - Code personnel
  - 0 ou n'importe quoi
  - Code UF
  
16. La question suivante intitulée « **Lorsque l'analyseur vous demande le « numéro de lot des électrodes », celui-ci est pré-rempli, vous vérifiez que celui-ci est correct** » propose les réponses suivantes :
  - Tous les jours
  - Jamais
  - De temps en temps

17. La question suivante est intitulée « **Lorsque l'analyseur vous demande le « numéro patient/IPP », vous saisissez** ». Les propositions sont les suivantes :

- Code UF
- 0 ou n'importe quoi
- IPP

18. La question suivante est intitulée « **Comment évalueriez-vous votre satisfaction des analyseurs de glycémie connectés Nova® ?** ». Les personnes interrogées sont invitées à répondre sur une échelle graduée de 1 (nul) à 10 (excellent) avec un intervalle de 1.

19. La dernière question de cette troisième page est intitulée « **Que proposeriez-vous comme pistes d'améliorations pour les analyseurs de glycémie connectés Nova® ?** ». Les réponses possibles sont les suivantes :

- Prévoir plus de prises Ethernet dans les chambres des patients
- Prévoir plus de prises électriques dans les chambres des patients
- Autre (merci de préciser) avec un champ texte pour détailler leur réponse

*Page 4*

La quatrième page intitulée « **Concernant la connexion avec Millenium®** » comporte les questions suivantes :

20. La première question de cette quatrième page est intitulée « **Vous arrive-t-il de saisir manuellement dans Millenium® les valeurs de glycémie affichées par l'analyseur connecté ?** ». Les réponses possibles sont oui ou non.

21. La question suivante est intitulée « **Pour vous, quels sont les intérêts d'une connexion à Millenium® de ces analyseurs de glycémie ?** ». Pour répondre à la question, les utilisateurs doivent classer quatre propositions (ils peuvent aussi choisir d'en omettre dans le classement). Les quatre propositions sont les suivantes et s'affichent dans un ordre aléatoire :

- Traçabilité
- Gain de temps
- Limiter les erreurs
- Suivi plus facile de la glycémie

22. La question suivante est intitulée « **Comment évalueriez-vous votre satisfaction pour la remontée d'information dans Millenium® ?** ». Les personnes interrogées sont invitées à répondre sur une échelle graduée de 1 (nul) à 10 (excellent) avec un intervalle de 1.

23. La question suivante est intitulée « **Que proposeriez-vous comme pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium® ?** ». Les réponses possibles sont les suivantes :

- Améliorer la qualité de la connexion entre les lecteurs et Millenium®
- Affichage de la glycémie sous forme d'un graphique dans Millenium®
- Autre (merci de préciser) avec un champ texte afin de préciser leur réponse

24. La question suivante est intitulée « **Avez-vous déjà été confronté à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium® ?** ». Les réponses possibles sont oui ou non.

Les deux dernières questions de cette page ne s'affichent que si le répondant coche « oui » à la question précédente (24).

25. La question suivante est intitulée « **Si oui, quelle est la fréquence de ces problèmes de remontée de valeurs de glycémie dans Millenium® ?** ». Les réponses possibles sont les suivantes :

- Plusieurs fois par jour
- Une fois par jour
- Plusieurs fois par semaine
- Une fois par semaine
- Plusieurs fois par mois
- Une fois par mois

26. La dernière question de cette quatrième page est intitulée « **Si oui, que faites-vous dans ce cas ?** ». Les réponses proposées sont les suivantes :

- Appel du laboratoire
- Appel du 14 (dépannage informatique)
- Saisie manuelle du résultat
- Rien

#### *Page 5*

La dernière page de ce questionnaire comporte trois questions :

27. La première, intitulée « **Avez-vous l'habitude d'utiliser d'autres appareils connectés à Millenium® au CHU de Nantes (dans ce service ou un autre) ?** » propose les réponses suivantes :

- Oui, fréquemment
- Oui, de temps en temps
- Non

28. Cette deuxième question ne s'affiche que si la réponse à la précédente était positive. Elle est intitulée « **Si oui, cochez les appareils que vous utilisez** ». Les réponses possibles sont les suivantes :

- Analyseurs de glycémie
- Analyseurs de lactate
- Electroencéphalogramme (EEG)
- Monitoring
- Autre (merci de préciser) avec un champ texte pour citer d'autres appareils

29. La dernière question est intitulée « **Avez-vous des remarques dont vous souhaitez nous faire part au sujet de ces analyseurs connectés Nova® ?** ». La réponse est exprimée en texte libre.

### 2.2.1.4. Détail des questions

Tableau 5 : Détail des questions

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
1	Code UF	<i>Toujours affichée</i>	Fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3760</li> <li>• 3810</li> <li>• 3720</li> <li>• 3721</li> </ul>	Descriptif des utilisateurs
2	Utilisation de Millenium® dans le service	<i>Toujours affichée</i>	Fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui</li> <li>• Non</li> </ul>	Habitudes de travail
3	Vous êtes	<i>Toujours affichée</i>	Semi-fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDE</li> <li>• Médecin</li> <li>• Sage-femme</li> <li>• Aide-soignant</li> <li>• Interne</li> <li>• Externe</li> <li>• Etudiant</li> <li>• Autre (merci de préciser), en texte libre</li> </ul>	Descriptif des utilisateurs
4	Ancienneté au CHU de Nantes (en années)	<i>Toujours affichée</i>	Fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 5</li> <li>• 5 – 10</li> <li>• 10 – 20</li> <li>• &gt; 20</li> </ul>	Descriptif des utilisateurs
5	Ancienneté dans le service actuel (en années)	<i>Toujours affichée</i>	Fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 1</li> <li>• 1 – 2</li> <li>• 3 – 5</li> <li>• &gt; 5</li> </ul>	Descriptif des utilisateurs

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
6	Quel âge avez-vous ? (en années)	<i>Toujours affichée</i>	Fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 25</li> <li>• 25 – 34</li> <li>• 35 – 44</li> <li>• 45 – 54</li> <li>• 55 – 64</li> <li>• &gt; 64</li> </ul>	Descriptif des utilisateurs
7	Dans le service, en règle générale, la mesure d'une glycémie est	<i>Toujours affichée</i>	Fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systématique à certaines heures ou certains intervalles de temps</li> <li>• A l'initiative de l'IDE</li> <li>• A la demande ponctuelle du médecin</li> </ul>	Habitudes de travail. Connaître le déclencheur d'une analyse de la glycémie du patient
8	Avez-vous assisté à la mise en place des analyseurs connectés Nova® dans le service ?	<i>Toujours affichée</i>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui</li> <li>• Non</li> </ul>	Impact d'un changement. Connaître la proportion de personnels ayant assisté à la mise en place de ces analyseurs connectés Nova®.
9	Si oui, qu'avez-vous pensé de la formation pour le passage à ces analyseurs connectés ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réponse positive à la question précédente (8)</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 (nul) à 10 (excellent)</li> </ul>	Impact d'un changement. Connaître le ressenti du répondant sur la formation du passage à ces analyseurs connectés
10	Si oui, quels analyseurs étaient utilisés avant les analyseurs connectés Nova® ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réponse positive à la question 8</li> </ul>	Semi-fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbott</li> <li>• Roche</li> <li>• Nova® (non connectés)</li> <li>• Bayer</li> <li>• Ne sais pas</li> <li>• Autre (merci de préciser), en texte libre</li> </ul>	Impact d'un changement. Connaître les analyseurs utilisés avant et si cela a une influence sur le reste des réponses

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
11	Quelle est l'unité de mesure de ces analyseurs de glycémie connectés Nova® ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponses présentées dans un ordre aléatoire</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>mg/dL</li> <li>mmol/L</li> <li>g/L</li> </ul>	Connaissance de l'outil. Savoir que c'est la même unité que le laboratoire. Evaluation de la sécurité des analyses délocalisées.
12	Quelle est votre estimation du temps de mesure d'une glycémie avec un analyseur connecté (depuis la prise en main de l'analyseur jusqu'à l'affichage de la mesure sur l'écran de l'analyseur) ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 10s</li> <li>10 – 20s</li> <li>20 – 40s</li> <li>40 – 60s</li> <li>1 – 2min</li> <li>&gt; 2 min</li> </ul>	Connaître le temps ressenti pour une glycémie. Concordance avec la réalité. Faire prendre conscience de la rapidité de l'affichage du résultat de la mesure.
13	Facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova®	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 (nul) à 10 (excellent)</li> </ul>	Connaître le ressenti des utilisateurs. Nécessité de refaire une formation.
14	Que faites-vous lorsque le résultat donné par l'analyseur est très anormal ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne</li> <li>Réponses présentées dans un ordre aléatoire</li> </ul>	Semi-fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vous prévenez le médecin</li> <li>Vous refaites une glycémie</li> <li>Vous ne faites rien</li> <li>Autre (merci de préciser), en texte libre</li> </ul>	Habitudes de travail. Recenser les conduites tenues à la suite d'un résultat anormal.

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
15	Lorsque l'analyseur vous demande le « code personnel », vous saisissez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne.</li> <li>Réponses présentées dans un ordre aléatoire</li> </ul>	Fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 ou n'importe quoi</li> <li>Code UF</li> <li>Code personnel</li> </ul>	Habitudes de travail. Nécessité de refaire une formation. Analyser comment sont utilisés les analyseurs en situation réelle.
16	Lorsque l'analyseur vous demande le « numéro de lot des électrodes », celui-ci est pré-rempli, vous vérifiez que celui-ci est correct	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne</li> <li>Réponses présentées dans un ordre aléatoire</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jamais</li> <li>De temps en temps</li> <li>Tous les jours</li> </ul>	Habitudes de travail. Nécessité de refaire une formation. Analyser comment sont utilisés les analyseurs en situation réelle.
17	Lorsque l'analyseur vous demande le « numéro de patient/IPP », vous saisissez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne.</li> <li>Réponses présentées dans un ordre aléatoire.</li> </ul>	Fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 ou n'importe quoi</li> <li>Code UF</li> <li>IPP</li> </ul>	Habitudes de travail. Nécessité de refaire une formation. Analyser comment sont utilisés les analyseurs en situation réelle.
18	Comment évalueriez-vous votre satisfaction des analyseurs de glycémie connectés Nova® ?	<i>Toujours affichée</i>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 (nul) à 10 (excellent)</li> </ul>	Connaître le ressenti des utilisateurs.

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
19	Que proposeriez-vous comme pistes d'améliorations pour les analyseurs de glycémie connectés Nova® ?	<i>Toujours affichée</i>	Semi-fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévoir plus de prises Ethernet dans les chambres des patients</li> <li>• Prévoir plus de prises électriques dans les chambres des patients</li> <li>• Autre (merci de préciser), en texte libre</li> </ul>	Recenser les suggestions d'amélioration des utilisateurs.
20	Vous arrive-t-il de saisir manuellement dans Millenium® les valeurs de glycémie affichées par l'analyseur connecté ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UF 3810</li> <li>• Le répondant n'est pas un médecin ni un interne.</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui</li> <li>• Non</li> </ul>	Habitudes de travail. Nécessité de refaire une formation. Analyser comment sont utilisés les analyseurs en situation réelle.
21	Pour vous, quels sont les intérêts d'une connexion à Millenium® de ces analyseurs de glycémie ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réponses présentées dans un ordre aléatoire.</li> </ul>	Fermée	Multiple	Classement par ordre d'importance des 4 critères ci-dessous : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traçabilité</li> <li>• Limiter les erreurs</li> <li>• Gain de temps</li> <li>• Suivi plus facile de la glycémie</li> </ul>	Connaître le sentiment des utilisateurs vis-à-vis de l'utilité de ces analyseurs.
22	Comment évalueriez-vous votre satisfaction pour la remontée d'information dans Millenium® ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UF 3810.</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 (nul) à 10 (excellent)</li> </ul>	Connaître le ressenti des utilisateurs sur la remontée des valeurs de glycémie dans le SIH.

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
23	Que proposeriez-vous comme pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium® ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>UF 3810.</li> </ul>	Semi-fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer la qualité de la connexion entre les lecteurs et Millenium®</li> <li>Affichage de la glycémie sous forme d'un graphique dans Millenium®</li> <li>Autre (merci de préciser), en texte libre</li> </ul>	Recenser les suggestions d'amélioration proposées par les utilisateurs.
24	Avez-vous déjà été confronté à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium® ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>UF 3810.</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui</li> <li>Non</li> </ul>	Pour questions 25 et 26. Conduite à tenir en cas de dysfonctionnement.
25	Si oui, quelle est la fréquence de ces problèmes de remontée de valeur de glycémie dans Millenium® ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponse positive à la question précédente (24).</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plusieurs fois par jour</li> <li>Une fois par jour</li> <li>Plusieurs fois par semaine</li> <li>Une fois par semaine</li> <li>Plusieurs fois par mois</li> <li>Une fois par mois</li> </ul>	Connaître la fréquence des problèmes de remontée d'information dans le SIH.
26	Si oui, que faites-vous dans ce cas ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponse positive à la question 24.</li> <li>Les réponses s'affichent dans un ordre aléatoire.</li> </ul>	Fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rien</li> <li>Appel du laboratoire</li> <li>Appel du 14</li> <li>Saisie manuelle du résultat</li> </ul>	Connaître la conduite tenue dans le cas de problèmes de remontées d'informations dans le SIH.
27	Avez-vous l'habitude d'utiliser d'autres appareils connectés à Millenium® au CHU de Nantes (dans ce service ou un autre) ?	<i>Toujours affichée</i>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui, fréquemment</li> <li>Oui, de temps en temps</li> <li>Non</li> </ul>	Habitudes de travail. Savoir si les utilisateurs sont habitués à utiliser d'autres appareils connectés au SIH.

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
28	Si oui, cochez les appareils que vous utilisez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponse positive à la question précédente (27)</li> </ul>	Semi-fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyseurs de glycémie</li> <li>Analyseurs de lactates</li> <li>EEG</li> <li>Monitoring</li> <li>Autre (merci de préciser), en texte libre</li> </ul>	Habitudes de travail. Connaître les autres appareils utilisés.
29	Avez-vous des remarques dont vous souhaitez nous faire part au sujet de ces analyseurs connectés Nova® ?	<i>Toujours affichée</i>	Ouverte	<i>Non applicable</i>	<i>Texte libre</i>	Recueillir d'autres suggestions, critiques ou remarques que les utilisateurs n'auraient pas pu exprimer dans les questions précédentes.

#### 2.2.1.5. Modalités de recueil

Le lien du questionnaire réalisé avec le logiciel Sphinx a été diffusé par mail aux personnels des services concernés mi-juillet 2018 et il est resté ouvert pendant 2 mois jusqu'à mi-septembre.

- Première diffusion par mail le 17 juillet 2018
- Première réponse le 18 juillet 2018
- Relance envoyée par mail le 3 septembre 2018
- Dernière réponse enregistrée le 10 septembre 2018
- Fermeture du questionnaire le 17 septembre 2018

Les personnels répondant au questionnaire pouvaient le remplir selon leur disponibilité, depuis un ordinateur du CHU, leur ordinateur personnel ou leur smartphone.

Ce questionnaire était entièrement anonyme, les données recueillies, en plus des questions posées, étant :

- Date de saisie
- Temps de saisie
- Appareil utilisé pour la saisie
- Si le questionnaire a été validé (réponses complètes) ou si c'est une réponse partielle

#### 2.2.1.6. Exploitation

Les données recueillies *via* le logiciel Sphinx ont ensuite été exportées dans un fichier dont les valeurs sont séparées par des virgules (*Comma-Separated Values* ou CSV) afin d'être traitées sous Microsoft Excel.

Les résultats sont exprimés sous forme de médiane ou de moyenne pour les questions de classement. Pour les autres questions, les résultats sont exprimés sous forme de pourcentages.

### 2.2.2. Données d'utilisation des analyseurs

#### 2.2.2.1. Données extraites

Les données suivantes ont été extraites de NovaNet™ :

- Nombre de mesures de glycémie
- Code personnel saisi
- IPP saisi

#### 2.2.2.2. Exploitation

Les données ont été exportées depuis NovaNet™ vers un fichier CSV afin d'être traitées sous Microsoft Excel.

Les résultats sont exprimés sous forme de médiane ou de moyenne pour les questions de classement. Pour les autres questions, les résultats sont exprimés sous forme de pourcentages.

## 2.3. Résultats

Au total, 73 réponses ont été recueillies. L'objectif était une centaine de réponses pour ce questionnaire.

### 2.3.1. Description du recueil des données

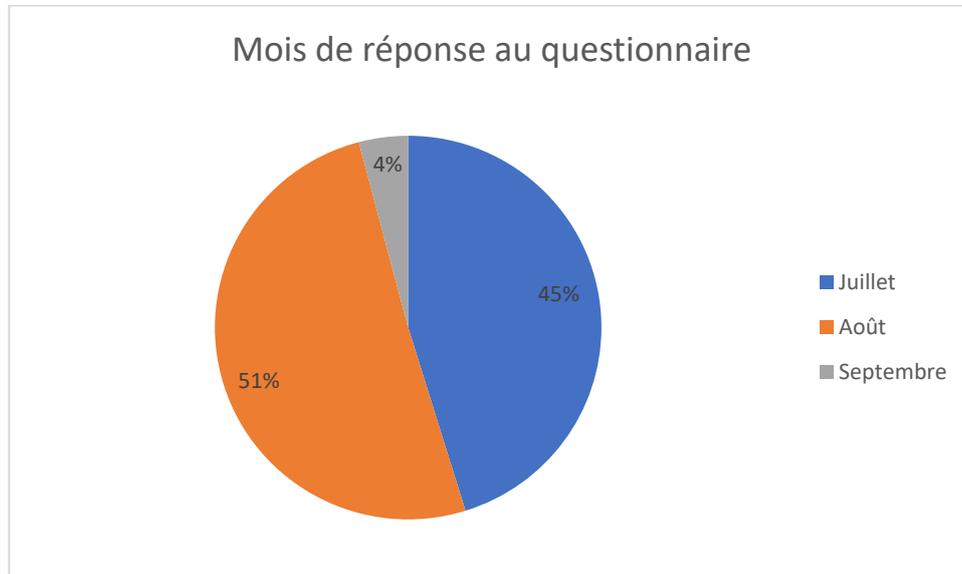


Figure 9 : Mois de réponse au questionnaire

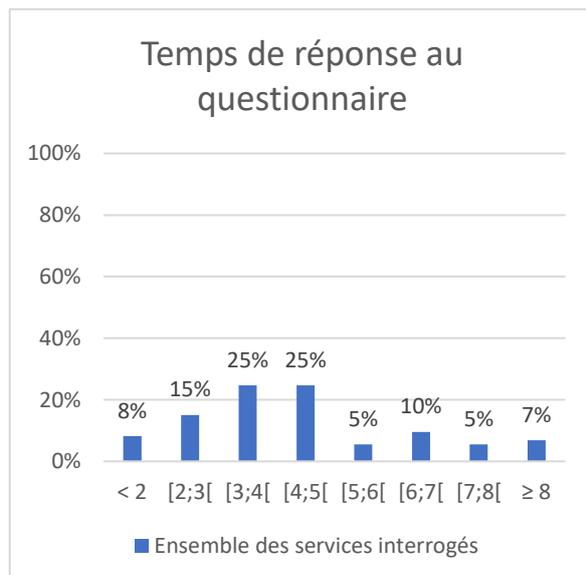


Figure 10 : Temps de réponse au questionnaire

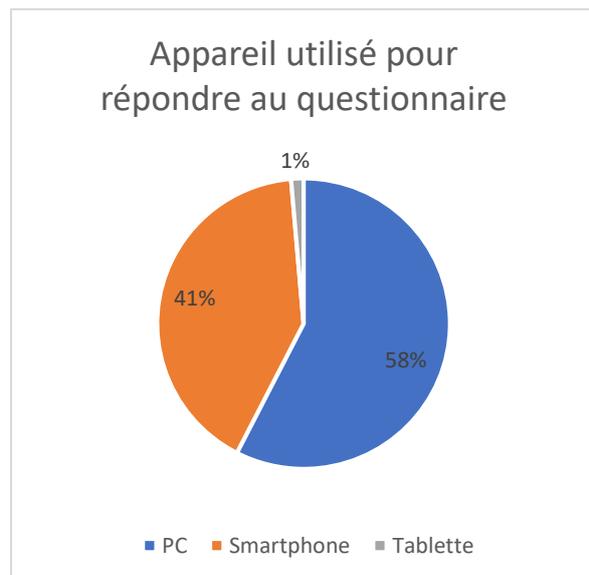


Figure 11 : Appareil utilisé pour répondre au questionnaire

L'analyse montre que les réponses ont presque toutes (96%) été collectées durant les mois de juillet et août 2018. Pour rappel, le questionnaire était disponible du 17 juillet au 17 septembre 2018. Le temps moyen de réponse au questionnaire a été de 4 minutes et 36 secondes. La répartition est détaillée dans la figure ci-dessous. Les appareils utilisés pour répondre à notre questionnaire ont été majoritairement des ordinateurs. On remarque cependant que 42% des personnels ont utilisé un appareil mobile (smartphone ou tablette).

Les 73 réponses au questionnaire sont considérées comme complètes. En effet, même si certaines questions ont pu être sans réponse, tous les répondants ont validé le questionnaire.

## 2.3.2. Description de la population ayant répondu au questionnaire

### 2.3.2.1. Service d'affectation des répondants

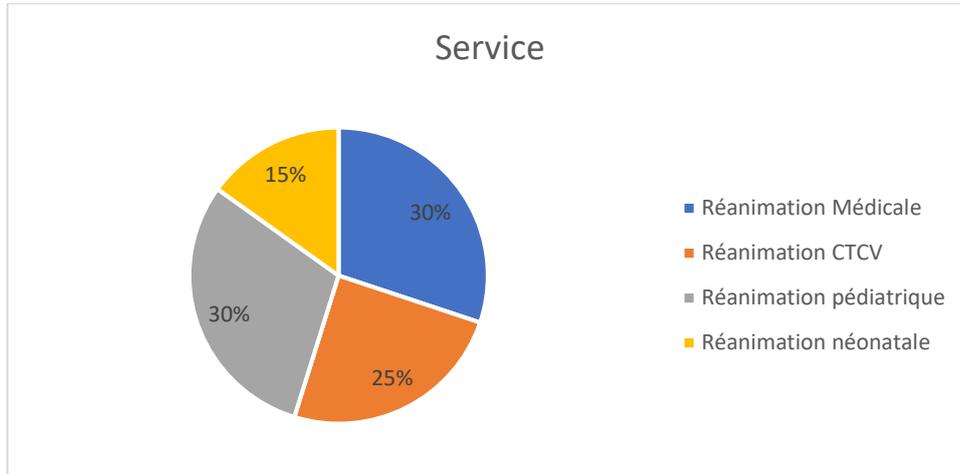


Figure 12 : Service d'affectation des répondants

Sur 73 répondants, 22 venaient de la réanimation médicale, 18 de la réanimation CTCV, 22 de la réanimation pédiatrique et 11 de la réanimation néonatale.

### 2.3.2.2. Utilisation de Millenium® dans le service

Tableau 6 : Utilisation de Millenium®

<b>Utilisation de Millenium® dans le service</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Oui %</b>	<b>Non %</b>
Réanimation Médicale	22	0	100%	0%
Réanimation CTCV	0	18	0%	100%
Réanimation pédiatrique	1	21	5%	95%
Réanimation néonatale	0	11	0%	100%
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>23</b>	<b>50</b>	<b>32%</b>	<b>68%</b>

Seuls les personnels de la réanimation médicale utilisaient Millenium® à cette date, ceci correspond en effet au déploiement de Millenium® en réanimation CTCV à partir de septembre 2018. Une personne des trois autres services a cependant répondu « Oui » à « Utilisation de Millenium® dans le service », cette réponse est probablement une erreur.

### 2.3.2.3. Professions des répondants

Tableau 7 : Métiers des répondants

<b>Echantillon</b>	<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>Réanimation Médicale</b>	<b>Réanimation CTCV</b>	<b>Réanimation pédiatrique</b>	<b>Réanimation néonatale</b>
<i>IDE</i>	61	19	18	17	7
<i>Médecin</i>	8	1	0	3	4
<i>Sage-femme</i>	1	1	0	0	0
<i>Autre (merci de préciser)</i>	3	1	0	2	0
<b>Nombre de répondants</b>	<b>73</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>11</b>

Les trois personnes ayant répondu *Autre (merci de préciser)* sont :

- Deux Infirmières Puéricultrices Diplômée d'Etat (IPDE)
- Un(e) cadre de santé

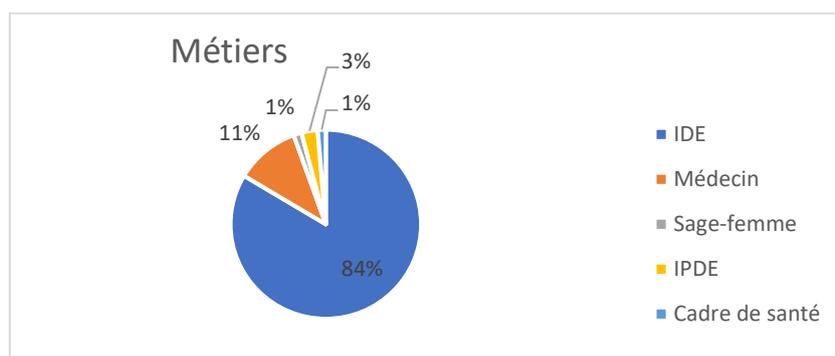


Figure 13 : Métiers des répondants

Les IDE représentaient la très grande majorité des répondants, ce résultat est normal puisqu'ils sont les premiers concernés par ce questionnaire. En effet, ce sont eux qui réalisent la très grande majorité des mesures de glycémies.

### 2.3.2.4. Ancienneté au CHU de Nantes

Tableau 8 : Ancienneté des personnels au CHU de Nantes

<b>Ancienneté au CHU de Nantes (en années)</b>	<b>&lt; 5</b>	<b>5 - 10</b>	<b>10 – 20</b>	<b>&gt; 20</b>
<i>Réanimation Médicale</i>	2	7	5	3
<i>Réanimation CTCV</i>	6	10	1	0
<i>Réanimation pédiatrique</i>	6	8	7	1
<i>Réanimation néonatale</i>	1	3	7	0
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>4</b>

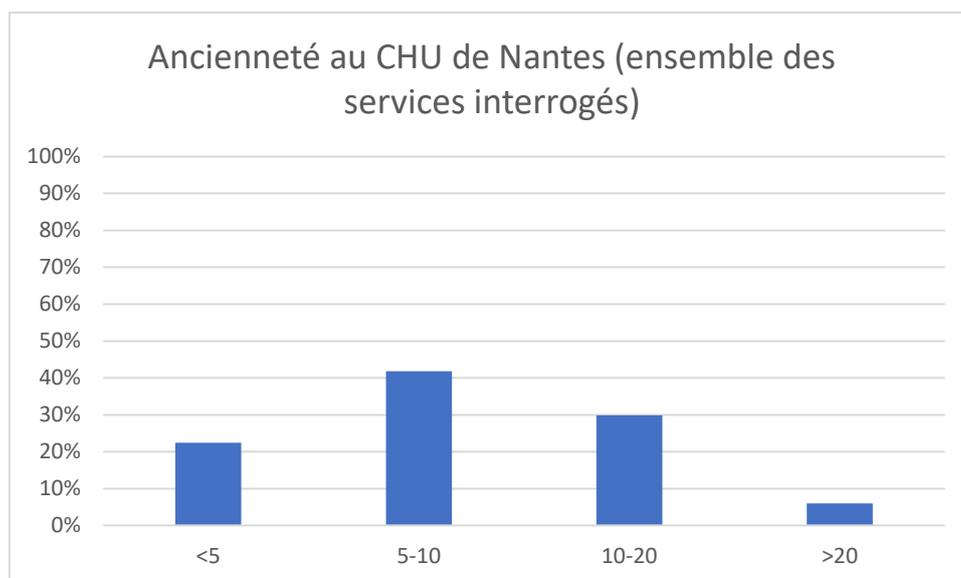


Figure 14 : Ancienneté des personnels au CHU

La tranche la plus représentée parmi les personnels est celle de 5 à 10 ans. On remarque également que 72% des agents interrogés travaillent depuis 5 à 20 ans au CHU de Nantes.

#### 2.3.2.5. Ancienneté dans le service actuel

Tableau 9 : Ancienneté dans le service actuel

<b>Ancienneté dans le service</b>	<b>&lt;1</b>	<b>1 - 2</b>	<b>3 - 5</b>	<b>&gt; 5</b>
Réanimation Médicale	1	2	10	8
Réanimation CTCV	2	2	6	8
Réanimation pédiatrique	1	6	3	12
Réanimation néonatale	0	2	0	9
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>37</b>

On constate que la majorité des personnels travaille dans le même service depuis 5 ans.

#### 2.3.2.6. Âge

Tableau 10 : Age des répondants

<b>Age</b>	<b>&lt; 25</b>	<b>25 - 34</b>	<b>35 - 44</b>	<b>45 - 54</b>	<b>55 - 64</b>	<b>&gt; 64</b>
Réanimation Médicale	1	10	7	4	0	0
Réanimation CTCV	0	14	4	0	0	0
Réanimation pédiatrique	0	13	7	1	1	0
Réanimation néonatale	0	4	6	1	0	0
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

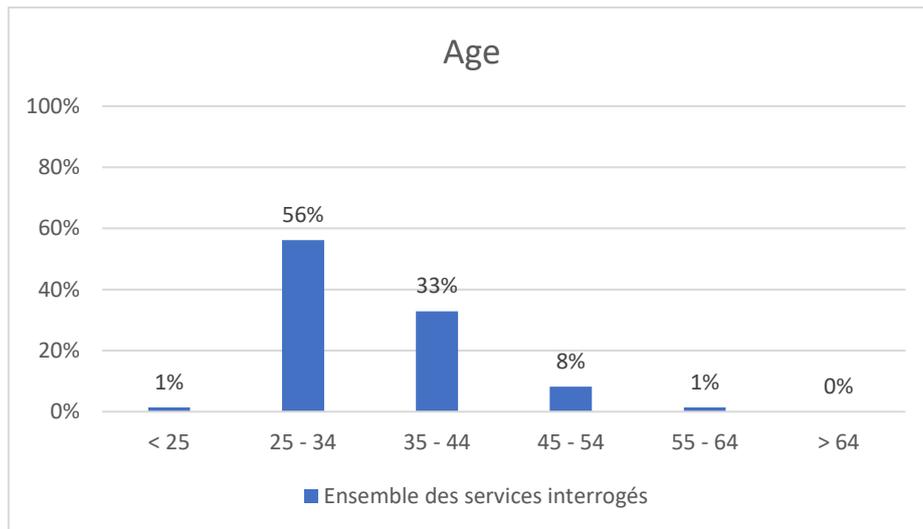


Figure 15 : Age des répondants

La tranche d'âge la plus représentée est celle de 25 à 34 ans (56 %). L'ensemble des tranches 25 à 44 ans représente 89 % des personnels.

Le profil moyen est donc un IDE de 25-34 ans travaillant depuis 5-10 ans au CHU et depuis plus de 5 ans dans son service actuel.

### 2.3.3. Résultats obtenus

#### 2.3.3.1. Informations sur le passage d'analyseurs non connectés à des analyseur connectés

#### 7. « Dans le service, en règle générale, la mesure d'une glycémie est »

Taux de réponse : 100%.

Tableau 11 : Mesure de la glycémie dans le service

<b>Mesure de la glycémie dans le service</b>	<b>Systématique à certaines heures ou intervalles de temps</b>	<b>A l'initiative de l'IDE</b>	<b>A la demande ponctuelle du médecin</b>
Réanimation Médicale	91%	64%	18%
Réanimation CTCV	72%	50%	6%
Réanimation pédiatrique	55%	45%	59%
Réanimation néonatale	82%	18%	45%
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>74%</b>	<b>48%</b>	<b>32%</b>

On remarque que les trois quarts des personnels réalisent des mesures de glycémie systématiquement à certaines heures ou intervalles de temps, ceci dépend des habitudes et protocoles propres à chaque service. Cependant, près de la moitié précise que des glycémies sont réalisées à l'initiative de l'IDE.

#### 8. « Avez-vous assisté à la mise en place des analyseurs connectés Nova® dans le service ? »

Taux de réponse : 100%.

Tableau 12 : Avez-vous assisté à la mise en place des analyseurs connectés Nova® dans le service ?

<b>Avez-vous assisté à la mise en place des analyseurs connectés Nova® dans le service ?</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>
Réanimation Médicale	64%	36%
Réanimation CTCV	33%	67%
Réanimation pédiatrique	32%	68%
Réanimation néonatale	45%	55%
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>44%</b>	<b>56%</b>

On peut constater que la proportion de personnes ayant assisté à la mise en place des analyseurs connectés Nova® (en 2009) est très proche de celle des agents n'ayant pas assisté à cette mise en place. Ceci est concordant avec les résultats de la question 5 (Tableau 9 page 39) qui montrent que 48,6% des personnes sont dans le service depuis moins de 5 ans et 51,4% depuis plus de 5 ans.

Il pourrait donc être intéressant de faire une formation afin de rappeler les bonnes pratiques aux personnes ayant déjà eu la formation d'une part, et de former les personnels n'ayant jamais eu de formation sur ces analyseurs d'autre part.

9. « Si oui, qu'avez-vous pensé de la formation pour le passage à ces analyseurs connectés ? »

NB : cette question ne s'affiche que lors d'une réponse positive à la question 8

Taux de réponse : 90,6% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

L'échelle d'évaluation va de 1 (nul) à 10 (excellent).

Tableau 13 : Satisfaction par rapport à la formation pour le passage aux analyseurs connectés

<b>Si oui, qu'avez-vous pensé de la formation pour le passage à ces analyseurs connectés ?</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>
Réanimation Médicale	4,9	2,6
Réanimation CTCV	5,3	3,9
Réanimation pédiatrique	6,1	1,5
Réanimation néonatale	5,8	2,6
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>5,4</b>	<b>2,6</b>

La médiane est plus intéressante pour l'analyse de ces résultats car les écart-types sont importants.

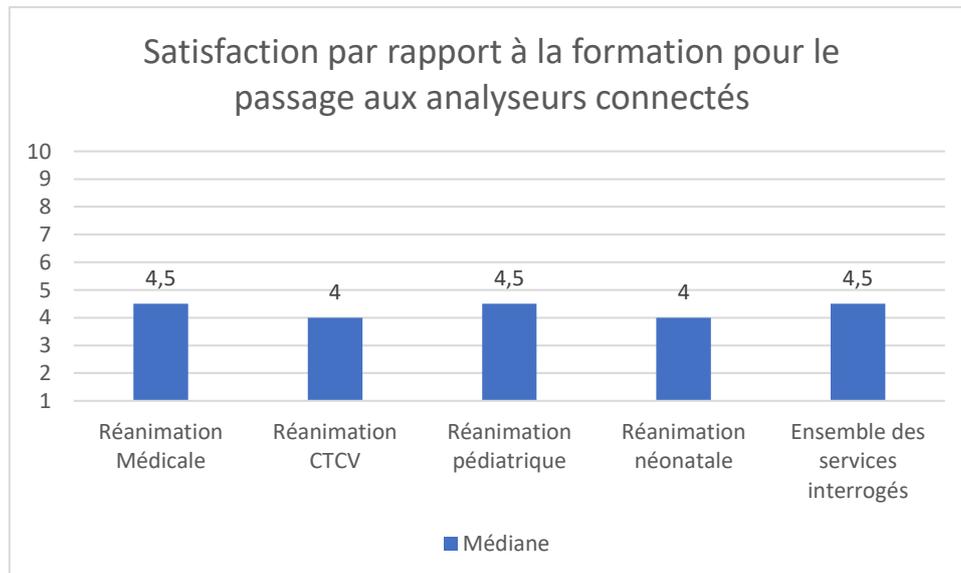


Figure 16 : Satisfaction par rapport à la formation pour le passage aux analyseurs connectés

Globalement, les personnels interrogés semblent avoir un avis neutre sur la formation. Il est important de rappeler que cette formation peut être ancienne pour certaines personnes.

10. « Si oui, quels analyseurs étaient utilisés avant les analyseurs connectés Nova® ? »

NB : cette question ne s'affiche que lors d'une réponse positive à la question 8

Taux de réponse : 90,6% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

Tableau 14 : Analyseurs utilisés avant les analyseurs Nova®

<b>Si oui, quels analyseurs étaient utilisés avant les analyseurs connectés Nova® ?</b>	<b>Abbott</b>	<b>Roche</b>	<b>Nova® (non connectés)</b>	<b>Bayer</b>	<b>Ne sais pas</b>	<b>Analyseur Xpress</b>
Réanimation Médicale	0%	0%	0%	0%	93%	7%
Réanimation CTCV	0%	0%	17%	0%	83%	0%
Réanimation pédiatrique	0%	0%	14%	0%	86%	0%
Réanimation néonatale	0%	0%	20%	0%	80%	0%
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>9%</b>	<b>0%</b>	<b>88%</b>	<b>3%</b>

L'unique réponse « autre (merci de préciser) » était « Analyseur Xpress ».

La plupart des personnels ne savent pas, ou ne se rappellent pas, quels analyseurs étaient utilisés auparavant. Le changement ayant eu lieu une dizaine d'années au préalable, ces résultats sont conformes à l'attendu.

2.3.3.2. Informations sur la mesure de glycémie avec les analyseurs connectés Nova®

11. « Quelle est l'unité de mesure de ces lecteurs connectés Nova® ? »

Taux de réponse : 98,6% du total. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

Tableau 15 : Unité de mesure des analyseurs Nova®

<b>Quelle est l'unité de mesure de ces lecteurs connectés Nova® ?</b>	<b>mg/dL</b>	<b>mmol/L</b>	<b>g/L</b>
Réanimation Médicale	0%	100%	0%
Réanimation CTCV	0%	100%	0%
Réanimation pédiatrique	0%	100%	0%
Réanimation néonatale	20%	80%	0%
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>3%</b>	<b>97%</b>	<b>0%</b>

Ces résultats sont exprimés en pourcentage de personnes ayant répondues à cette question.

On peut remarquer qu'une seule personne a répondu « mg/dL ».

Pour rappel, l'unité des analyseurs est identique à celle du laboratoire : mmol/L. L'unité utilisée en ville est le mg/dL.

12. « Quelle est votre estimation du temps de mesure d'une glycémie avec un analyseur connecté (depuis la prise en main de l'analyseur jusqu'à l'affichage de la mesure sur l'écran de l'analyseur) ? »

NB : cette question ne s'affiche pas pour les médecins et internes

Taux de réponse : 89% du total. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

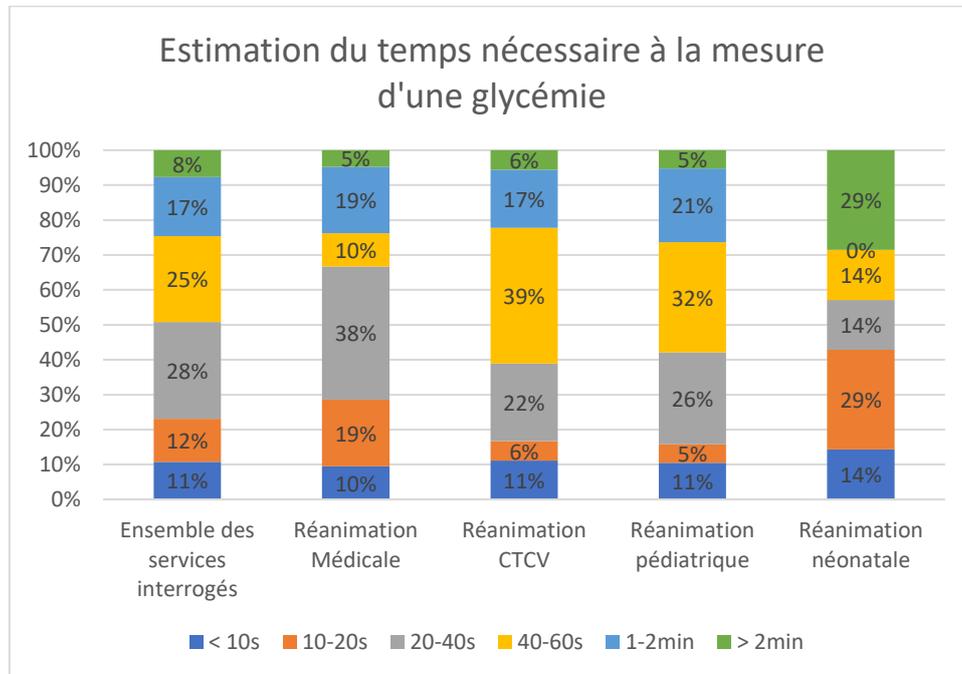


Figure 17 : Estimation du temps nécessaire à une mesure de glycémie

Nous pouvons remarquer que les résultats sont assez homogènes sur les réponses « < 10s » et « 1 – 2 min ». Cependant, pour les autres réponses, les services semblent être en désaccord.

La durée réelle mesurée est d'environ 30 secondes.

### 13. « Facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova® »

NB : cette question ne s'affiche pas pour les médecins et internes

Taux de réponse : 98,5% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

L'échelle d'évaluation va de 1 (nul) à 10 (excellent).

Tableau 16 : Facilité d'utilisation des analyseurs connectés Nova®

<b>Facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova®</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>
Réanimation Médicale	5,6	2,3
Réanimation CTCV	4,9	2,7
Réanimation pédiatrique	5,9	2,3
Réanimation néonatale	6,3	2,0
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>5,6</b>	<b>2,4</b>

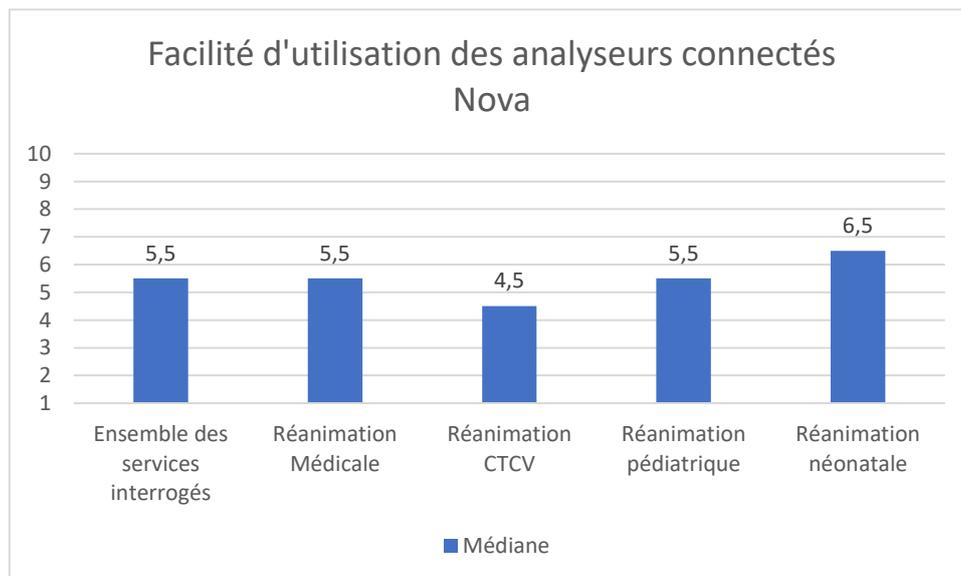


Figure 18 : Facilité d'utilisation des analyseurs connectés Nova®

La médiane est plus intéressante pour l'analyse de ces résultats car les écart-types sont importants. On peut remarquer que les réanimations CTCV et néonatale semblent se démarquer des autres. Si les personnels de la réanimation CTCV ont l'air de trouver ces analyseurs plus compliqués à utiliser que leurs collègues des autres réanimations, il semble que les personnels de la réanimation néonatale, les trouvent plus simples à manipuler.

14. « Que faites-vous lorsque le résultat donné par l'analyseurs est très anormal (par rapport au résultat attendu compte tenu de l'état actuel du patient et de son traitement) ? »

NB : cette question ne s'affiche pas pour les médecins et internes

Taux de réponse : 98,5% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

Les réponses « autre (merci de préciser) » ont directement été intégrées dans le graphique.

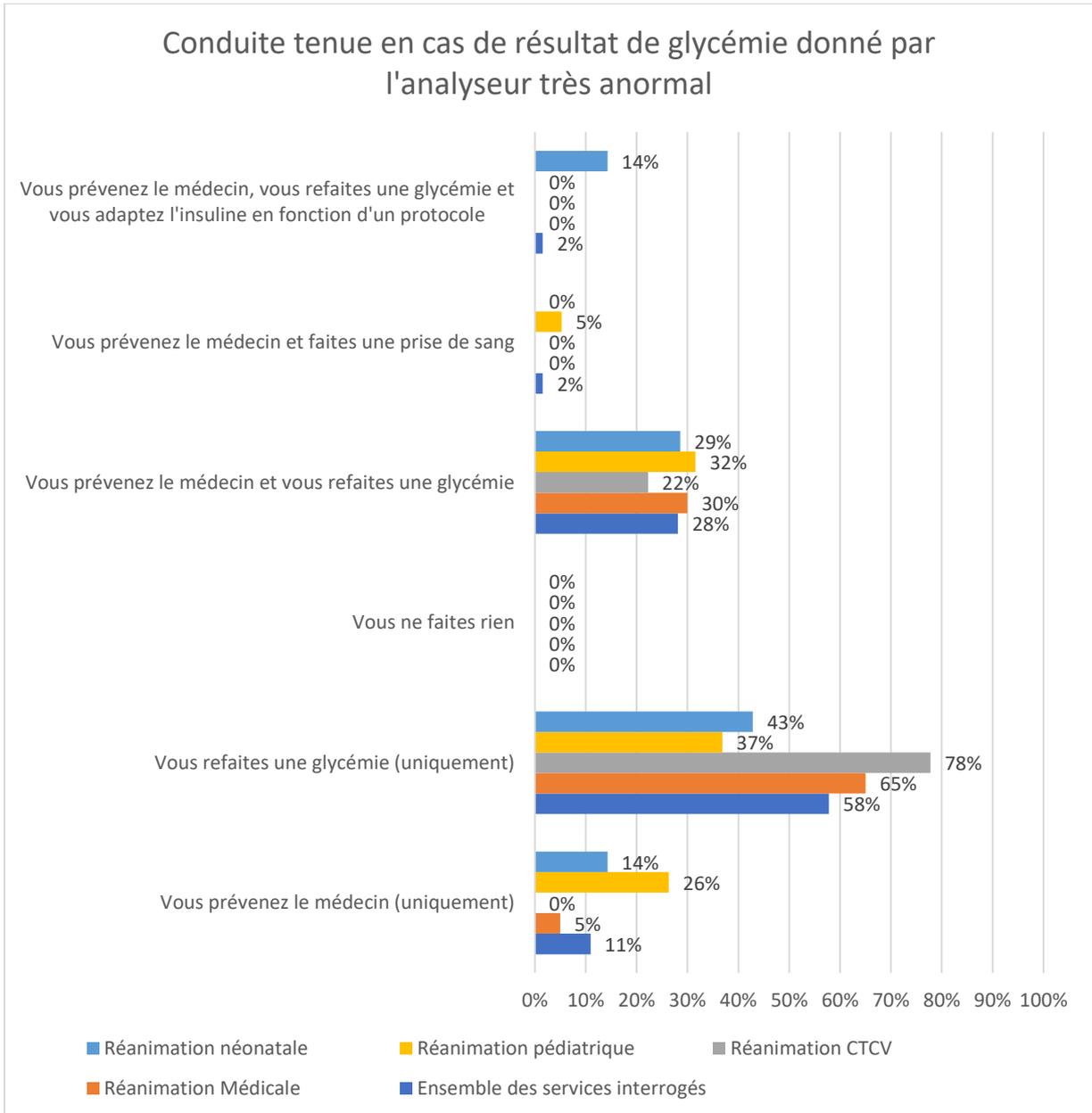


Figure 19 : Conduite tenue en cas de résultat de glycémie donné par l'analyseur très anormal

La conduite tenue par la plupart des IDE semble être de refaire une glycémie et de prévenir le médecin.

15. « Lorsque l'analyseur demande le « code personnel », vous saisissez »

NB : cette question ne s'affiche pas pour les médecins et internes

Taux de réponse : 95,4% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

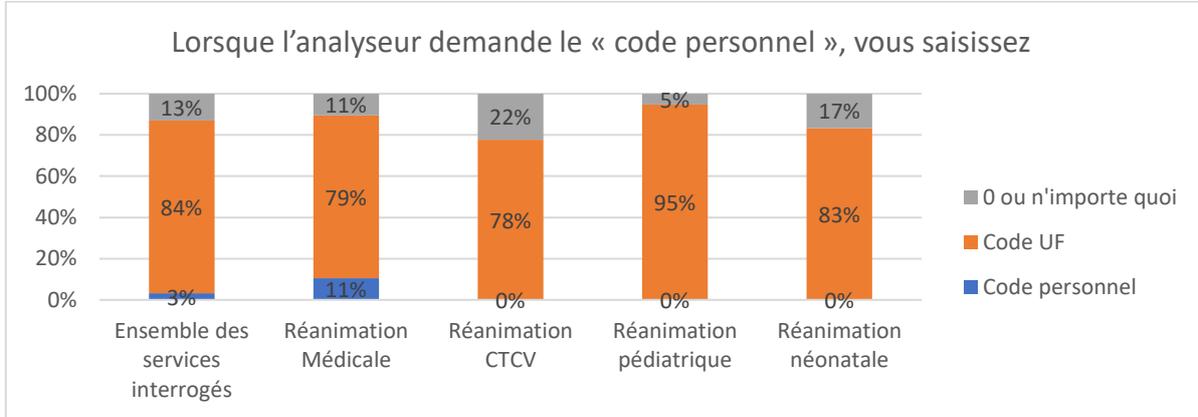


Figure 20 : Donnée saisie lorsque l'appareil demande le "code personnel"

Nous pouvons remarquer que majoritairement, tous les services saisissent le code UF lorsque l'appareil demande le « code personnel ».

16. « Lorsque l'analyseur vous demande le « numéro de lot des électrodes », celui-ci est pré-rempli, vous vérifiez que celui-ci est correct »

NB : cette question ne s'affiche pas pour les médecins et internes

Taux de réponse : 97% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

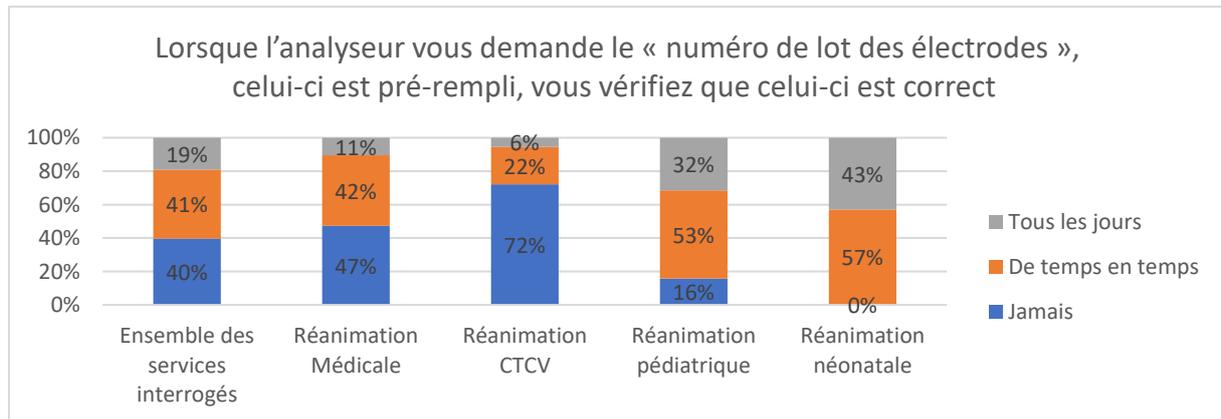


Figure 21 : Fréquence de vérification du numéro de lots des électrodes

On peut remarquer une grande disparité de la fréquence de vérification du numéro de lot des électrodes entre les services. Il est crucial d'améliorer ces résultats puisque la vérification du numéro de lot des électrodes est un élément important dans la traçabilité d'un résultat, surtout dans un scénario avec un lot défectueux. Même si le numéro de lot renseigné sur l'appareil est différent du numéro de lot réel de l'électrode utilisée, il sera tout de même possible d'obtenir un résultat. De plus, les études réalisées par le laboratoire de biochimie lors des appels d'offres montrent qu'il n'y a pas de variation sur le résultat d'un lot d'électrodes à un autre.

### 17. « Lorsque l'analyseur vous demande le « numéro de patient/IPP », vous saisissez »

NB : cette question ne s'affiche pas pour les médecins et internes

Taux de réponse : 100% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

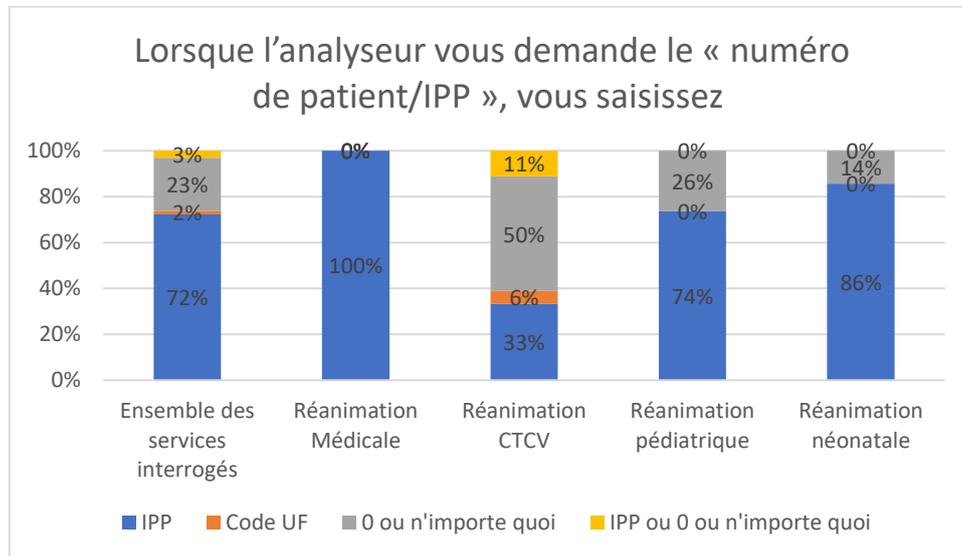


Figure 22 : Donnée saisie lorsque l'analyseur demande le "numéro de patient"

On peut constater une disparité des réponses entre les différents services. Cela est particulièrement marqué si l'on prend le service de réanimation médicale comme base de comparaison.

La réanimation CTCV n'utilisait pas Millenium® lors de la diffusion de ce questionnaire, ceci explique au moins en partie ces résultats.

18. « Comment évalueriez-vous votre satisfaction des analyseurs de glycémie connectés Nova® ? »

Taux de réponse : 94,5% du total. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

L'échelle d'évaluation va de 1 (nul) à 10 (excellent).

Tableau 17 : Satisfaction vis à vis des analyseurs connectés Nova®

<b>Comment évalueriez-vous votre satisfaction des analyseurs de glycémie connectés Nova® ?</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>
Réanimation Médicale	5,5	2,5
Réanimation CTCV	4,6	2,8
Réanimation pédiatrique	6,5	2,1
Réanimation néonatale	6,9	2,4
<b>Ensemble des services interrogés</b>	<b>5,8</b>	<b>2,5</b>

La médiane est plus intéressante pour l'analyse de ces résultats car les écart-types sont importants.

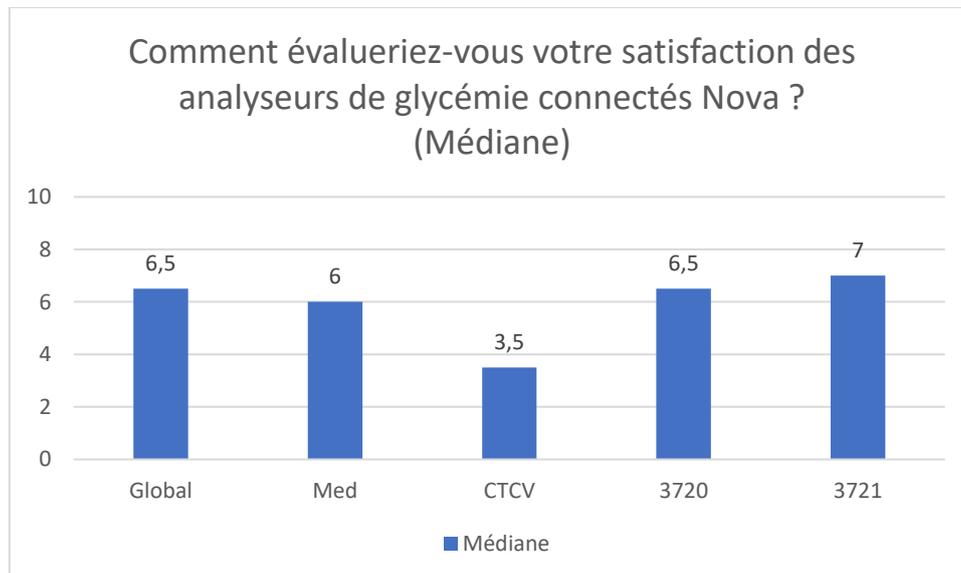


Figure 23 : Satisfaction vis à vis des analyseurs connectés Nova® par service

On constate que le service de réanimation CTCV semble plus mécontent que les autres services. Cependant, les résultats précédents ont mis en lumière une utilisation incorrecte des analyseurs dans ce service. Cela offre donc de nombreuses opportunités d'amélioration.

19. « Que proposeriez-vous comme pistes d'améliorations pour les analyseurs de glycémie connectés Nova® ? »

Taux de réponses : 49,3% du total. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

Le total pour un service peut être supérieur à 100% pour la Figure 24. En effet, un choix multiple était possible pour cette question. Le détail (combinaison ou choix simple) se trouve dans la Figure 25.

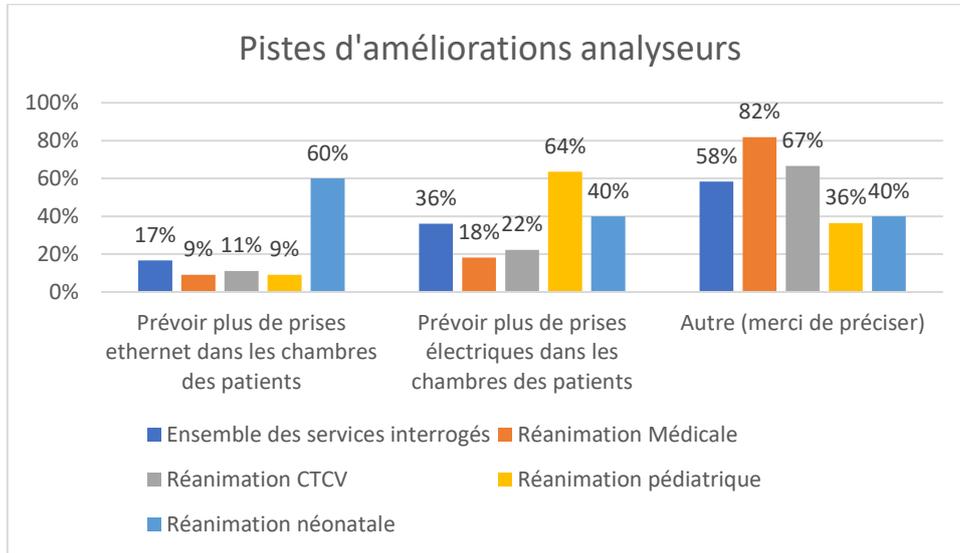


Figure 24 : Pistes d'améliorations pour les analyseurs connectés (total)

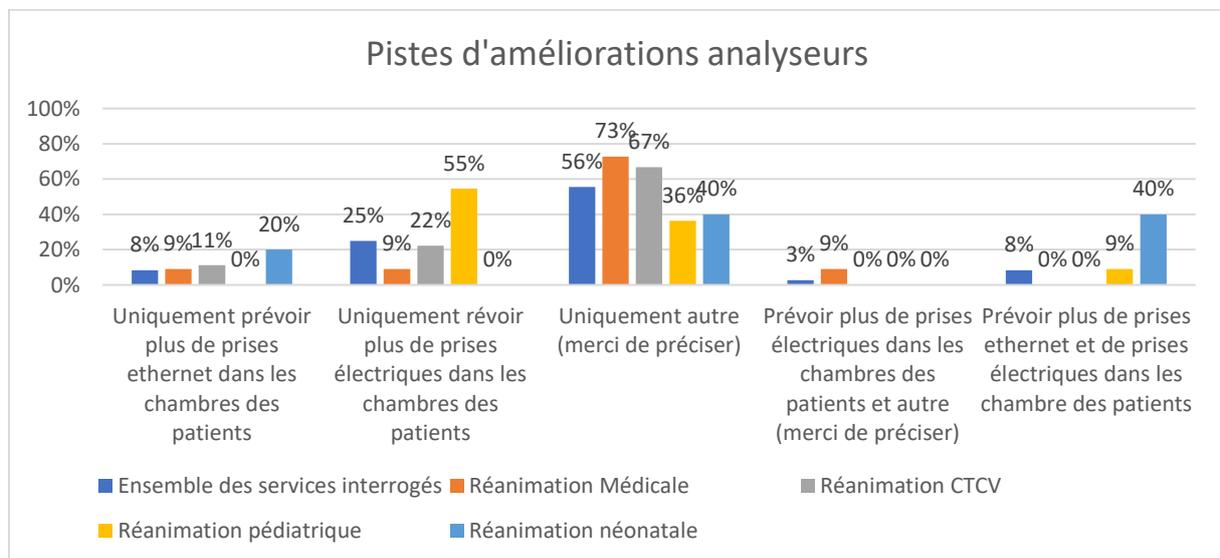


Figure 25 : Pistes d'améliorations pour les analyseurs connectés (combinaisons)

Les réponses au choix « Autre (merci de préciser) » ont été regroupées et sont présentées dans le Tableau 18. Les réponses brutes sont disponibles en intégralité en annexe 4 (page 118).

Tableau 18 : Pistes d'améliorations pour les analyseurs

<b>Remarques</b>	<b>Nombre de personnes</b>	<b>%</b>
<i>Plus rapide / moins de données à saisir avant de prélever</i>	13	36%
<i>Ne pas saisir l'UF</i>	3	8%
<i>Pouvoir juste valider l'IPP plutôt que de le saisir à chaque fois</i>	2	6%
<i>Améliorer remontée informations dans Millenium®</i>	2	6%
<i>Rien</i>	2	6%
<i>Changer de testeurs (pour le Contrôle Qualité (CQ) ?)</i>	1	3%
<i>Lecteurs plus fiables (pas assez de sang et autres erreurs liés au prélèvement)</i>	1	3%
<i>Moins de contrôles (CQ ou données à saisir ?)</i>	1	3%
<i>Trop gros</i>	1	3%

### 2.3.3.3. Données d'utilisation des analyseurs (avant Millenium®)

Les données d'utilisation des analyseurs suivantes ont été extraites de NovaNet™ sur les mois de mai et juin 2018.

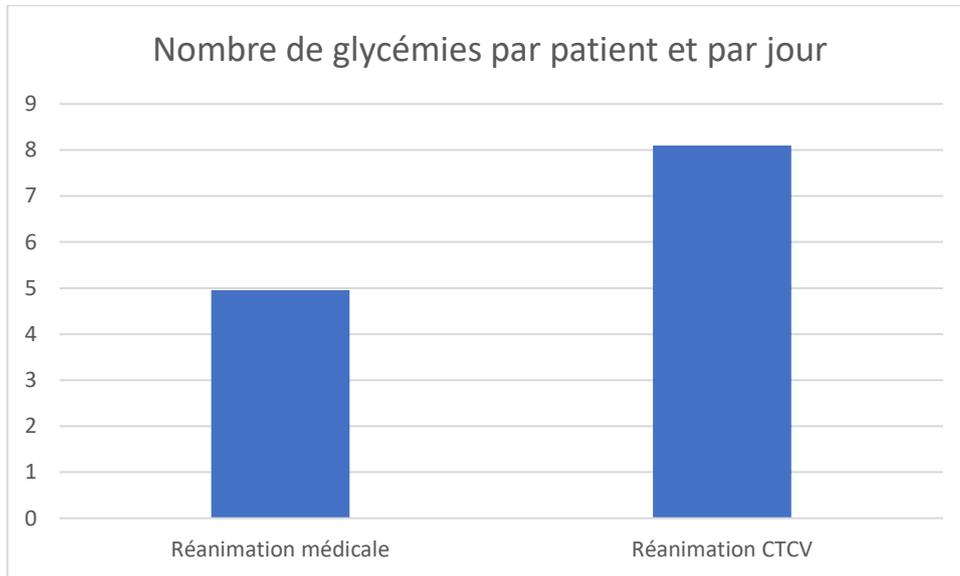


Figure 26 : Nombre de glycémies par patient et par jour en fonction du service (avant Millenium®, mai-juin 2018)

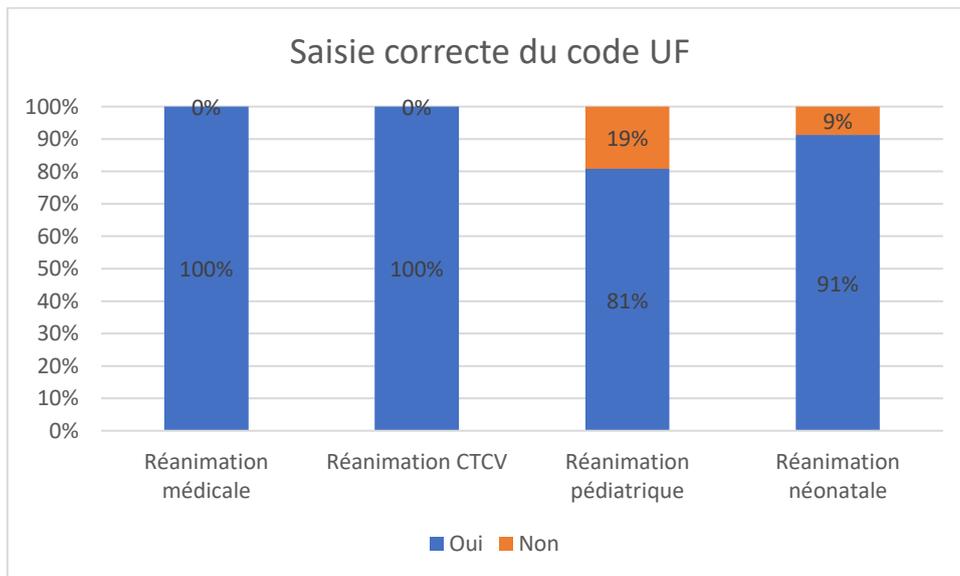


Figure 27 : Saisie correcte du code UF (avant Millenium®, mai-juin 2018)

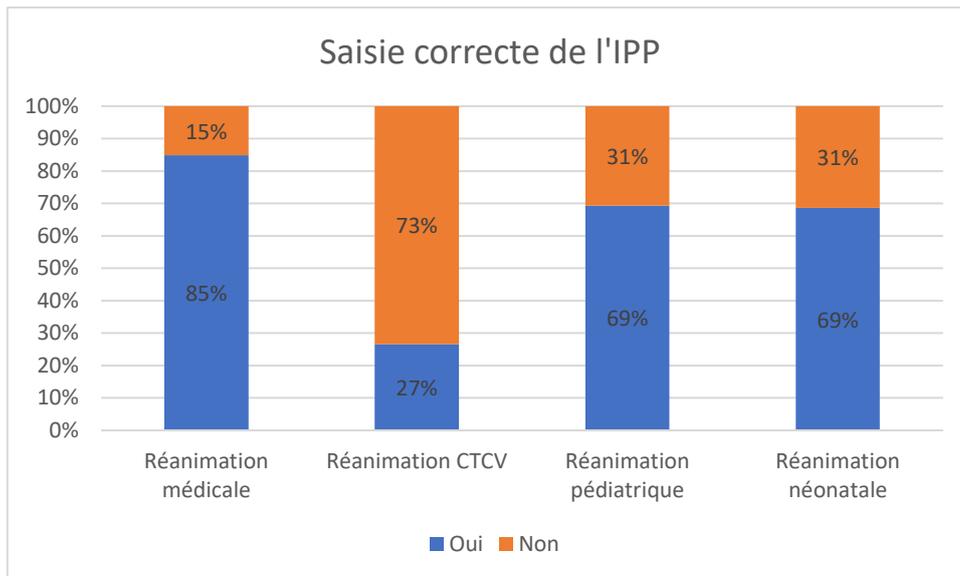


Figure 28 : Saisie correcte de l'IPP (avant Millenium®, mai-juin 2018)

#### 2.3.3.4. Informations sur la connexion entre les analyseurs et le SIH

### 20. « Vous arrive-t-il de saisir manuellement dans Millenium® les valeurs de glycémie affichées par l'analyseur connecté ? »

*NB : cette question ne s'affiche que pour le service de réanimation médicale et ne s'affiche pas pour les médecins et internes*

Taux de réponse : 100% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

Tableau 19 : Saisie manuelle ponctuelle de la glycémie dans Millenium®

Saisie manuelle ponctuellement dans Millenium®	Oui	Non
Réanimation Médicale	100 %	0 %

Les personnels de la réanimation médicale semblent tous avoir à saisir parfois, les valeurs de glycémie manuellement dans Millenium®.

21. « Pour vous, quels sont les intérêts d'une connexion à Millenium® de ces analyseurs de glycémie ? Classez ces critères par ordre d'importance. »

Taux de réponse : 82,2% du total. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

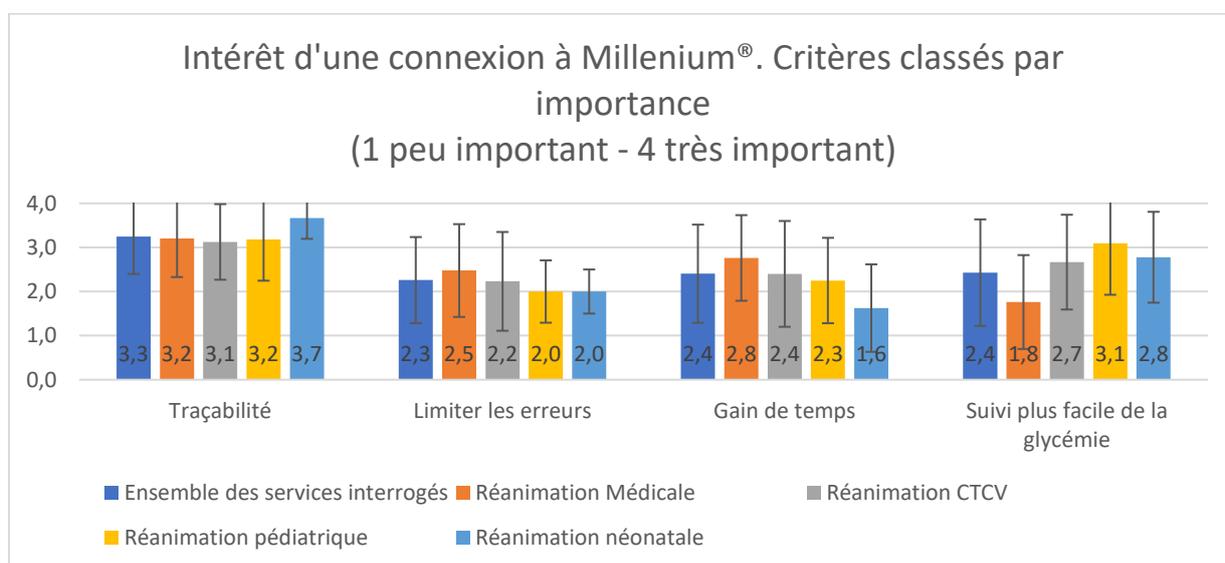


Figure 29 : Intérêt d'une connexion à Millenium® par service

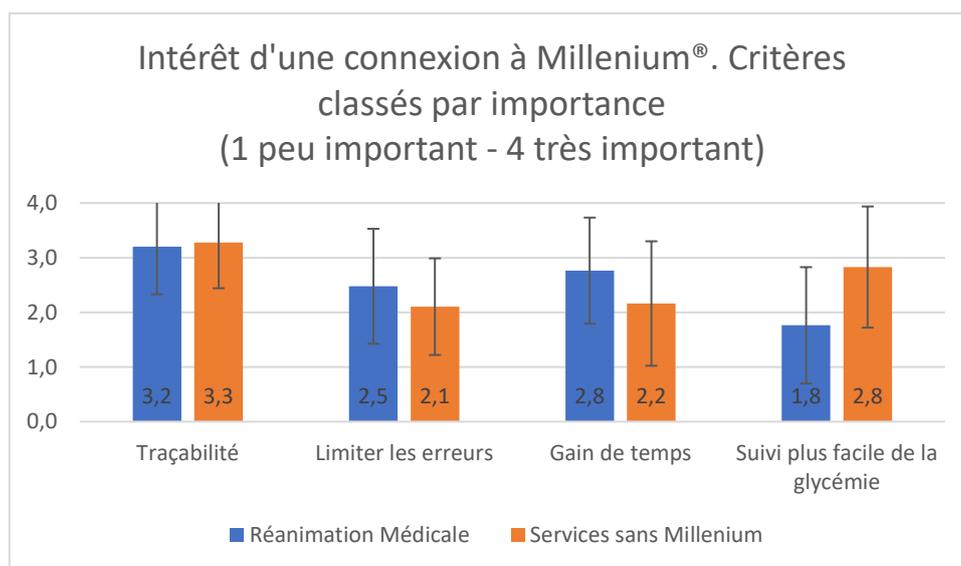


Figure 30 : Intérêt d'une connexion à Millenium® (services sans Millenium® comparés à la réanimation médicale).

Tableau 20 : Classement des critères d'intérêt d'une connexion à Millenium® selon l'utilisation de Millenium® dans le service

Classement	Réanimation médicale	Réanimations sans Millenium®
1	Traçabilité	Traçabilité
2	Gain de temps	Suivi plus facile de la glycémie
3	Limiter les erreurs	Gain de temps
4	Suivi plus facile de la glycémie	Limiter les erreurs

Le classement de ces critères semble mettre en évidence une différence principalement au niveau du critère « suivi plus facile de la glycémie » entre les services avec et sans Millenium®.

22. « **Comment évalueriez-vous votre satisfaction pour la remontée d'information dans Millenium® ?** »

NB : cette question ne s'affiche que pour le service de réanimation médicale.

Taux de réponse : 100% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

L'échelle d'évaluation va de 1 (nul) à 10 (excellent).

Tableau 21 : Satisfaction vis à vis de la remontée des informations dans Millenium®

Comment évalueriez-vous votre satisfaction pour la remontée d'information dans Millenium® ?	Moyenne	Ecart-type	Médiane
Réanimation Médicale	4,6	2,0	4,5

La médiane est plus intéressante pour l'analyse de ces résultats car les écart-types sont importants.

Les personnels de la réanimation médicale semblent avoir un avis neutre sur la remontée des informations dans Millenium®.

23. « **Que proposeriez-vous comme pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium® ?** »

NB : cette question ne s'affiche que pour le service de réanimation médicale.

Taux de réponse : 91% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

Cette question était à choix multiple, il est donc normal que le total soit supérieur à 100%.

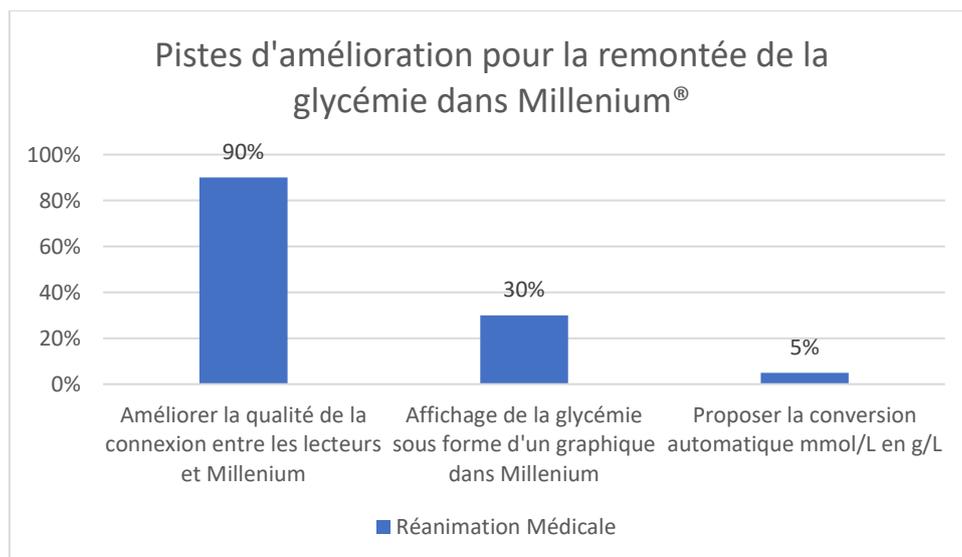


Figure 31 : Pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium®

L'unique réponse « autre (merci de préciser) » était « proposer la conversion automatique mmol/L en g/L ».

24. « **Avez-vous déjà été confronté à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium® ?** »

*NB : cette question ne s'affiche que pour le service de réanimation médicale.*

Taux de réponse : 100% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

Tableau 22 : Utilisateurs confrontés à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium®

Avez-vous déjà été confronté à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium® ?	Oui	Non
Réanimation Médicale	100 %	0 %

Tous les personnels interrogés utilisant Millenium® ont été confrontés à un problème de remontée de la glycémie dans Millenium®.

25. « **Si oui, quelle est la fréquence de ces problèmes de remontée de valeurs de glycémie dans Millenium® ?** »

*NB : cette question ne s'affiche que pour le service de réanimation médicale et à la suite d'une réponse positive à la question précédente (24).*

Taux de réponse : 91% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

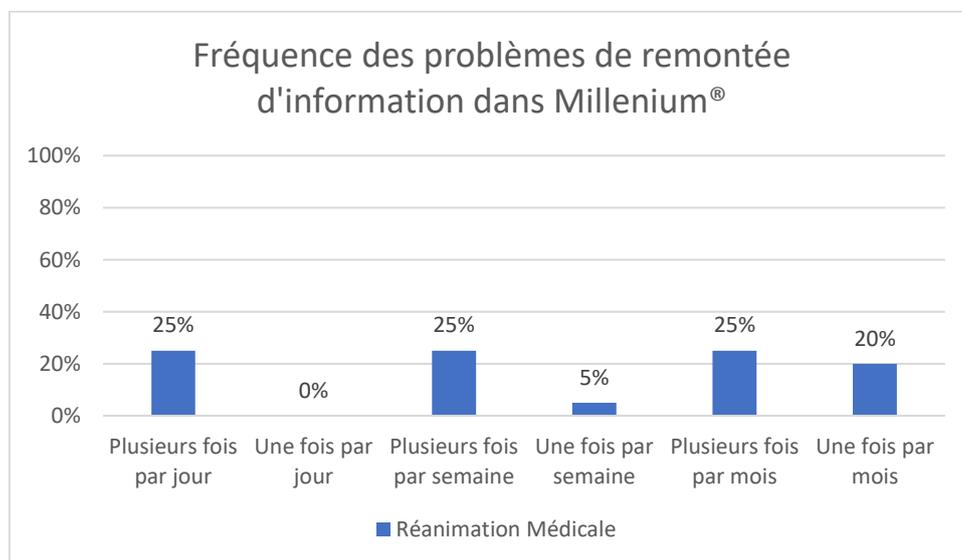


Figure 32 : Fréquence des problèmes de remontée de glycémie dans Millenium®

On peut constater qu'il ne semble pas y avoir d'impression commune à tout le service pour la fréquence des problèmes de remontée d'information dans Millenium® mais que cela semble courant.

## 26. « Si oui, que faites-vous dans ce cas ? »

*NB : cette question ne s'affiche que pour le service de réanimation médicale et à la suite d'une réponse positive à la question 24.*

Taux de réponse : 100% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

Le total pour un service peut être supérieur à 100% pour la Figure 33. En effet, un choix multiple était possible pour cette question. Le détail (combinaison ou choix simple) se trouve dans la Figure 34.

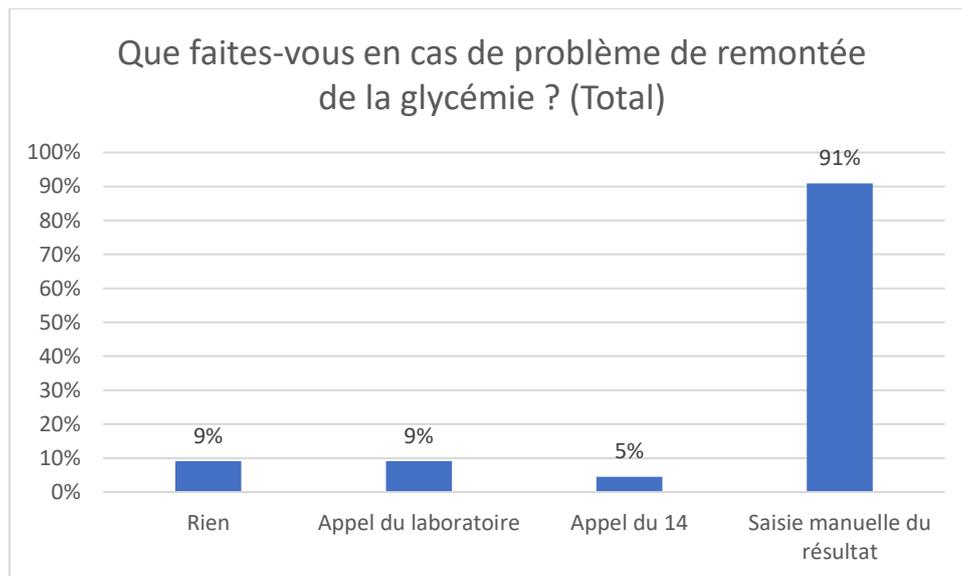


Figure 33 : Conduite tenue en cas de problème de remontée de la glycémie dans Millenium® (total)

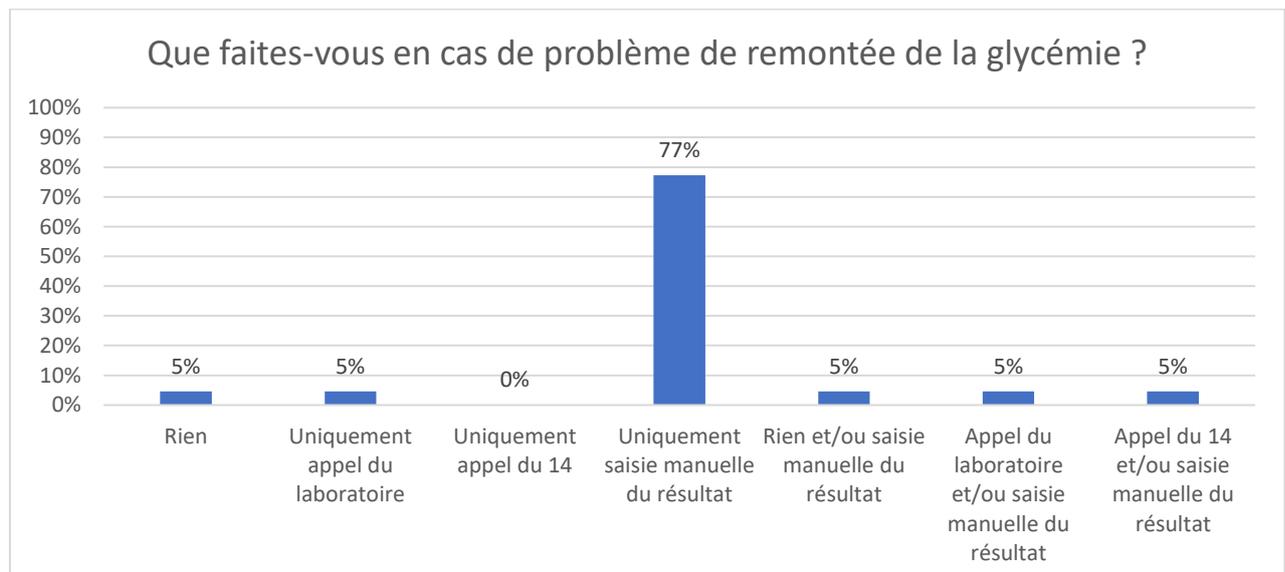


Figure 34 : Conduite tenue en cas de problème de remontée de la glycémie dans Millenium® (combinaisons)

La très grande majorité des personnels semble uniquement saisir manuellement le résultat dans Millenium® sans autre(s) action(s) de leur part.

2.3.3.5. Informations sur l'utilisation habituelle d'autres matériels connectés au SIH et remarques sur le questionnaire

27. « Avez-vous l'habitude d'utiliser d'autres appareils connectés à Millenium® au CHU de Nantes (dans ce service ou un autre) ? »

Taux de réponse : 93% du total des répondants. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

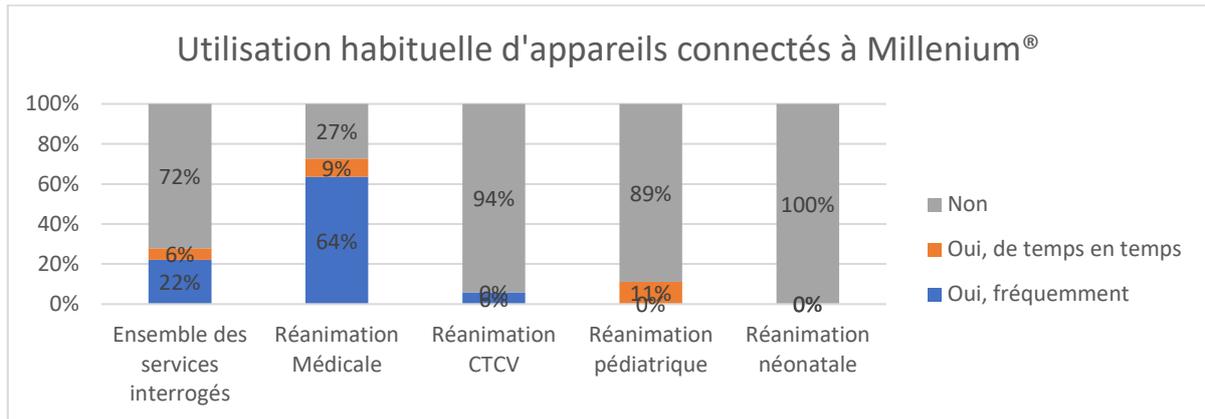


Figure 35 : Utilisation habituelle d'appareils connectés à Millenium®

On constate que le service ayant le plus l'habitude d'utiliser d'autres appareils connectés à Millenium® est la réanimation Médicale.

28. « Si oui, cochez les appareils que vous utilisez. »

NB : cette question s'affiche à la suite d'une réponse positive à la question précédente (27).

Taux de réponse : 94,7% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

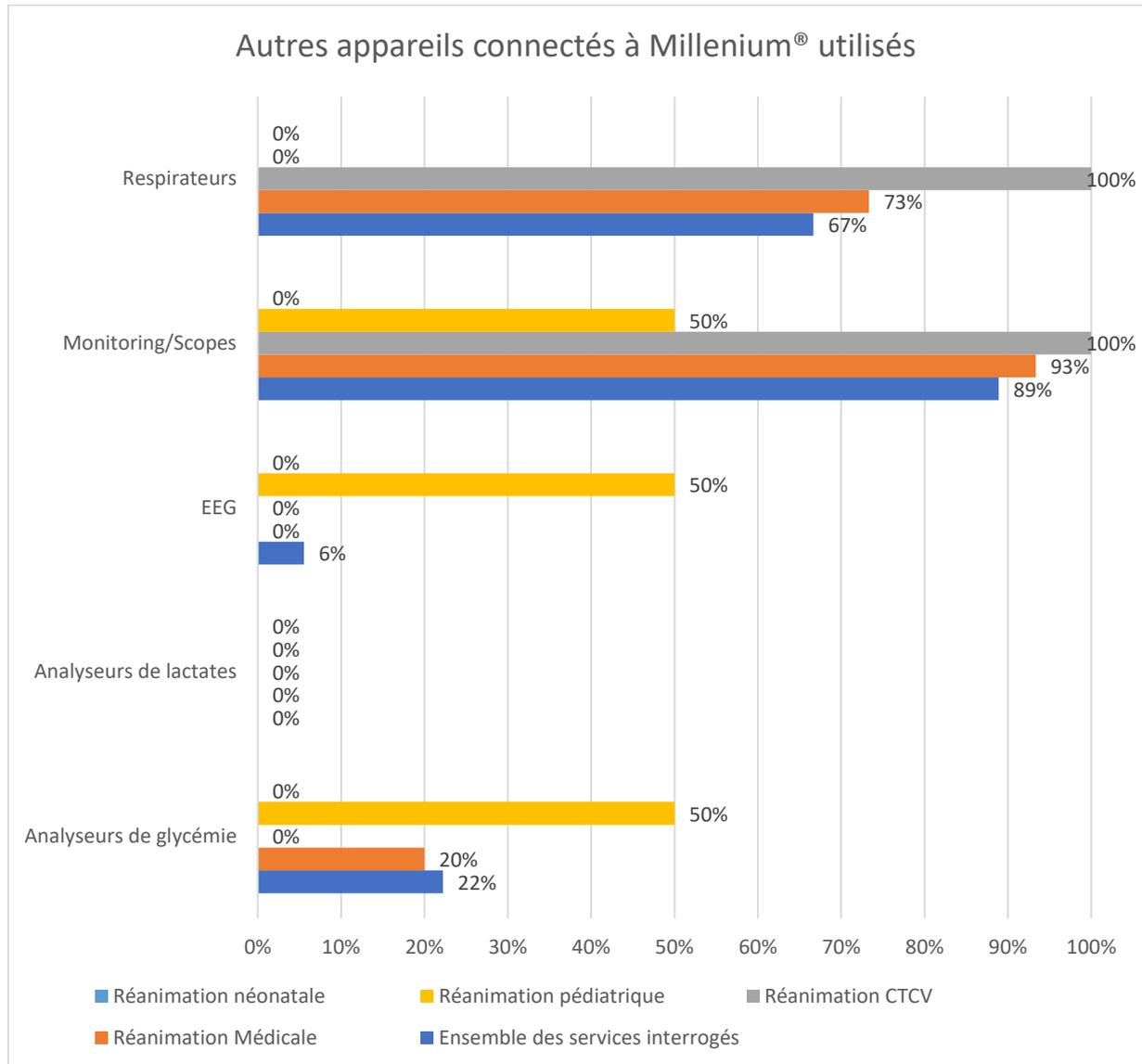


Figure 36 : Appareils connectés à Millenium® utilisés

Nous pouvons remarquer que les autres appareils connectés à Millenium® les plus cités sont ceux de monitoring notamment les scopes ainsi que les respirateurs.

29. « **Avez-vous des remarques dont vous souhaitez nous faire part au sujet de ces analyseurs connectés Nova® ?** »

Les réponses au choix « *Autre (merci de préciser)* » ont été regroupées et sont présentées dans le Tableau 23. Les réponses brutes sont disponibles en intégralité en annexe 5 (page 119).

Taux de réponse : 14,2% du total des répondants. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

Tableau 23 : Remarques générales sur les analyseurs connectés Nova®

<b>Remarque</b>	<b>Nombre de personnes</b>	<b>%</b>
<i>Perte de temps</i>	11	79%
<i>Problèmes de remontée des valeurs dans Millenium®</i>	4	29%
<i>Saisie manuelle systématique</i>	3	21%
<i>Ne pas avoir à rentrer code UF</i>	2	14%
<i>Ne pas avoir à vérifier lot électrodes</i>	1	7%
<i>Proposer le dernier IPP utilisé et vérifier au lieu de saisir</i>	3	21%
<i>Valable de l'entrée du patient à la sortie du patient, redemander saisie après sortie du patient</i>	1	7%
<i>Trop encombrant</i>	3	21%
<i>Socle de recharge mal placé (à l'autre bout de la chambre) par rapport au chariot de soins de l'IDE</i>	1	7%
<i>Analyseurs non connectés plus pratiques</i>	1	7%
<i>Jamais entendu parler du code personnel</i>	1	7%
<i>Intérêt nul sans Millenium®</i>	1	7%

## 2.4. Discussion

### 2.4.1. Représentativité des échantillons

Le très faible nombre de médecins ayant répondu au questionnaire n'étant de fait pas représentatif, nous nous concentrerons sur la représentativité de l'échantillon IDE.

Tableau 24 : Représentativité des échantillons

Service	Nombre total d'IDE	IDE répondants	Pourcentage du total
Réanimation médicale	75	19	25,3%
Réanimation CTCV	60	18	30%
Réanimations pédiatrique et néonatale	95	26	27,3%

Les réanimations pédiatrique et néonatale ont été rassemblées puisque l'équipe est partagée entre les deux services. De plus les IPDE et IDE sont rassemblés dans ce tableau.

Pour tous les services étudiés, les échantillons sont trop petits pour justifier une étude statistique descriptive. En revanche, cela nous permet d'avoir un ordre d'idée pour les différentes questions posées. Celui-ci étant plus ou moins éloigné de la réalité en fonction du nombre de répondants par service.

### 2.4.2. Interprétation des résultats

#### 2.4.2.1. Mesure de la glycémie

Le regroupement des réponses aux questions 7, 11 et 14 nous permet d'avoir un reflet des modes de fonctionnement des services vis-à-vis de la mesure de la glycémie des patients.

En effet, le Tableau 11 (page 41) montre que la mesure de la glycémie est systématique à certaines heures de la journée ou à des intervalles de temps fixés dans les quatre services de réanimation dans lesquels le questionnaire a été déployé. En outre, cette mesure peut être ponctuelle à l'initiative de l'IDE ou à la demande du médecin. Les glycémies sont donc particulièrement fréquentes dans ces services comme l'en atteste la Figure 26 (page 52). De ce fait, ces analyseurs connectés devraient en théorie faciliter la tâche des IDE puisque le résultat est directement retrouvé dans le dossier patient. Or, les résultats semblent contredire ce postulat théorique comme nous allons le voir par la suite.

Lorsqu'ils sont interrogés (Tableau 15 page 43) sur l'unité de mesure de ces analyseurs connectés Nova®, les personnels de ces quatre services de réanimation répondent quasiment unanimement l'unité correcte : le mmol/L. Même si une seule personne a répondu une mauvaise unité : le « mg/dL », ceci soulève un point à surveiller. On peut souligner que la présence dans quelques unités de soins (SAMU, endocrinologie) d'analyseurs utilisant le mg/dL est une source potentielle de confusion et d'erreurs pour les personnels et *in fine* pour le patient.

Concernant la conduite tenue en cas de résultat très anormal (par rapport au résultat attendu (compte tenu de l'état du patient et de son traitement actuel) donné par l'analyseur, la Figure 19 (page 46) montre que 88% des personnels ayant répondu à cette question déclarent refaire une glycémie et 43% déclarent prévenir le médecin. Aucun répondant n'a déclaré qu'il ne faisait rien. Lorsque l'on regarde les combinaisons de réponses afin d'avoir une idée plus précise des conduites tenues, il en ressort que plus de la moitié des personnels de l'ensemble des services interrogés (58%) font uniquement une seconde glycémie, du moins dans un premier temps. Près d'un quart des personnels interrogés (28%) déclarent refaire une glycémie et prévenir le médecin.

#### 2.4.2.2. *Mise en place des analyseurs*

La mise en place des analyseurs connectés Nova® est évaluée par les questions 8, 9 et 10.

Le Tableau 12 (page 41) montre que sur la totalité de l'échantillon étudié, la moitié des personnels déclarent avoir assisté à la mise en place de ces analyseurs connectés Nova®. Il semblerait que la proportion de personnes ayant assisté à la mise en place de ces analyseurs connectés soit plus élevée dans le service de réanimation médicale que dans les autres services.

Lorsque l'on s'intéresse à la satisfaction des personnels à propos de la formation pour le passage à ces analyseurs connectés, sur la totalité de l'échantillon étudié, la satisfaction est moyenne, de l'ordre de 5,4/10 (Tableau 13 page 42). Concernant ce résultat, il est important de noter que cette formation a eu lieu en 2009-2010. Ces résultats sont particulièrement intéressants, car ils amènent à penser qu'il faudrait refaire une formation afin de former les personnes qui ne l'ont pas été, et également faire un rappel à celles déjà formées.

De même, lorsqu'ils sont interrogés sur les analyseurs utilisés avant le déploiement des analyseurs connectés Nova®, 88% déclarent ne pas savoir (Tableau 14 page 43).

**A retenir : la mise en place des analyseurs connectés est trop ancienne pour récupérer des réponses fiables. Cependant, ces résultats mettent en évidence la nécessité de refaire une formation.**

#### 2.4.2.3. *Utilisation des analyseurs*

Passons maintenant à la partie utilisation de l'analyseur en lui-même grâce aux questions 12, 13, 15, 16, 17 et 18. Nous allons dans un premier temps nous intéresser à l'utilisation des analyseurs par les personnels, puis nous discuterons du ressenti des utilisateurs.

Les questions 15, 16 et 17 nous permettent de dresser un tableau de l'utilisation typique des analyseurs en fonction des services. Tout d'abord, la Figure 20 (page 47) nous montre que sur la totalité de l'échantillon étudié, lorsque l'analyseur demande de saisir le code personnel, la très grande majorité des utilisateurs (84%) saisissent le code de l'UF. Cependant, en réanimation médicale 11% des personnels ayant répondu déclarent saisir leur code personnel. On constate également que les personnels de la réanimation CTCV sont deux fois plus nombreux (22%) que ceux de la réanimation médicale (11%) à saisir « 0 ou n'importe quoi ». Cependant, lorsque l'on regarde la Figure 27 (page 52), on s'aperçoit que les utilisateurs des réanimation médicale et CTCV saisissent tous correctement le code UF puisque l'analyseur vérifie que le code UF saisi est correct. Enfin, une des personnes interrogées a fait une remarque particulièrement intéressante (question 29, remarques diverses à la fin du questionnaire). Cette dernière a déclaré ne pas savoir ce que l'analyseur attendait comme donnée pour le code personnel. Ceci corrobore les remarques relevées lors des entretiens préalables à la construction du questionnaire. En effet, cette fonctionnalité n'est pas utilisée actuellement et, la consigne donnée aux IDE de la réanimation médicale est de saisir le code UF. C'est d'ailleurs ce qu'ont pu vouloir dire les 11% de personnes ayant répondu saisir leur « code personnel ». Ces résultats montrent très clairement un manque de formation des utilisateurs.

Concernant la vérification du numéro de lot des électrodes, la Figure 21 (page 47) nous montre que sur la totalité de l'échantillon étudié, seulement 19% des personnels déclarent effectuer ce contrôle tous les jours et 31% des utilisateurs déclarent contrôler le numéro de lot de temps en temps. Cependant, il est important de noter que 40% des personnels interrogés déclarent ne jamais vérifier ce numéro de lot. Les personnels des réanimations néonatale et pédiatrique sont les plus attentifs à cette vérification. En effet, seulement 16% des personnels de la réanimation pédiatrique déclarent ne jamais contrôler le numéro de lot des électrodes et 0% pour la réanimation néonatale. De plus, la

proportion de personnes déclarant contrôler le numéro de lot des électrodes tous les jours semble plus élevée que pour les autres réanimations, celle-ci est de 32% et 43% respectivement.

Cette vérification plus qu'aléatoire est problématique puisque le scan du numéro de lot par l'analyseur déclenche une vérification automatique de la validité de ce lot. En effet, NovaNet™ a préalablement transféré à l'analyseur les numéros de lot d'électrodes en cours d'utilisation et valides. Un numéro est déclaré valide au laboratoire lors de sa réception, le technicien de biochimie va rentrer le numéro de lot dans NovaNet™ avec la date de péremption de ce lot et le déclarer comme étant utilisable. Ainsi, si un problème est détecté sur un lot, le laboratoire de biochimie marquera le lot comme non utilisable. Lorsqu'il est correctement utilisé, ce système permet donc, lors de la saisie du numéro de lot des électrodes par l'utilisateur de détecter automatiquement si la date de péremption des électrodes est passée ou que le lot a été marqué comme non utilisable. Cette sécurité supplémentaire est permise par ce système d'analyseurs connectés. Enfin, tel que le système est configuré au CHU de Nantes, le dernier numéro de lot utilisé est proposé aux utilisateurs afin que ceux-ci n'aient pas à le « re-scanner », mais uniquement à vérifier les derniers chiffres. Actuellement, un seul lot d'électrodes est utilisé à l'année, ceci permet de limiter légèrement les conséquences de l'absence de vérification du numéro de lot par les utilisateurs. Une solution pourrait être de rendre obligatoire le scan du numéro de lot des électrodes par les utilisateurs (ce qui est techniquement possible) pour chaque mesure de glycémie. La contrepartie de cette obligation serait d'accroître le sentiment de perte de temps des utilisateurs et donc potentiellement leur mécontentement.

Concernant la saisie du code patient, en analysant les résultats donnés par la Figure 22 (page 48) et la Figure 28 (page 53), on peut répartir les services en trois catégories :

- Le service de réanimation médicale qui n'utilise que l'IPP
- Les services de réanimation pédiatrique et néonatale qui utilisent majoritairement l'IPP mais peuvent également saisir « 0 ou n'importe quoi »
- Le service de réanimation CTCV qui en majorité ne saisit pas l'IPP

La différence entre le service de réanimation médicale et réanimation CTCV est particulièrement marquée. Celle-ci peut s'expliquer, au moins en partie, par l'utilisation de Millenium® dans le service de réanimation médicale et non dans celui de CTCV. En effet, les personnels du service de réanimation médicale connaissent l'importance de la saisie de l'IPP afin que la mesure de glycémie s'affiche dans « la pancarte du patient » sur Millenium®. Au contraire, le service de CTCV n'utilisant pas encore Millenium® à la période du questionnaire, ses personnels peuvent ne pas voir l'intérêt d'une saisie rigoureuse du code patient.

Nous allons maintenant nous intéresser au ressenti des personnels utilisant ces analyseurs connectés.

La Figure 17 (page 44) montre que 75% des personnes ayant répondu pensent que la mesure d'une glycémie prend moins d'une minute. On remarque également que la réanimation CTCV pense majoritairement que la mesure prend de 40 à 60 secondes alors que la réanimation médicale pense que la mesure prend de 20 à 40 secondes. En réalité, le temps total entre le moment où l'analyseur est retiré de son dock et le moment où le résultat s'affiche est de 30 secondes. Nous pouvons donc constater que les personnels de la réanimation médicale évaluent correctement le temps nécessaire à une mesure alors que les personnels de la réanimation CTCV surestiment ce temps. Cette surestimation peut être due à un ressenti négatif de ces personnels lorsqu'ils utilisent les analyseurs, nous reviendrons sur cet éventuel ressenti négatif dans la suite de la discussion.

Concernant la facilité d'utilisation de ces analyseurs connectés, le Tableau 16 (page 45) montre deux groupes. Le premier groupe incluant les réanimations médicale, pédiatrique et néonatale est globalement plus satisfait (moyenne = 5,6 ; 5,9 et 6,3 respectivement) que la réanimation CTCV (moyenne = 4,9). Ceci est encore plus marqué lorsque l'on regarde les médianes. Pour le premier groupe, les médianes sont 5,5 et 6,5 alors que pour la CTCV, celle-ci est de 4,5. Cette différence n'est pas très élevée mais elle est présente.

Cet écart de ressenti est d'autant plus important lorsque l'on regarde la satisfaction vis-à-vis de ces analyseurs connectés. Le Tableau 17 (page 49) montre une note médiane de satisfaction nettement différente entre la réanimation CTCV et les autres services. En effet, pour la réanimation CTCV, la médiane est de 3,5/10 alors que pour les autres services, elle est entre 6 et 7. Ces résultats nous amènent à nous poser la question du pourquoi. Une première hypothèse pourrait être l'utilisation ou non de Millenium® dans ces services. Il s'avère que la réanimation CTCV n'ayant pas Millenium® à l'heure des réponses à ce questionnaire, ils ont les inconvénients des analyseurs connectés sans leurs avantages. Cependant, cette hypothèse est mise à mal par le fait que les réanimations pédiatrique et néonatale ne disposent pas non plus de Millenium®.

Les réanimations pédiatriques et néonatales utilisent ces analyseurs sur des nouveau-nés et des enfants, ceci complique particulièrement la mesure de la glycémie. Il est donc possible que les personnels de ces réanimations ne soient pas particulièrement critiques envers les appareils puisqu'ils savent que leur utilisation de ces analyseurs est de base compliquée. De plus, les réanimations pédiatriques et néonatales font beaucoup moins de glycémies par jour que les deux autres réanimations. Il est donc possible que cela influe sur leur critique des analyseurs.

Enfin, il est également possible que l'écart de satisfaction entre la réanimation CTCV et les autres réanimations s'explique par rapport au fonctionnement des services. Ce ressenti dépendra énormément de la qualité de la formation initiale et des formations suivantes. De même, un *turnover* conséquent du personnel aura pour effet de diluer mécaniquement les connaissances et compétences d'utilisation du matériel. Il est donc particulièrement important de refaire régulièrement des formations afin de ne pas perdre les bonnes pratiques d'utilisation des matériels spécifiques au service tels que les analyseurs connectés.

**A retenir : L'ensemble des réponses à ces questions permet de dégager une tendance, que ce soit lors de l'utilisation ou pour le ressenti des utilisateurs vis-à-vis de ces analyseurs. On constate que les différences sont particulièrement visibles entre la réanimation médicale et la réanimation CTCV. Les personnels de la réanimation médicale utilisent mieux les analyseurs que ceux de la réanimation CTCV et en sont beaucoup plus satisfaits. Cependant, le ressenti et l'utilisation des analyseurs par la réanimation CTCV sont tout à fait compréhensibles. En effet, ils subissent les inconvénients des analyseurs : les différentes données à saisir avant la mesure ainsi que la taille et le poids des analyseurs, sans bénéficier des avantages apportés par la connexion à Millenium®.**

#### 2.4.2.4. Connexion à Millenium®

Concernant la connexion à Millenium®, nous détaillerons dans un premier temps les intérêts perçus de cette connexion, puis les différents problèmes rencontrés et leur fréquence, et enfin, la satisfaction des utilisateurs vis-à-vis de cette connexion des analyseurs à Millenium®. Nous nous baserons sur les réponses aux questions 20, 21, 22, 24, 25 et 26.

A propos des intérêts perçus de la connexion à Millenium®, la Figure 29 (page 54) montre que, sur la totalité des services interrogés, les personnels pensent que l'intérêt le plus marqué d'une connexion à Millenium® est la traçabilité (moyenne des quatre services = 3,3/4). Deux critères arrivent ex-aequo en deuxième position : « gain de temps » et « suivi plus facile de la glycémie » (moyenne des quatre services = 2,4/4). Ces deux critères sont suivis de près par « limiter les erreurs » (moyenne des quatre services = 2,3/4). En revanche, lorsque l'on compare les services n'utilisant pas Millenium® à la réanimation médicale, les réponses divergent (Figure 30 page 54).

Il est intéressant de noter que les quatre services restent d'accord sur la « traçabilité » comme critère le plus important.

De façon paradoxale, l'écart le plus important peut être constaté sur le critère du « suivi plus facile de la glycémie ». D'après le Tableau 20 (page 54), il semblerait que les personnels des services sans Millenium® pensent que le couple « analyseurs connectés/Millenium® » permet un suivi plus facile de la glycémie. Au contraire, les personnels utilisant quotidiennement cette solution classent ce critère en dernier.

La question du gain de temps n'était pas assez précise et certaines personnes ont potentiellement pu penser que le gain de temps évoqué se limitait à la mesure en elle-même et non à l'ensemble du processus : de la prise en main de l'analyseur jusqu'à la saisie manuelle ou automatique du résultat dans le dossier patient.

Pour ce qui est des problèmes rencontrés par les utilisateurs, le Tableau 19 (page 53) montre que les personnels de la réanimation médicale ayant répondu à l'enquête ont déjà tous eu besoin de saisir manuellement les valeurs de glycémie dans Millenium®. Ceci est expliqué par le Tableau 22 (page 56) qui montre que tous les utilisateurs ont déjà été confrontés à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium®. Ces résultats sont d'autant plus marquants lorsque l'on regarde la Figure 32 (page 56). En effet, celle-ci montre que 80% des utilisateurs pensent que ces problèmes de connexion se produisent au moins une fois par mois si ce n'est plus fréquemment. En ce qui concerne les conduites tenues le cas échéant, la Figure 19 (page 46) montre que 91% des personnels se contentent de saisir manuellement le résultat dans Millenium®. Il faut tout de même noter que 14% des utilisateurs confrontés à ces problèmes vont en plus contacter par téléphone le laboratoire ou l'assistance informatique (le 14). Ces résultats mettent en lumière un problème de communication entre les différents services concernés par cette connexion des analyseurs à Millenium®. Il s'avère que dans la très grande majorité des cas, un appel au laboratoire ou à l'assistance informatique permet de résoudre le problème. Or, la faible proportion de personnels prévenant le laboratoire ou l'assistance informatique empêche ces deux derniers de mesurer l'ampleur du problème et d'en limiter les conséquences. Du fait de la fréquence de ces pannes, les IDE ne tentent plus par lassitude de contacter le laboratoire ou l'assistance informatique et vont directement saisir la valeur de glycémie à la main dans la pancarte du patient sur Millenium®. Nous avons pu constater lors des discussions avec les IDE, afin de construire le questionnaire, que le problème qui a été unanimement remonté concernait le manque de temps récurrent dans leur journée. On peut donc comprendre qu'appeler le laboratoire ou l'assistance informatique pour un problème qui ne sera résolu que temporairement ne soit pas une solution envisageable pour eux.

Les résultats précédents éclairent les réponses à la question 22. En effet, le Tableau 21 (page 55) montre que les personnels de la réanimation médicale sont moyennement satisfaits (moyenne = 4,6/10 et médiane = 4,5/10) de la qualité de la connexion entre les analyseurs et Millenium®. Ce résultat contraste avec la satisfaction des personnels de la réanimation médicale vis-à-vis des analyseurs (Tableau 17 page 49 : moyenne = 5,5 et médiane = 6).

**A retenir : Malgré ces problèmes et ce mécontentement vis-à-vis de la qualité de la connexion entre les analyseurs et Millenium®, les personnels de la réanimation médicale estiment tout de même gagner du temps avec ces analyseurs connectés.**

#### *2.4.2.5. Utilisation d'autres appareils connectés à Millenium®*

Les questions 27 et 28 nous renseignent sur l'utilisation habituelle par les personnels d'autres appareils connectés à Millenium®.

Concernant l'utilisation d'autres appareils connectés à Millenium®, la Figure 35 (page 58) montre que sur l'ensemble des services interrogés, le service de réanimation médicale se distingue des autres services par le nombre de personnels habitués à utiliser fréquemment d'autres appareils connectés à Millenium®.

Cette différence particulièrement marquée entre la réanimation médicale et les autres réanimations, correspond également à l'utilisation de Millenium® dans ce service. Quelques personnes ont répondu qu'elles utilisaient de temps en temps ou régulièrement des appareils connectés à Millenium® en réanimation CTCV et pédiatrique. Ceci peut s'expliquer par les personnels ayant deux services d'affectation, l'hypothèse la plus simple étant que leur deuxième service d'affectation est équipé de Millenium® et d'appareils connectés à celui-ci. Au vu de ce résultat, il aurait été intéressant de poser une question sur l'exclusivité ou non de l'affectation au code UF saisi lors du questionnaire. Ainsi, il aurait été possible de croiser le résultat précédent avec les affectations sur plusieurs services.

La Figure 36 (page 59) montre que les appareils connectés à Millenium® les plus utilisés sont les appareils de monitoring tels que les scopes ainsi que les respirateurs. Les quelques personnes ayant déclaré utiliser d'autres analyseurs de glycémie connectés devaient probablement parler des analyseurs connectés Nova® utilisés dans le service de réanimation médicale puisque certains IDE travaillent sur les deux services.

**A retenir : Ces résultats montrent que les personnels utilisant Millenium® sont habitués à l'utilisation de divers appareils connectés au DPI.**

#### 2.4.2.6. Pistes d'amélioration

Les pistes d'amélioration suggérées ont été recueillies via les questions 19, 23 et 29.

Concernant les pistes d'améliorations des analyseurs seuls, les Figure 24 (page 50) et Figure 25 (page 50) montrent que les personnels de la réanimation néonatale souhaitent plus de prises Ethernet dans les chambres des patients. En revanche, cela ne semble pas poser de problème pour les autres réanimations. De même, les réanimations pédiatrique et néonatale souhaitent plus de prises électriques dans les chambres des patients. Cette question ne permet pas de savoir si les personnels souhaitent plus de prises électriques par rapport aux analyseurs de glycémie connectés ou simplement parce qu'ils n'ont pas assez de prise pour tous leurs appareils.

Les suggestions les plus intéressantes ont été recueillies en texte libre. Ainsi, on constate que les utilisateurs sont nombreux (36%) à demander une simplification de la procédure afin d'avoir moins de données à saisir avant le prélèvement (Tableau 18 page 51). Dans cette idée de réduction des informations à saisir préalablement au prélèvement, certains utilisateurs proposent de ne jamais avoir à saisir l'UF. D'autres proposent également de ne saisir qu'une seule fois l'IPP du patient, lors de sa première analyse de glycémie, l'IPP resterait en mémoire et le champ serait déjà rempli et prêt pour validation tant que le séjour du patient est toujours en cours. Dès que le patient sortirait, il faudrait alors saisir un nouvel IPP. Cette solution est envisageable puisqu'il y a un analyseur par chambre (et donc par patient). Cependant, il y a un risque important de transfert d'un analyseur entre deux chambres.

Concernant les remarques sur l'ensemble analyseurs connectés et connexion à Millenium®, 79% des personnes ayant laissé un commentaire en texte libre soulignent la perte de temps que sont pour elles ces analyseurs connectés alors qu'ils étaient censés leur en faire gagner (Tableau 23 page 60). Les raisons de cette perte de temps sont d'après les réponses au nombre de deux. Premièrement, les trois données à saisir (code UF, numéro de lot des électrodes et IPP) avant la mesure. En effet, comme vu précédemment, les utilisateurs souhaiteraient avoir moins de données à saisir. Deuxièmement, face aux nombreux dysfonctionnements de la connexion entre les analyseurs et Millenium®, plusieurs utilisateurs ont fait remonter qu'afin d'être certains que la glycémie soit bien enregistrée dans le dossier patient, ils ont pris l'habitude de saisir systématiquement celle-ci dans le DPI. Dans ce cas, le gain de temps est donc nul et la connexion est comme « inexistante ». Enfin, plusieurs utilisateurs soulignent un problème d'ergonomie des analyseurs. Ils les trouvent trop gros et peu pratiques à utiliser. De plus, le socle de recharge dans la chambre se trouve à l'opposé des chariots de soins de l'IDE ce qui provoque des déplacements inutiles autour du lit du malade. Ceci est particulièrement visible sur la Figure 37 page 68. D'autres photos sont disponibles en annexe 6 page 120.

**A retenir : Ces réponses mettent en lumière une nette différence entre le service utilisant Millenium® et ceux ne l'utilisant pas. À la suite du passage à Millenium® de la réanimation CTCV courant novembre 2018, il nous est apparu intéressant mettre en place un plan de formation puis de faire un deuxième questionnaire afin d'analyser les impacts de ces changements, phases *Improve and Control* de la démarche DMAIC.**



Chariot de soins

Emplacement lit  
du patient

Socle analyseur  
de glycémie

Figure 37 : Emplacement des analyseurs de glycémie connectés dans une chambre de réanimation CTCV

## 3. Partie 3 : Optimisation et contrôle

### 3.1. Phases *Improve* et *Control* de la démarche DMAIC

Cette troisième et dernière partie sera dédiée à la mise en place des deux dernières phases de la démarche DMAIC : *Improve* et *Control*.

Grâce aux phases précédentes, trois principaux problèmes ont pu être identifiés. D'une part, les personnels de la réanimation CTCV ne manipulent pas de façon adéquate les analyseurs et ne saisissent pas correctement les informations de traçabilité (identifiant opérateur, numéro de lot des électrodes et IPP). D'autre part, Millenium® n'était pas encore déployé en réanimation CTCV lors de la diffusion du premier questionnaire. Enfin, les incidents informatiques sont très fréquents et les personnels semblent ne pas faire confiance au système.

A la vue des résultats précédents, nous avons donc décidé de mettre en place une formation et une fiche mémo à destination des personnels de la réanimation CTCV (*Improve*). De plus le service utilisant désormais Millenium® les personnels bénéficient maintenant des avantages des analyseurs connectés. Enfin, concernant les incidents informatiques, certains correctifs ont pu être mis en œuvre en dehors du cadre de ce travail de thèse.

Afin d'évaluer les impacts respectifs de ces trois changements sur l'utilisation et le ressenti des utilisateurs vis-à-vis des analyseurs connectés Nova®, un deuxième questionnaire a été diffusé (*Control*).

### 3.2. Modifications du SI hors démarche DMAIC sur la période concernée

Le changement le plus important est bien évidemment le passage à Millenium® et la formation des personnels de la réanimation CTCV à ce logiciel. Ce changement a pu avoir un impact sur la saisie correcte de l'IPP si les personnels de la CTCV ont réalisé que les analyseurs de glycémie sont connectés à Millenium® et que les valeurs de glycémie remontent donc directement dans le DPI comme pour les autres appareils connectés à celui-ci.

Du côté informatique, deux améliorations ont été mises en place. En effet, depuis juin 2018, le serveur physique faisant tourner l'infrastructure Nova® a été remplacé par une machine virtuelle. Celui-ci se faisait vieillissant (machine de 2008) et pouvait être source de lenteurs ou problèmes de remontée des valeurs de glycémie. De plus, en septembre 2019, Biolink a été supprimé de la chaîne logicielle permettant la transmission à Millenium®, les valeurs de glycémie passent donc directement de Bioconnect à DxLab. Biolink étant un logiciel en fin de vie, il est également possible qu'il ait été source de problèmes.

Cependant, n'ayant aucune donnée chiffrée de source fiable sur la fréquence et la durée des incidents, nous n'avons pas pu évaluer l'impact de ces deux derniers changements.

### 3.3. Actions correctives

#### 3.3.1. Formation des personnels de la réanimation CTCV

La formation a été conçue en ayant 3 objectifs principaux :

- Former les utilisateurs à la saisie correcte des éléments de traçabilité
- Former les utilisateurs aux éléments spécifiques à ces analyseurs connectés
- Obtenir l'adhésion des utilisateurs et les accompagner dans ce changement de processus d'utilisation

Outre l'importance évidente de former les utilisateurs à la saisie correcte des éléments de traçabilité, il nous a semblé important d'également leur rappeler les éléments spécifiques aux analyseurs connectés tels que la présence d'une batterie secondaire sur le socle qu'ils peuvent utiliser pour remplacer la batterie principale de l'analyseur si celle-ci s'avère défectueuse. L'accent a également été mis sur la formation à la détection et la résolution des problèmes, notamment *via* l'explication de la signification des témoins lumineux présents sur le socle ainsi que les moyens de contacts en cas de problème sur les analyseurs eux-mêmes ou de problème informatique.

Enfin, il était particulièrement important d'orienter cette formation afin d'accompagner les utilisateurs dans cette évolution de leurs pratiques, celle-ci ne devait pas être vécue comme une rupture mais comme une évolution en douceur afin de maximiser l'adhésion à ces nouvelles pratiques dans le service. Il paraît essentiel d'avoir l'adhésion des personnels afin que ces changements perdurent dans le temps. De plus, il fallait tenir compte des conditions de dispensation de la formation. Du fait de leur métier d'IDE en réanimation, les personnels disposent de peu de temps et ne peuvent pas s'éloigner des scopes et monitoring déportés du service. La formation se devait donc d'être courte et la plus simple possible.

Cette formation intitulée « Formation aux bonnes pratiques d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés » a donc été prévue sur un mode de présentation orale adossée à un support sous forme de diapositives d'une durée de moins de cinq minutes. Ces dernières ont été conçues pour pouvoir être compréhensibles sans la formation orale associée, permettant ainsi également la diffusion à l'ensemble des personnels afin de former un maximum de professionnels utilisateurs.

La formation est constituée de quatre parties :

- Présentation des analyseurs
- Procédure d'utilisation
- Affichage du résultat
- Conclusion

Les diapositives sont disponibles en annexe 7 (page 122).

Avant de commencer la présentation, l'accent est mis sur le fait que cette formation concerne uniquement les bonnes pratiques d'utilisation afin que les valeurs de glycémie remontent dans Millenium®. Le formateur n'étant pas là pour apprendre aux IDE à réaliser une glycémie puisqu'ils savent bien évidemment le faire.

La première partie est dédiée à la présentation des analyseurs et de leur socle. Le formateur enchaîne ensuite sur comment distinguer un analyseur prêt d'un analyseur en cours de communication avec le serveur. Cela permet de poursuivre sur la signification des témoins lumineux du socle. La suite de la deuxième partie déroule le processus d'utilisation des analyseurs. Le formateur prend alors soin

d'insister sur la saisie des éléments de traçabilité (ID opérateur, numéro de lot des électrodes et IPP). À la suite de cela, l'affichage des valeurs de glycémie envoyées par les analyseurs vers Millenium® est présenté. L'avant dernière partie est dédiée aux moyens de contacts en cas de problème. Deux types de problèmes sont distingués : les problèmes d'ordre matériel sur l'analyseur en lui-même et les problèmes informatiques. Enfin, en conclusion, le formateur rappelle les principaux points à retenir de la présentation.

Concernant l'organisation des sessions de formation, celles-ci ont été organisées conjointement avec le cadre du service de réanimation CTCV. Cinq formations réparties sur deux semaines ont été réalisées : le lundi, mercredi et vendredi de l'avant dernière semaine d'août 2019 et le lundi et vendredi de la dernière semaine d'août 2019. Afin de maximiser le nombre de personnes formées, l'horaire de 17h a été retenu car le plus favorable puisque se situant après la visite de l'après-midi et à un moment où l'activité est plus calme pour les IDE.

L'implication du cadre de CTCV a permis de maximiser l'impact de cette formation. Il se trouve que la diffusion du planning des interventions a été optimale et une grande majorité des IDE étaient avertis de la dispensation de cette formation. À la suite de celle-ci, le support sous forme de diapositives a également été mis à disposition dans Ennov (gestion électronique des documents qualité du CHU). Le document ainsi que sa référence Ennov ont ensuite été diffusés par mail *via* le cadre à l'ensemble des IDE du service.

### 3.3.2. Fiche mémo

Toujours dans l'optique d'atteindre notre objectif en matière d'amélioration de la traçabilité, une fiche mémo a également été conçue afin d'être mise à disposition des membres du service de réanimation CTCV. Cette fiche a été pensée afin d'être un document de référence plus accessible que les diapositives.

Celle-ci reprend les points les plus importants de la formation et est disponible en annexe 8 (page 136).

## 3.4. Matériel et méthode

### 3.4.1. Questionnaire

Afin d'évaluer l'impact de la formation des personnels ainsi que du déploiement de Millenium® en réanimation CTCV, nous avons diffusé un second questionnaire afin de comparer les principaux indicateurs. Celui-ci est quasi identique au premier questionnaire, mais simplifié par retrait de quelques questions jugées non nécessaires, et augmenté de questions spécifiques à la formation réalisée. Enfin, les choix de réponses à certaines questions ont été modifiés en tenant compte des réponses obtenues en texte libre au premier questionnaire.

#### 3.4.1.1. Questions posées

Le questionnaire est découpé en 4 pages correspondant chacune à une catégorie de données à recueillir :

- Page 1 (questions 1 – 5) : Informations sur le personnel utilisateur
- **Page 2 (questions 6 – 8) : Informations sur la formation**
- Page 3 (questions 9 – 16) : Informations sur la mesure de glycémie avec ces analyseurs
- Page 4 (questions 17 – 23) : Informations sur la connexion entre les analyseurs et le SIH
- Page 5 (questions 24 – 26) : Informations sur l'utilisation habituelle d'autres matériels connectés au SIH et remarques sur le questionnaire

Le questionnaire tel qu'il s'affichait avec l'ensemble des questions, sans distinction de profil de répondant est disponible en annexe 9 (page 137).

Dans un premier temps, il sera présenté uniquement les questions ajoutées ou modifiées par rapport au premier questionnaire. Dans un second temps, les informations suivantes seront détaillées pour toutes les questions dans le Tableau 25 (page 75) :

- Type de question : obligatoire, fermée, semi-fermée ou ouverte
- Conditions d'affichage de la question
- Type de réponse : simple ou multiple
- Objectifs de la question

### Page 1

Le haut de la première page précise le but du questionnaire, la durée, ainsi que la provenance (le laboratoire de biochimie).

#### **« Enquête sur l'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova® au CHU de Nantes. Par le laboratoire de Biochimie. »**

« Ce questionnaire prend 2 à 3 minutes.

Le but de ce questionnaire est de dresser un état des lieux des pratiques d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova® en 2019. Dans un second temps, les réponses à ce questionnaire pourront servir à une amélioration des fonctionnalités.

Nous vous remercions pour votre aide. »

La suite de cette première page est consacrée au recueil des informations sur le répondant. Les questions sont identiques à celles du premier questionnaire.

### Page 2

La deuxième page comporte les questions suivantes sur la formation aux bonnes pratiques d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés dispensée en août 2019.

5. « **Aviez-vous répondu au questionnaire de l'été 2018 sur ce même sujet ?** ». C'est une question fermée oui/non.
6. « **Avez-vous assisté à la formation 2019 sur les bonnes pratiques d'utilisation de ces analyseurs de glycémie connectés ?** ». C'est une question fermée oui/non. La réponse est obligatoire. En fonction de la réponse, l'une des deux questions suivantes s'affiche.
7. « **Si oui, qu'avez-vous pensé de cette formation ?** ». Les personnes interrogées sont invitées à répondre sur une échelle graduée de 1 (nul) à 10 (excellent) avec un intervalle de 1.
8. « **Si non, avez-vous pris connaissance du support de formation envoyé par mail ?** ». C'est une question fermée oui/non.

### Page 3

La troisième page est intitulée « **Questions concernant l'analyseur** ». La question 16 a été modifiée par rapport au premier questionnaire, elle est maintenant uniquement en texte libre.

16. « **Que proposeriez-vous comme pistes d'améliorations pour les analyseurs de glycémie connectés Nova® ?** ». C'est une question ouverte.

La quatrième page est intitulée « **Concernant la connexion avec Millenium®** ». Les questions suivantes ont été modifiées par rapport au premier questionnaire.

17. « **Depuis septembre 2019, vous arrive-t-il de saisir manuellement dans Millenium® les valeurs de glycémie affichées par l'analyseur connecté ?** ». Les réponses possibles sont oui ou non.

21. « **Depuis septembre 2019, avez-vous déjà été confronté à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium® ?** ». C'est une question obligatoire. Les réponses possibles sont oui ou non.

La question 23 ne s'affiche que si le répondant coche « oui » à la question précédente (21).

23. « **Si oui, que faites-vous dans ce cas ?** ». Les réponses proposées sont les suivantes :

- a. Appel du laboratoire de biochimie de l'hôpital nord
- b. Appel du 14 (dépannage informatique)
- c. Saisie manuelle du résultat
- d. Envoi d'un mail au laboratoire de biochimie hôtel dieu
- e. Rien

Aucune question n'a été ajoutée ou modifiée sur cette page.

### 3.4.1.2. Détails des questions

Pour rappel, le questionnaire tel qu'il s'affichait avec l'ensemble des questions, sans distinction de profil de répondant est disponible en annexe 9 (page 137).

Tableau 25 : Détail des questions du deuxième questionnaire

Les questions identiques au premier questionnaire sont grisées. Les questions supprimées n'apparaissent pas ici.

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
1	Vous êtes	<i>Toujours affichée</i>	Semi-fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDE</li> <li>• Médecin</li> <li>• Sage-femme</li> <li>• Aide-soignant</li> <li>• Interne</li> <li>• Externe</li> <li>• Etudiant</li> <li>• Autre (merci de préciser), en texte libre</li> </ul>	Descriptif des utilisateurs
2	Ancienneté au CHU de Nantes (en années)	<i>Toujours affichée</i>	Fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 5</li> <li>• 5 – 10</li> <li>• 10 – 20</li> <li>• &gt; 20</li> </ul>	Descriptif des utilisateurs
3	Ancienneté dans le service actuel (en années)	<i>Toujours affichée</i>	Fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 1</li> <li>• 1 – 2</li> <li>• 3 – 5</li> <li>• &gt; 5</li> </ul>	Descriptif des utilisateurs
4	Quel âge avez-vous ? (en années)	<i>Toujours affichée</i>	Fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 25</li> <li>• 25 – 34</li> <li>• 35 – 44</li> <li>• 45 – 54</li> <li>• 55 – 64</li> <li>• &gt; 64</li> </ul>	Descriptif des utilisateurs

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
5	Aviez-vous répondu au questionnaire de l'été 2018 sur ce même sujet ?	<i>Toujours affichée</i>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui</li> <li>Non</li> </ul>	Descriptif des utilisateurs
6	Avez-vous assisté à la formation 2019 sur les bonnes pratiques d'utilisation de ces analyseurs de glycémie connectés ?	<i>Toujours affichée</i>	Fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui</li> <li>Non</li> </ul>	Connaître la proportion de gens ayant assisté à la formation.
7	Si oui, qu'avez-vous pensé de cette formation ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponse positive à la question précédente (6)</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 (nul) à 10 (excellent)</li> </ul>	Connaître le ressenti du répondant sur la formation.
8	Si non, avez-vous pris connaissance du support de formation envoyé par mail ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponse négative à la question 6</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui</li> <li>Non</li> </ul>	Connaître la proportion de personnes absentes à la formation ayant pris connaissance du support de formation.
9	Quelle est l'unité de mesure de ces analyseurs de glycémie connectés Nova® ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponses présentées dans un ordre aléatoire</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>mg/dL</li> <li>mmol/L</li> <li>g/L</li> </ul>	Connaissance de l'outil. Savoir que c'est la même unité que le laboratoire. Evaluation de la sécurité des analyses délocalisées.
10	Quelle est votre estimation du temps de mesure d'une glycémie avec un analyseur connecté (depuis la prise en main de l'analyseur jusqu'à l'affichage de la mesure sur l'écran de l'analyseur) ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 10s</li> <li>10 – 20s</li> <li>20 – 40s</li> <li>40 – 60s</li> <li>1 – 2min</li> <li>&gt; 2 min</li> </ul>	Connaître le temps ressenti pour une glycémie. Concordance avec la réalité. Faire prendre conscience de la rapidité de l'affichage du résultat de la mesure.

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
11	Facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova®	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 (nul) à 10 (excellent)</li> </ul>	Connaître le ressenti des utilisateurs. Nécessité de refaire une formation.
12	Lorsque l'analyseur vous demande le « code personnel », vous saisissez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne.</li> <li>Réponses présentées dans un ordre aléatoire</li> </ul>	Fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 ou n'importe quoi</li> <li>Code UF</li> <li>Code personnel</li> </ul>	Habitudes de travail. Nécessité de refaire une formation. Analyser comment sont utilisés les analyseurs en situation réelle.
13	Lorsque l'analyseur vous demande le « numéro de lot des électrodes », celui-ci est pré-rempli, vous vérifiez que celui-ci est correct	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne</li> <li>Réponses présentées dans un ordre aléatoire</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jamais</li> <li>De temps en temps</li> <li>Tous les jours</li> </ul>	Habitudes de travail. Nécessité de refaire une formation. Analyser comment sont utilisés les analyseurs en situation réelle.
14	Lorsque l'analyseur vous demande le « numéro de patient/IPP », vous saisissez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ou un interne.</li> <li>Réponses présentées dans un ordre aléatoire</li> </ul>	Fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 ou n'importe quoi</li> <li>Code UF</li> <li>IPP</li> </ul>	Habitudes de travail. Nécessité de refaire une formation. Analyser comment sont utilisés les analyseurs en situation réelle.
15	Comment évalueriez-vous votre satisfaction des analyseurs de glycémie connectés Nova® ?	<i>Toujours affichée</i>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 (nul) à 10 (excellent)</li> </ul>	Connaître le ressenti des utilisateurs

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
16	Que proposeriez-vous comme pistes d'améliorations pour les analyseurs de glycémie connectés Nova® ?	<i>Toujours affichée</i>	Ouverte	Texte libre	N/A	Recenser les suggestions d'amélioration des utilisateurs
17	Depuis septembre 2019, vous arrive-t-il de saisir manuellement dans Millenium® les valeurs de glycémie affichées par l'analyseur connecté ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le répondant n'est pas un médecin ni un interne.</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui</li> <li>Non</li> </ul>	Habitudes de travail. Nécessité de refaire une formation. Analyser comment sont utilisés les analyseurs en situation réelle.
18	Pour vous, quels sont les intérêts d'une connexion à Millenium® de ces analyseurs de glycémie ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponses présentées dans un ordre aléatoire</li> </ul>	Fermée	Multiple	Classement par ordre d'importance des 4 critères ci-dessous : <ul style="list-style-type: none"> <li>Traçabilité</li> <li>Limiter les erreurs</li> <li>Gain de temps</li> <li>Suivi plus facile de la glycémie</li> </ul>	Connaître le sentiment des utilisateurs vis-à-vis de l'utilité de ces analyseurs
19	Comment évalueriez-vous votre satisfaction pour la remontée d'information dans Millenium® ?	<i>Toujours affichée</i>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 (nul) à 10 (excellent)</li> </ul>	Connaître le ressenti des utilisateurs sur la remontée des valeurs de glycémie dans le SIH
20	Que proposeriez-vous comme pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium® ?	<i>Toujours affichée</i>	Semi-fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer la qualité de la connexion entre les lecteurs et Millenium®</li> <li>Affichage de la glycémie sous forme d'un graphique dans Millenium®</li> <li>Autre (merci de préciser), en texte libre</li> </ul>	Recenser les suggestions d'amélioration proposées par les utilisateurs

N°	Intitulé question	Conditions d'affichage	Type de réponse	Type de choix	Choix possibles	Objectifs
21	Depuis septembre 2019, avez-vous déjà été confronté à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium® ?	<i>Toujours affichée</i>	Fermée, obligatoire	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui</li> <li>Non</li> </ul>	Pour questions 25 et 26. Conduite à tenir en cas de dysfonctionnement.
22	Si oui, quelle est la fréquence de ces problèmes de remontée de valeur de glycémie dans Millenium® ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponse positive à la question précédente (21).</li> </ul>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plusieurs fois par jour</li> <li>Une fois par jour</li> <li>Plusieurs fois par semaine</li> <li>Une fois par semaine</li> <li>Plusieurs fois par mois</li> <li>Une fois par mois</li> </ul>	Connaître la fréquence des problèmes de remontée d'information dans le SIH
23	Si oui, que faites-vous dans ce cas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponse positive à la question 21.</li> <li>Les réponses s'affichent dans un ordre aléatoire.</li> </ul>	Fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rien</li> <li>Appel du laboratoire de biochimie hôpital nord</li> <li>Appel du 14 (assistance informatique)</li> <li>Saisie manuelle du résultat</li> <li>Envoi d'un mail au laboratoire de biochimie hôtel dieu</li> </ul>	Connaître la conduite tenue dans le cas de problèmes de remontées d'informations dans le SIH.
24	Avez-vous l'habitude d'utiliser d'autres appareils connectés à Millenium® au CHU de Nantes (dans ce service ou un autre) ?	<i>Toujours affichée</i>	Fermée	Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui, fréquemment</li> <li>Oui, de temps en temps</li> <li>Non</li> </ul>	Habitudes de travail. Savoir si les utilisateurs sont habitués à utiliser d'autres appareils connectés au SIH.
25	Si oui, cochez les appareils que vous utilisez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réponse positive à la question précédente (24)</li> </ul>	Semi-fermée	Multiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyseurs de glycémie</li> <li>Analyseurs de lactates</li> <li>Respirateurs</li> <li>Monitoring/Scopes</li> <li>Autre (merci de préciser), en texte libre</li> </ul>	Habitudes de travail. Connaître les autres appareils utilisés.

<b>N°</b>	<b>Intitulé question</b>	<b>Conditions d'affichage</b>	<b>Type de réponse</b>	<b>Type de choix</b>	<b>Choix possibles</b>	<b>Objectifs</b>
26	Avez-vous des remarques dont vous souhaitez nous faire part au sujet de ces analyseurs connectés Nova® ?	<i>Toujours affichée</i>	Ouverte	<i>Non applicable</i>	<i>Texte libre</i>	Recueillir d'autres suggestions, critiques ou remarques que les utilisateurs n'auraient pas pu exprimer dans les questions précédentes.

#### 3.4.1.3. Modalités de recueil

Le questionnaire a de nouveau été réalisé à l'aide du logiciel Sphinx utilisé par le CHU de Nantes pour différentes enquêtes.

Le lien du questionnaire a été diffusé par mail aux IDE de la réanimation CTCV fin septembre 2019 et il est resté ouvert pendant 1 mois jusque fin octobre.

- Première diffusion par mail le 26 septembre 2019
- Première réponse le 26 septembre 2019
- Première relance envoyée par mail le 3 octobre 2019
- Deuxième relance envoyée par mail le 9 octobre 2019
- Troisième relance envoyée par mail le 16 octobre 2019
- Dernière réponse enregistrée le 18 octobre 2019
- Fermeture du questionnaire le 26 octobre 2019

Les personnels répondant au questionnaire pouvaient le remplir selon leur disponibilité, depuis un ordinateur du CHU, leur ordinateur personnel ou leur smartphone.

Ce questionnaire était entièrement anonyme, les données recueillies en plus des questions posées étant :

- Date de saisie
- Temps de saisie
- Appareil utilisé pour la saisie
- Si le questionnaire a été validé (réponses complètes) ou si c'est une réponse partielle

#### 3.4.1.4. Exploitation

Les données recueillies *via* le logiciel Sphinx ont ensuite été exportées dans un fichier dont les valeurs sont séparées par des virgules (CSV) afin d'être traitées sous Microsoft Excel.

Les résultats sont exprimés sous forme de médiane ou de moyenne pour les questions de classement. Pour les autres questions, les résultats sont exprimés sous forme de pourcentages.

### 3.4.2. Données d'utilisation des analyseurs

#### 3.4.2.1. Données extraites

Les données suivantes ont été extraites de NovaNet™ :

- Code personnel saisi
- IPP saisi

#### 3.4.2.2. Exploitation

Les données ont été exportées depuis NovaNet™ vers un fichier CSV afin d'être traitées sous Microsoft Excel.

Les résultats sont exprimés sous forme de médiane ou de moyenne pour les questions de classement. Pour les autres questions, les résultats sont exprimés sous forme de pourcentages.

Le test statistique  $\text{Khi}^2$  a été utilisé pour les comparaisons de proportions.

### 3.5. Résultats

Au total, 16 réponses ont été recueillies. L'objectif était une vingtaine de réponses pour ce questionnaire.

#### 3.5.1. Description du recueil des données



Figure 38 : Mois de réponse au deuxième questionnaire

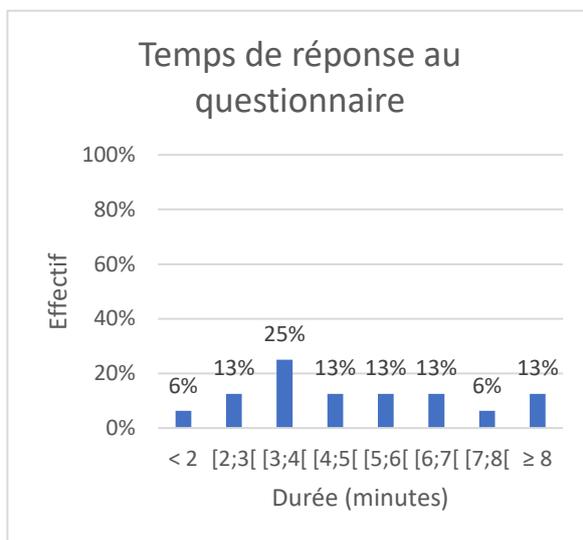


Figure 39 : Temps de réponse au deuxième questionnaire

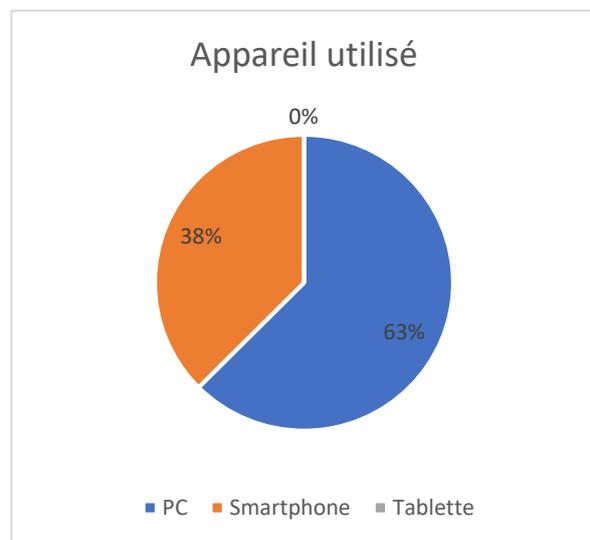


Figure 40 : Appareil utilisé pour répondre au deuxième questionnaire

L'analyse montre que les réponses ont pour deux tiers été collectées pendant le mois d'octobre 2019. Pour rappel, le questionnaire été disponible du 26 septembre au 26 octobre 2019. Le temps moyen de réponse au questionnaire a été de 5 minutes et 12 secondes, la médiane est de 4 minutes et 42 secondes. La répartition est détaillée dans la figure ci-dessus. Les appareils utilisés pour répondre à notre questionnaire ont été majoritairement des ordinateurs. On remarque cependant que 38% des personnels ont utilisé un appareil mobile (smartphone ou tablette). Les 16 réponses au questionnaire sont considérées comme complètes. En effet, même si certaines questions ont pu être sans réponse, tous les répondants ont validé le questionnaire.

### 3.5.2. Description de la population ayant répondu au questionnaire

#### 3.5.2.1. Professions des répondants



Figure 41 : Réponse au questionnaire de 2018

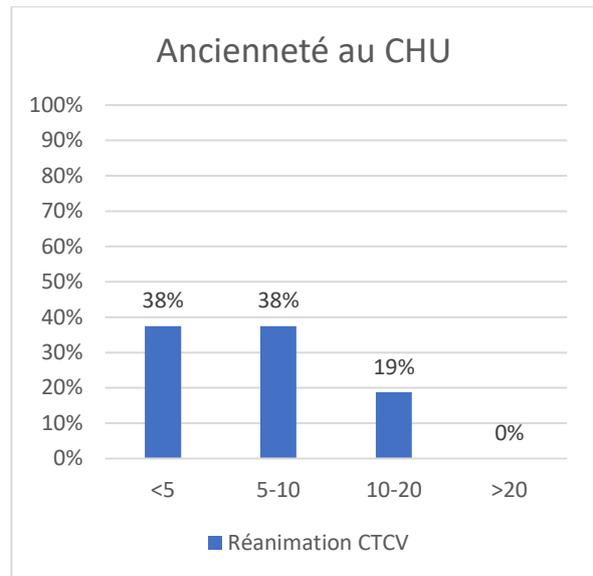


Figure 42 : Ancienneté des personnels au CHU (deuxième questionnaire)

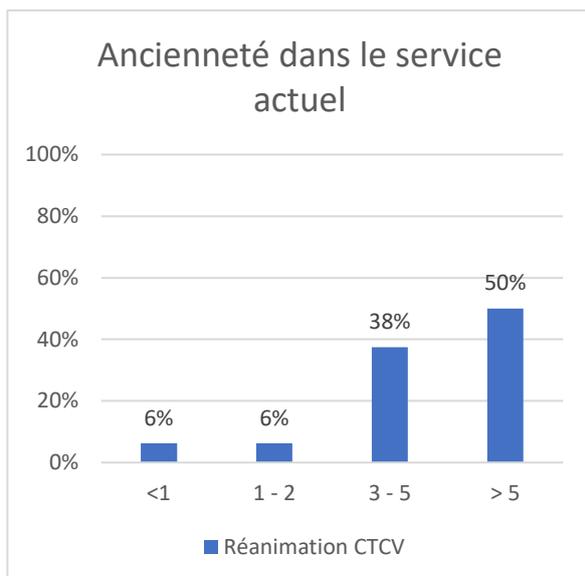


Figure 43 : Ancienneté dans le service actuel (deuxième questionnaire)

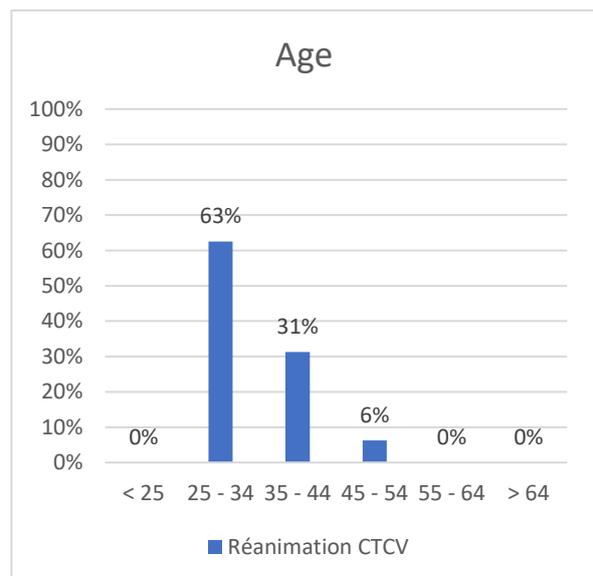


Figure 44 : Age des répondants (deuxième questionnaire)

Toutes les personnes interrogées étaient des IDE. On peut noter qu'environ un cinquième avaient déjà répondu au questionnaire précédent. On peut remarquer que 76% des personnels interrogés travaillent depuis moins de 10 ans au CHU de Nantes et que la majorité travaille dans le même service depuis plus de 5 ans. La tranche d'âge la plus représentée est de loin celle de 25 à 34 ans (63 %). L'ensemble des tranches 25 à 44 ans représente 94 % des personnels.

Le profil moyen est donc un IDE de 25-34 ans travaillant depuis moins de 10 ans au CHU et depuis plus de 5 ans dans son service actuel.

### 3.5.3. Résultats obtenus

#### 3.5.3.1. Informations sur la formation « bonnes pratiques d'utilisation » d'août 2019

#### 6. « Avez-vous assisté à la formation 2019 sur les bonnes pratiques d'utilisation de ces analyseurs de glycémie connectés ? »

Taux de réponse : 100% des répondants.

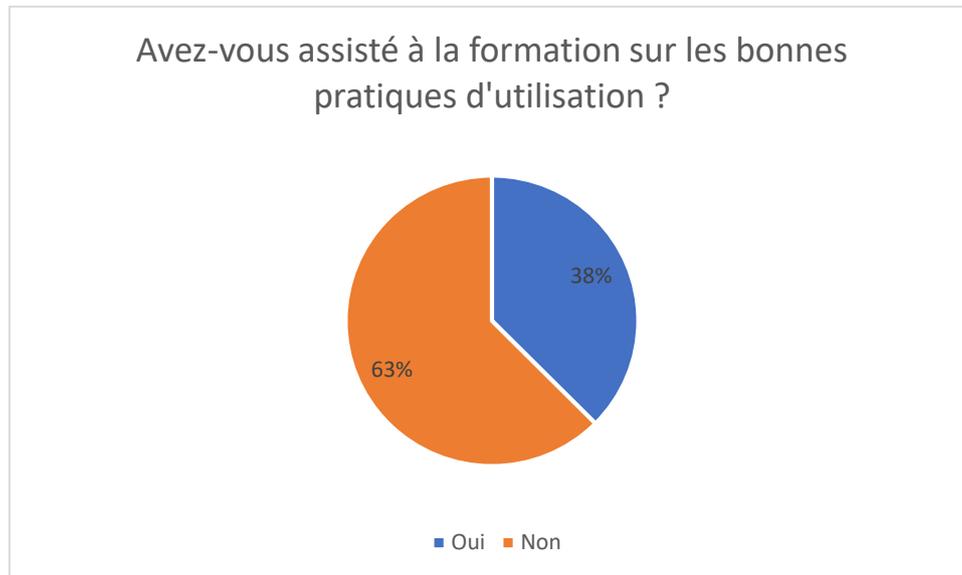


Figure 45 : Taux de participation à la formation sur les bonnes pratiques d'utilisation

On peut constater qu'un peu plus d'un tiers des répondants a participé à la formation, ceci correspond au nombre de présents à la formation par rapport au nombre total de personnels.

7. « Si oui, qu'avez-vous pensé de cette formation ? »

NB : cette question ne s'affiche que lors d'une réponse positive à la question 6

Taux de réponse : 100% des personnes à qui la question a été posée.

L'échelle d'évaluation va de 1 (nul) à 10 (excellent).

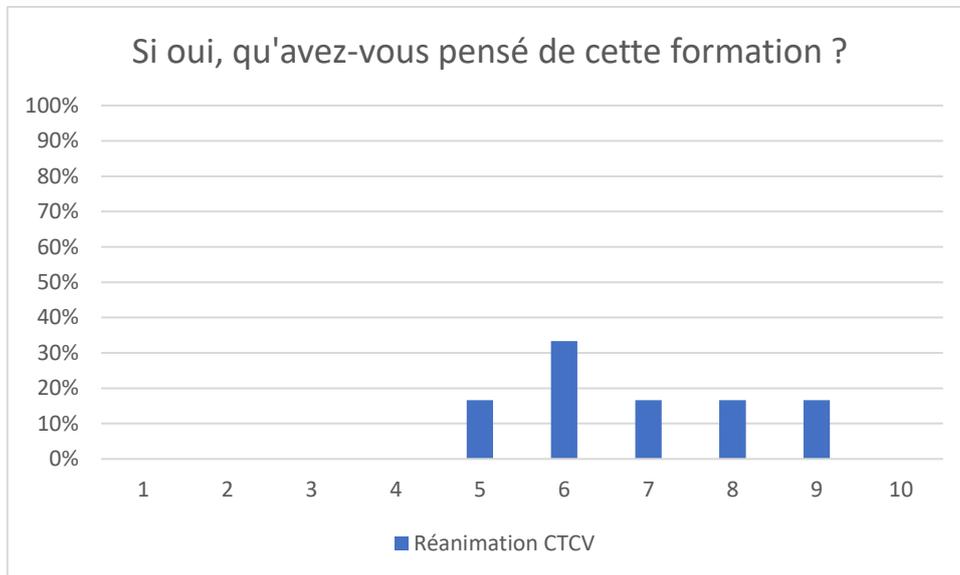


Figure 46 : Satisfaction par rapport à la formation « bonnes pratiques d'utilisation »

Tableau 26 : Satisfaction par rapport à la formation « bonnes pratiques d'utilisation »

Si oui, qu'avez-vous pensé de cette formation ?	Moyenne	Ecart-type	Médiane
Réanimation CTCV	6,8	1,5	6,5

Aucune personne est insatisfaite (0 réponse inférieure à 5) et, globalement, les personnels interrogés semblent satisfaits de la formation dispensée.

8. « Si non, avez-vous pris connaissance du support de formation envoyé par mail ? »

NB : cette question ne s'affiche que lors d'une réponse négative à la question 6

Taux de réponse : 100% des personnes à qui la question a été posée.

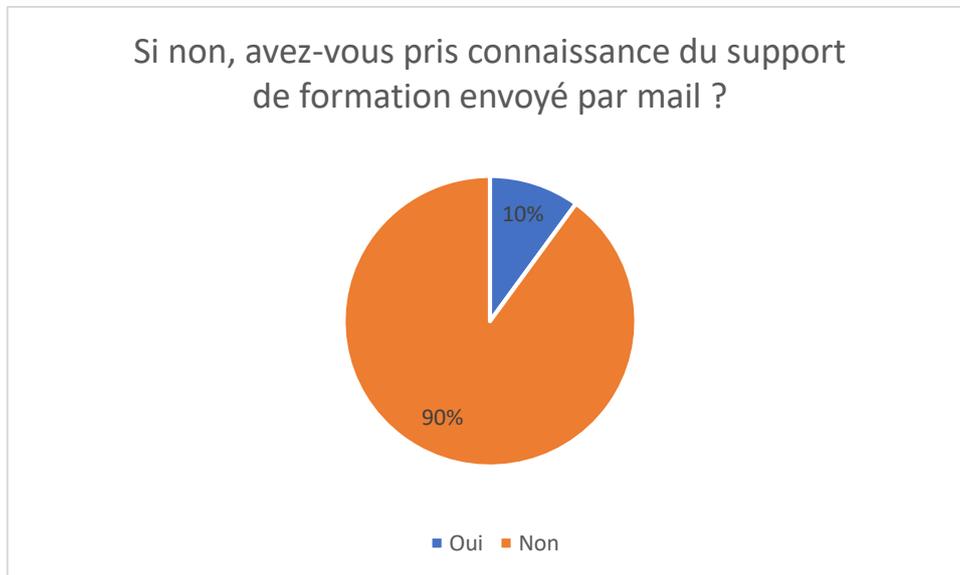


Figure 47 : Taux de personnels absents à la formation ayant pris connaissance du support de formation envoyé par mail

Une seule personne indique avoir consulté le support de formation envoyé par mail. Les personnes n'ayant pas reçu la formation n'ont donc pas du tout eu le rappel des bonnes pratiques d'utilisation.

3.5.3.2. Informations sur la mesure de glycémie avec les analyseurs connectés Nova®

9. « Quelle est l'unité de mesure de ces lecteurs connectés Nova® ? »

Taux de réponse : 100%.

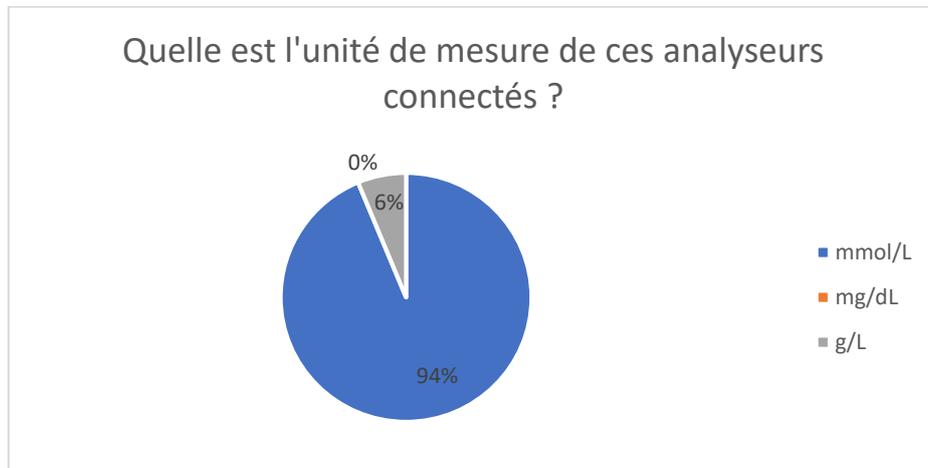


Figure 48 : Unité de mesure des analyseurs Nova® (deuxième questionnaire)

On peut remarquer qu'une seule personne a répondu « g/L ». Ce résultat est semblable au premier questionnaire, cependant la personne ne fait pas partie du même service.

Pour rappel, l'unité des analyseurs est identique à celle du laboratoire : mmol/L. L'unité utilisée en ville est le mg/dL.

10. « Quelle est votre estimation du temps de mesure d'une glycémie avec un analyseur connecté (depuis la prise en main de l'analyseur jusqu'à l'affichage de la mesure sur l'écran de l'analyseur) ? »

Taux de réponse : 100%.

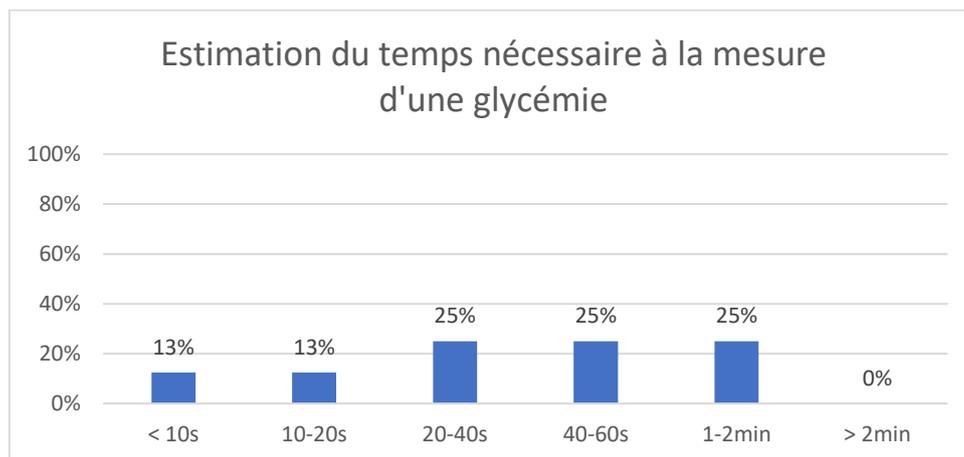


Figure 49 : Estimation du temps nécessaire à une mesure de glycémie (deuxième questionnaire)

On peut constater qu'environ 50% des personnes interrogées pensent qu'une mesure de glycémie prend moins de 40s. De plus, 75% pensent que cela prend moins d'une minute.

La durée réelle mesurée est d'environ 30 secondes.

### 11. « Facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova® »

Taux de réponse : 94% (une seule personne n'a pas répondu). Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

L'échelle d'évaluation va de 1 (nul) à 10 (excellent).

Tableau 27 : Satisfaction vis à vis de la facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova® (deuxième questionnaire)

Facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova®	Moyenne	Ecart-type	Médiane
Réanimation CTCV	5,2	2,2	6

La médiane est plus intéressante pour l'analyse de ces résultats car l'écart-type est important.

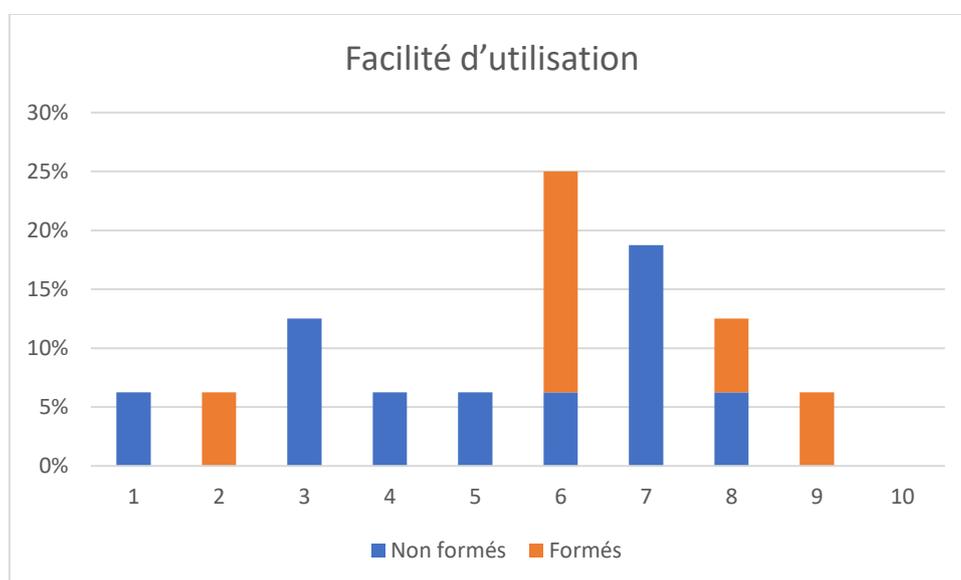


Figure 50 : Satisfaction vis à vis de la facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova® (deuxième questionnaire)

Les utilisateurs formés semblent être globalement plus satisfaits que les autres.

12. « Lorsque l'analyseur demande le « code personnel », vous saisissez »

Taux de réponse : 100%.

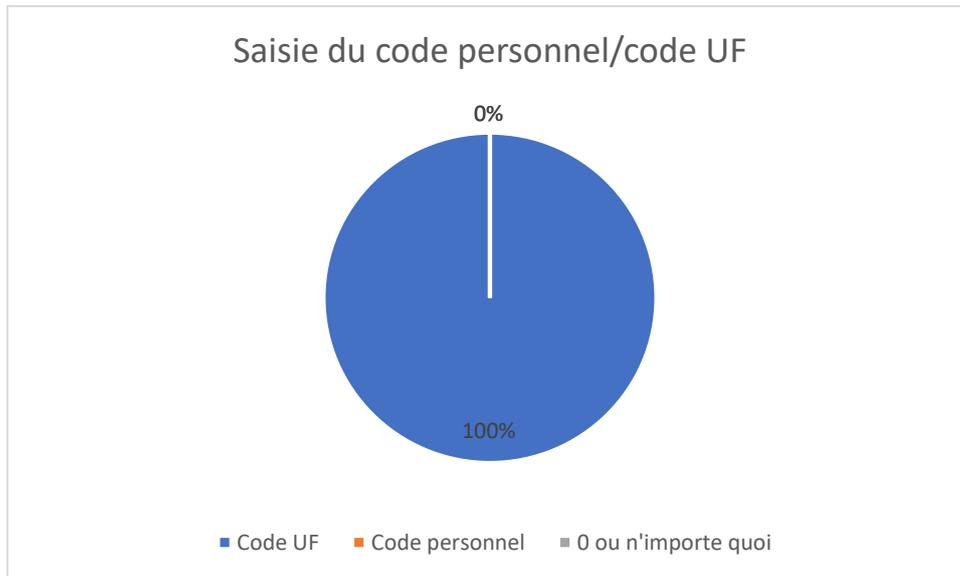


Figure 51 : Donnée saisie lorsque l'appareil demande le "code personnel" (deuxième questionnaire)

Nous pouvons remarquer que l'ensemble des personnels disent saisir correctement le code UF lorsque l'appareil leur demande le « code personnel ».

13. « Lorsque l'analyseur vous demande le « numéro de lot des électrodes », celui-ci est prérempli, vous vérifiez que celui-ci est correct »

Taux de réponse : 100%.

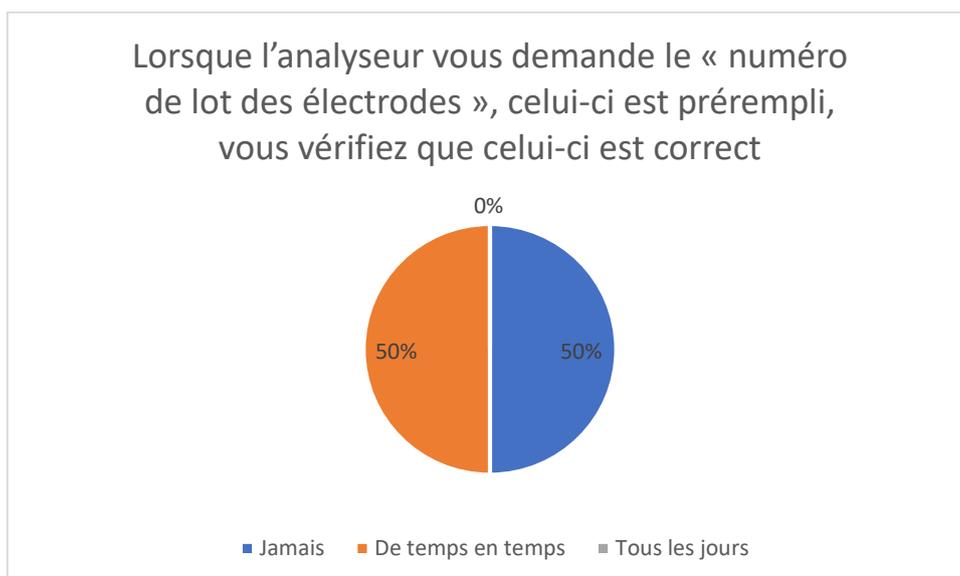


Figure 52 : Fréquence de vérification du numéro de lots des électrodes (deuxième questionnaire)

On peut noter que personne ne déclare vérifier le numéro de lot des électrodes tous les jours comme le voudraient les bonnes pratiques.

14. « Lorsque l'analyseur vous demande le « numéro de patient/IPP », vous saisissez »

NB : cette question ne s'affiche pas pour les médecins et internes

Taux de réponse : 100%.

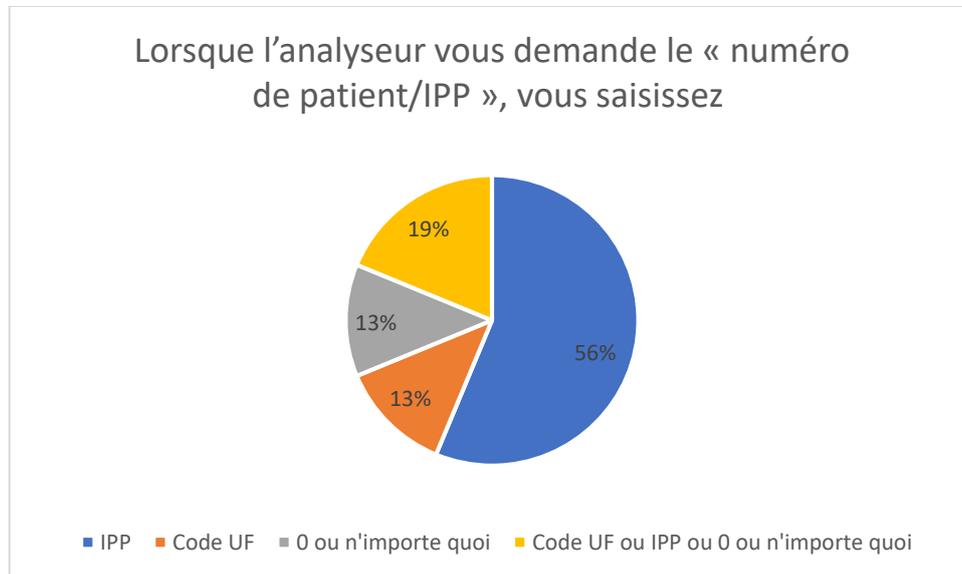


Figure 53 : Donnée saisie lorsque l'analyseur demande le "numéro de patient" (deuxième questionnaire)

On peut observer qu'un peu plus de la moitié des IDE déclarent saisir correctement l'IPP.

15. « Comment évalueriez-vous votre satisfaction des analyseurs de glycémie connectés Nova® ? »

Taux de réponse : 100%.

L'échelle d'évaluation va de 1 (nul) à 10 (excellent).

Tableau 28 : Satisfaction vis à vis des analyseurs de glycémie connectés Nova® (deuxième questionnaire)

Satisfaction vis-à-vis des analyseurs connectés	Moyenne	Ecart-type	Médiane
Réanimation CTCV	5,5	2,3	6

La médiane est plus intéressante pour l'analyse de ces résultats car l'écart-type est important.

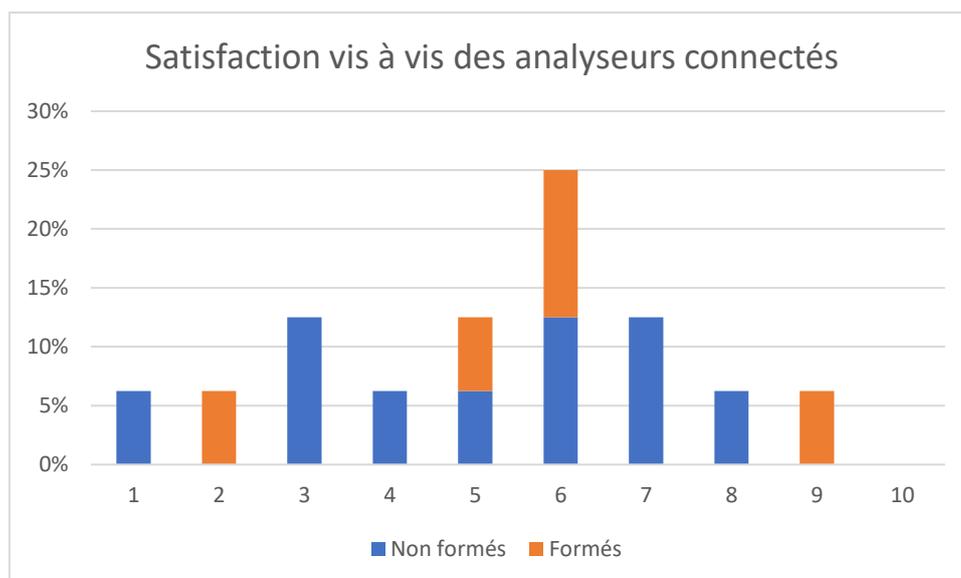


Figure 54 : Satisfaction vis à vis des analyseurs connectés Nova® (deuxième questionnaire)

La distribution ne semble pas varier en fonction de la formation ou non des utilisateurs.

#### 16. « Que proposeriez-vous comme pistes d'améliorations pour les analyseurs de glycémie connectés Nova® ? »

Taux de réponses : 50% du total. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

Les réponses ont été regroupées et sont présentées dans le Tableau 29. Les réponses brutes sont disponibles en intégralité en annexe 10 (page 144).

Tableau 29 : Pistes d'améliorations pour les analyseurs (deuxième questionnaire)

Remarques	Nombre de personnes	%
Plus rapide / moins de données à saisir avant de prélever	4	50%
Ne pas saisir le code UF / code UF pré-rempli	3	37,5%
Revenir à un analyseur de glycémie classique	1	6,3%
Moins de problème de communication avec le réseau	1	6,3%
Système d'éjection de la bandelette plus fiable (plusieurs sont cassés)	1	6,3%
Faux contacts entre la batterie et l'appareil par moment	1	6,3%
Recevoir le support de formation par mail car non communiqué	1	6,3%

### 3.5.3.3. Données d'utilisation des analyseurs

Les données d'utilisation des analyseurs suivantes ont été extraites de NovaNet™ sur les mois de mai et juin 2019 pour la réanimation CTCV (donc après passage à Millenium® et avant la formation). Une seconde extraction a été réalisée sur les mois de septembre et octobre 2019 après la formation.

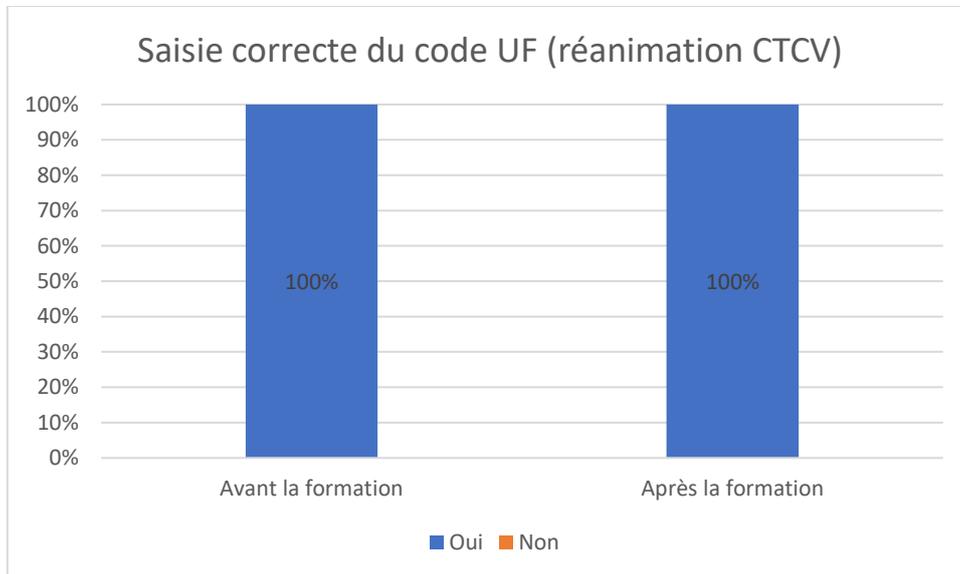


Figure 55 : Saisie correcte du code UF

Pour rappel, le paramétrage des analyseurs force les utilisateurs des réanimations médicale et CTCV à saisir correctement le code UF.

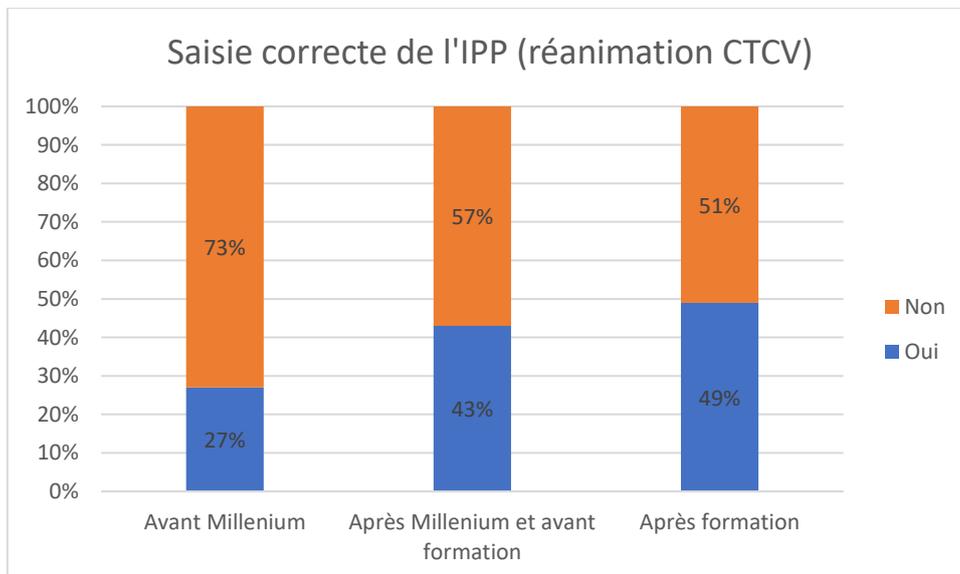


Figure 56 : Saisie correcte de l'IPP (réanimation CTCV)

Il existe une différence significative entre avant et après Millenium® ( $p < 0.01$ ). Il en est de même entre avant et après formation ( $p < 0.01$ ).

### 3.5.3.4. Informations sur la connexion entre les analyseurs et le SIH

#### 17. « Depuis septembre 2019, vous arrive-t-il de saisir manuellement dans Millenium® les valeurs de glycémie affichées par l'analyseur connecté ? »

Taux de réponse : 100%.

Tableau 30 : Saisie manuelle ponctuelle de la glycémie dans Millenium® (deuxième questionnaire).

Saisie manuelle ponctuellement dans Millenium®	Oui	Non
Réanimation CTCV	100 %	0 %

On peut remarquer que tous les personnels ayant répondu déclarent avoir saisi manuellement une ou des valeurs de glycémie depuis septembre 2019.

#### 18. « Pour vous, quels sont les intérêts d'une connexion à Millenium® de ces analyseurs de glycémie ? Classez ces critères par ordre d'importance. »

Taux de réponse : 94% du total (une seule personne n'a pas répondu). Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

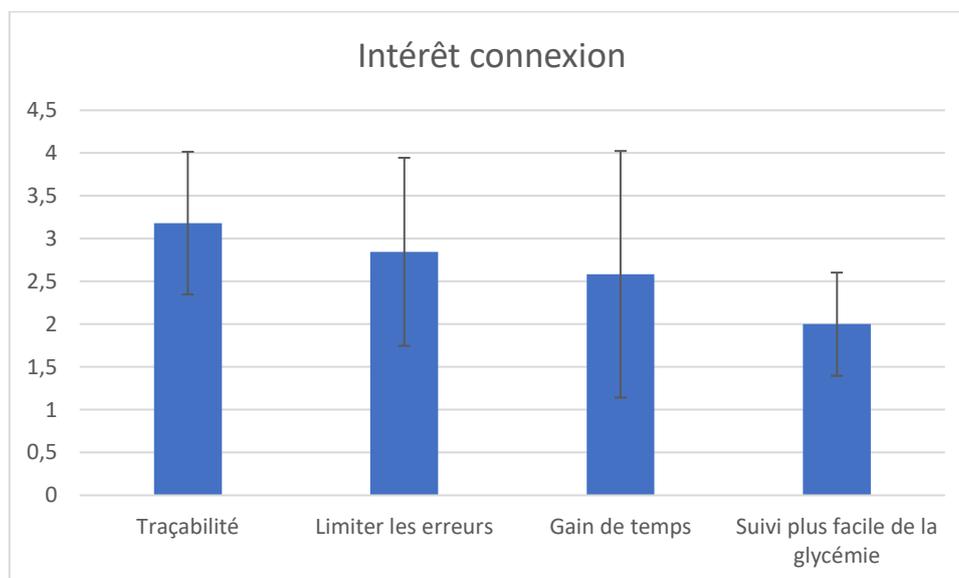


Figure 57 : Intérêt d'une connexion à Millenium® (deuxième questionnaire)

19. « **Comment évalueriez-vous votre satisfaction pour la remontée d'information dans Millenium® ?** »

Taux de réponse : 94% du total (une seule personne n'a pas répondu). Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

L'échelle d'évaluation va de 1 (nul) à 10 (excellent).

Tableau 31 : Satisfaction vis à vis de la remontée des informations dans Millenium® (deuxième questionnaire)

Comment évalueriez-vous votre satisfaction pour la remontée d'information dans Millenium® ?	Moyenne	Ecart-type	Médiane
Réanimation CTCV	4,6	2,1	4

La médiane est plus intéressante pour l'analyse de ces résultats car l'écart-type est important.

Les personnels de la réanimation CTCV semblent avoir un avis neutre sur la remontée des informations dans Millenium®. Il est intéressant de noter que la moyenne et la médiane sont identiques aux résultats obtenus avec le premier questionnaire pour la réanimation médicale.

20. « **Que proposeriez-vous comme pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium® ?** »

Taux de réponse : 81% du total. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

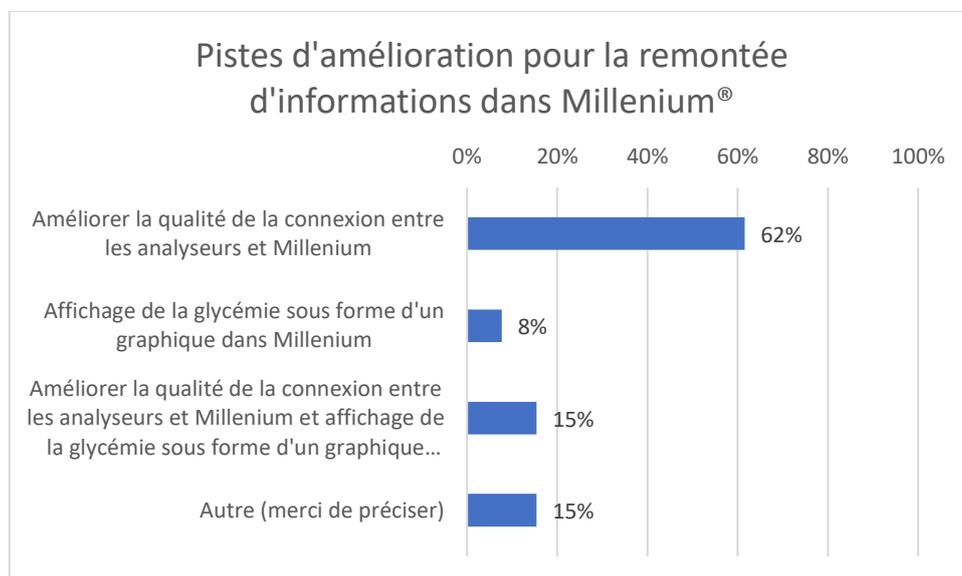


Figure 58 : Pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium® (deuxième questionnaire)

Les deux réponses « Autre (merci de préciser) » étaient :

- « Pas d'intérêt particulier, non utilisé en USC, pas nécessaire pour moi »
- « N'avoir qu'à scanner l'étiquette du patient et non valider plein de critères avant d'arriver au soin »

21. « Depuis septembre 2019, avez-vous déjà été confronté à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium® ? »

Taux de réponse : 100%.

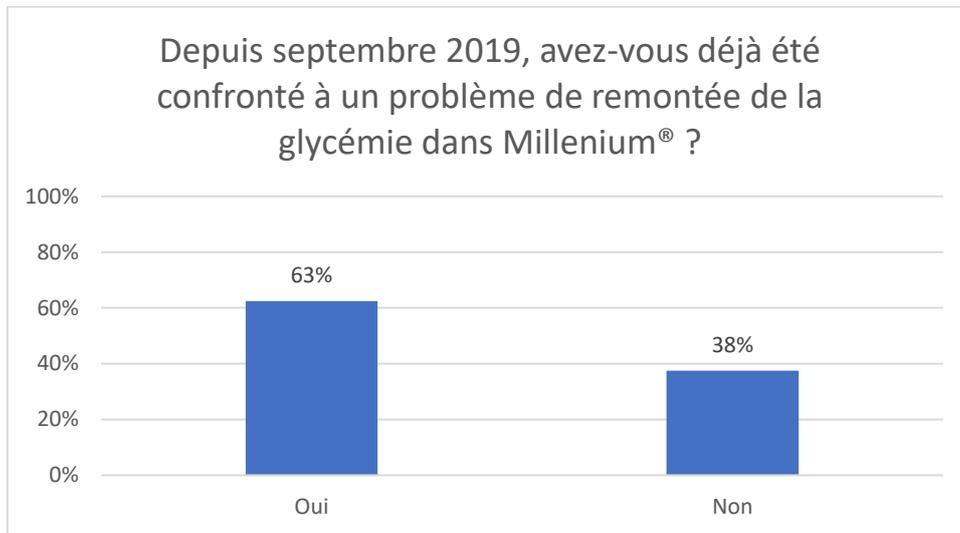


Figure 59 : Utilisateurs confrontés à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium® (deuxième questionnaire)

On peut remarquer que seulement un tiers des personnes interrogées déclare ne pas avoir rencontré de problème de connexion depuis septembre 2019.

22. « Si oui, quelle est la fréquence de ces problèmes de remontée de valeurs de glycémie dans Millenium® ? »

NB : cette question s'affiche uniquement à la suite d'une réponse positive à la question précédente (21).

Taux de réponse : 80% des personnes à qui la question a été posée. Les pourcentages sont ajustés au nombre de répondants.

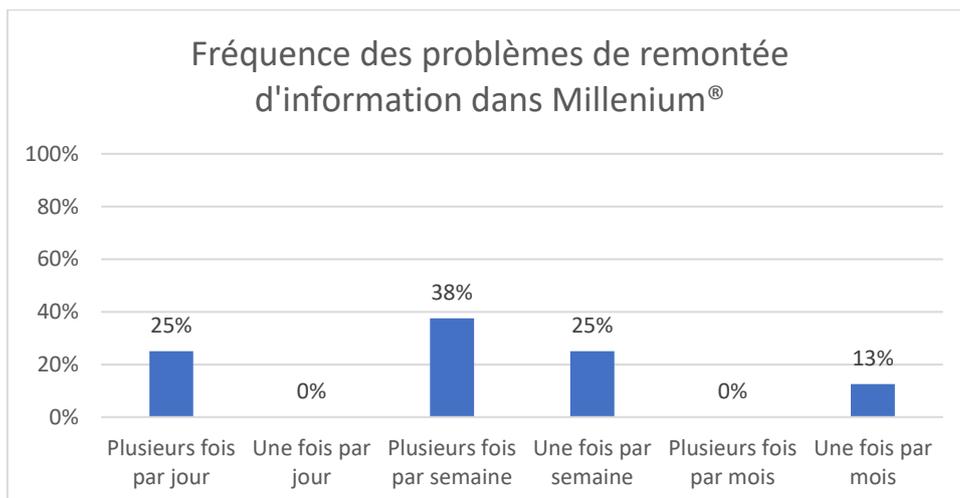


Figure 60 : Fréquence des problèmes de remontée de glycémie dans Millenium® (deuxième questionnaire)

On peut constater qu'il ne semble pas y avoir d'impression commune à tout le service pour la fréquence des problèmes de remontée d'information dans Millenium®.

23. « Si oui, que faites-vous dans ce cas ? »

NB : cette question s'affiche uniquement à la suite d'une réponse positive à la question précédente (21).

Taux de réponse : 100% des personnes à qui la question a été posée.

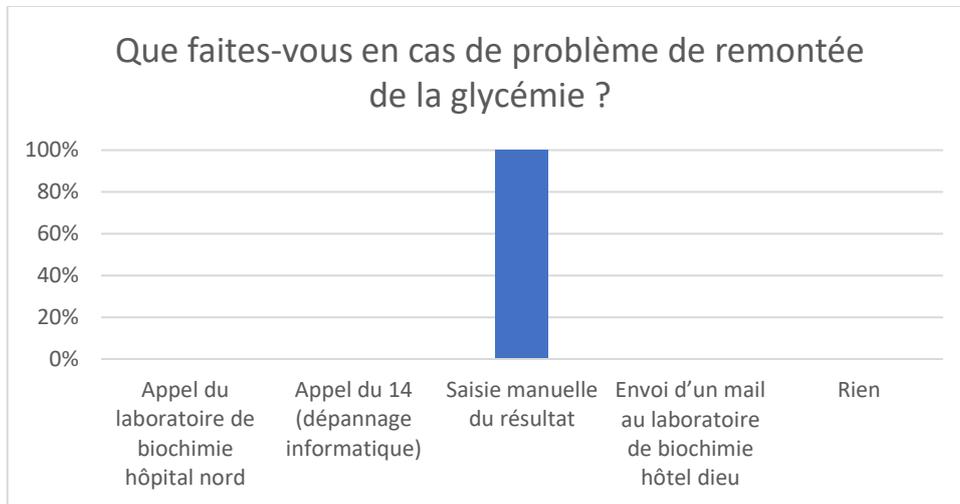


Figure 61 : Conduite tenue en cas de problème de remontée de la glycémie dans Millenium® (deuxième questionnaire)

Les personnels de la réanimation CTCV semblent uniquement saisir manuellement le résultat dans Millenium®.

3.5.3.5. Informations sur l'utilisation habituelle d'autres matériels connectés au SIH et remarques sur le questionnaire

24. « Avez-vous l'habitude d'utiliser d'autres appareils connectés à Millenium® au CHU de Nantes (dans ce service ou un autre) ? »

Taux de réponse : 100%.

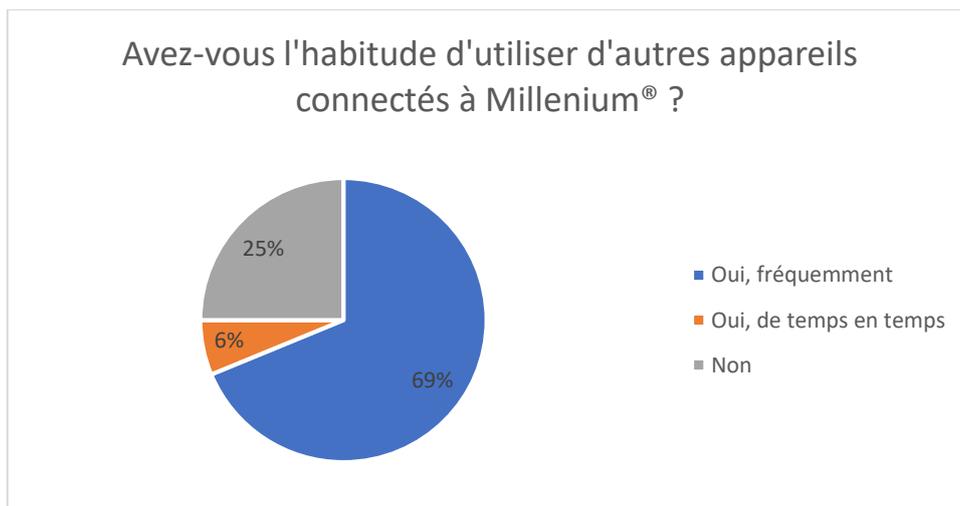


Figure 62 : Utilisation habituelle d'appareils connectés à Millenium® (deuxième questionnaire)

On peut noter que 75% des personnes interrogées déclarent utiliser d'autres appareils connectés à Millenium®.

25. « Si oui, cochez les appareils que vous utilisez. »

NB : cette question s'affiche à la suite d'une réponse positive à la question précédente (24).

Taux de réponse : 100% des personnes à qui la question a été posée.

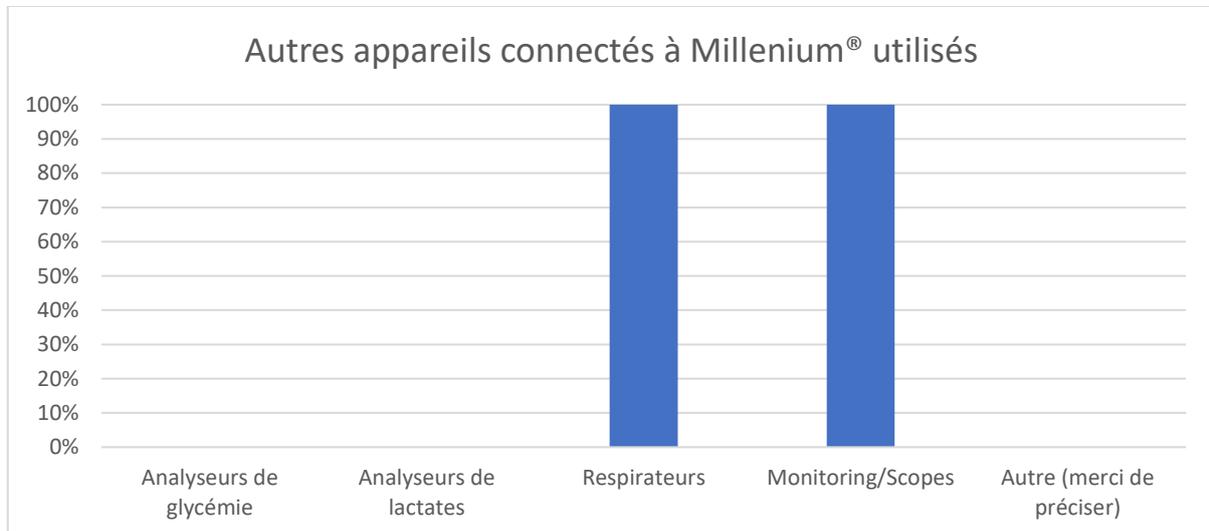


Figure 63 : Appareils connectés à Millenium® utilisés (deuxième questionnaire)

Les personnels de la réanimation CTCV déclarent utiliser des respirateurs ainsi que des appareils de monitoring ou des scopes connectés à Millenium®.

26. « Avez-vous des remarques dont vous souhaitez nous faire part au sujet de ces analyseurs connectés Nova® ? »

Taux de réponse : 6,3%. Une seule personne a répondu à cette question.

Les remarques de cette personne sont les suivantes :

- « Problèmes de remontées dans Millénium »
- « Impossibilité de modifier les numéros de lots des électrodes qu'on nous demande de vérifier »
- « Trop de manipulations »
- « Chronophage »

## 3.6. Discussion

### 3.6.1. Représentativité de l'échantillon

L'échantillon de réponses au questionnaire est trop petit pour justifier une étude statistique descriptive. En revanche, cela nous permet d'avoir un ordre d'idée pour les différentes questions posées.

Cependant, l'impact des changements (passage à Millenium® et formation) pourra être mesuré *via* l'analyse statistique des données extraites de NovaNet™.

Tableau 32 : Représentativité de l'échantillon (deuxième questionnaire)

Service	Nombre total d'IDE	Nombre de réponses	Pourcentage du total
Réanimation CTCV	60	16	26,7%

### 3.6.2. Interprétation des résultats

L'objectif est ici de comparer les résultats de la réanimation CTCV en fonction des différents changements mis en place (avant-après Millenium® et avant-après formation). Contrairement au premier questionnaire, nous ne comparerons pas les services entre eux.

#### 3.6.2.1. Formation « bonnes pratiques d'utilisation »

La qualité et la portée de la formation « bonnes pratiques d'utilisation » sont évaluées par les questions 6, 7 et 8.

La Figure 45 (page 84) montre que sur la totalité de l'échantillon étudié, environ un tiers des personnels déclare avoir assisté à la formation. Lors de la dispensation de cette formation, il avait été relevé que 27 personnes avaient assisté à la formation soit environ 45%. Le résultat obtenu ici est donc cohérent. Ce taux relativement faible de personnes formées peut être expliqué par plusieurs facteurs. Tout d'abord, la formation a été réalisée fin août 2019 sur une période de 2 semaines à raison d'une intervention tous les deux jours ouvrés environ pour des raisons de disponibilité de ma part. Combiné à la période de vacances scolaires, une partie des IDE étaient en vacances et la composition de l'équipe n'a que peu changé sur ces deux semaines. En effet, à la fin, les IDE présents avaient tous été formés. Enfin, je n'ai pas pu effectuer la formation à l'équipe de nuit puisqu'aucun cadre de santé n'était présent la nuit et celui de jour ne pouvait me garantir que les IDE seraient disponibles.

Lorsque l'on s'intéresse à la satisfaction des personnels à propos de la formation, celle-ci est plutôt bonne de l'ordre de 6,8/10 (Figure 46 page 85). Cependant, cette question ne s'affichait que pour les personnes ayant déclaré avoir reçu la formation, il y a donc eu peu de réponses et cela affecte la qualité du résultat.

Enfin, la question 8 nous apporte le résultat le plus intéressant de cette partie : parmi les personnes n'ayant pas reçu la formation, une seule pris le temps de consulter le support de formation mis à disposition par mail et sur la Gestion Electronique des Documents (GED). De plus, une personne a déclaré ne pas avoir reçu la copie par mail du support de formation (Tableau 29 page 91). Ceci est particulièrement problématique. Comment se fait-il que si peu d'IDE aient pris connaissance du support ? Est-ce lié à un manque de communication de la part du cadre de service ? Est-ce que les personnes concernées ont jugé que ce n'était pas important ? Ou tout simplement par manque de temps ?

**A retenir : Il apparaît nécessaire de continuer les actions de formation afin d'atteindre les 100% d'IDE formés et d'améliorer la diffusion du support de formation.**

### 3.6.2.2. Utilisation des analyseurs

Passons maintenant à la partie utilisation de l'analyseur en lui-même grâce aux questions 9 à 15. Nous allons dans un premier temps nous intéresser à l'utilisation des analyseurs par les personnels puis nous discuterons du ressenti des utilisateurs.

Lorsqu'ils sont interrogés (Figure 48 page 87) sur l'unité de mesure de ces analyseurs connectés Nova<sup>®</sup>, les personnels répondent quasi unanimement l'unité correcte : le mmol/L. Comme pour le premier questionnaire, même si une seule personne a répondu une mauvaise unité : le « g/L », ceci soulève un point à surveiller. En effet, la présence dans quelques unités de soins (SAMU, endocrinologie) d'analyseurs utilisant le mg/dL est une source potentielle de confusion et d'erreurs pour les personnels et *in fine* pour le patient.

Les questions 12, 13 et 14 couplées aux données d'utilisation extraite de NovaNet<sup>™</sup> nous permettent de dresser un tableau de l'utilisation typique des analyseurs par les personnels de la réanimation CTCV. La Figure 51 (page 89) montre que tous les utilisateurs déclarent saisir correctement le code UF lorsque l'analyseur leur demande le « code personnel ». Ce résultat est corroboré par la Figure 55 (page 92) et est tout à fait normal du fait du paramétrage des analyseurs de glycémie en réanimation CTCV : code UF correct nécessaire pour poursuivre l'analyse.

Concernant la vérification du numéro de lot des électrodes, les personnels de la réanimation CTCV déclaraient en 2018, être 72% à ne jamais vérifier le numéro de lot des électrodes et seulement 22% à le vérifier de temps en temps (Figure 21 page 47). Ces proportions sont passées à 50% et 40% respectivement (Figure 52 page 89). Cela reste bien évidemment insuffisant et les personnels devraient idéalement vérifier le numéro de lot des électrodes au moins une fois par jour si ce n'est à chaque mesure de glycémie. Cependant, on peut noter une amélioration (non significative étant donné le nombre trop faible de réponses). **Compte tenu de ces résultats, il est important de continuer les efforts de formation** et d'insister sur l'importance de cette vérification auprès des personnels soignants.

Cette tendance positive est confirmée avec l'élément le plus important : la saisie de l'IPP. En 2018, seulement 33% des personnels de la réanimation CTCV déclaraient à saisir l'IPP (Figure 22 page 48). Après formation, plus de la moitié des personnels déclarent maintenant saisir correctement l'IPP (Figure 53 page 90).

Les données extraites de NovaNet<sup>™</sup> permettent d'établir un lien entre les améliorations apportées (déploiement de Millenium<sup>®</sup> et formation) et la saisie correcte de l'IPP. Ainsi, il y a une différence significative entre avant-après Millenium<sup>®</sup> avec une augmentation de 16% des saisies correctes ( $p < 0.01$ ). De même, la formation a permis une augmentation supplémentaire de 6% des saisies correctes ( $p < 0.01$ ) (Figure 56 page 92).

Malgré ce résultat encourageant, il est important de souligner que le résultat de glycémie ne remonte donc pas systématiquement dans DxLab et Millenium<sup>®</sup> et le personnel soignant ne profite pas de ces avantages. Est-ce dû à un sentiment de non-fiabilité envers le système avec des problèmes de remontée dans Millenium<sup>®</sup> trop fréquents (nous y viendrons plus loin) ? Si oui, comment expliquer qu'en 2018, les personnels de la réanimation médicale expliquaient avoir les mêmes doutes mais ne dérogeaient presque jamais à la règle de saisir l'IPP (Figure 22 page 48 et Figure 28 page 53) ?

Plusieurs hypothèses semblent émerger. Tout d'abord, les personnels de la réanimation CTCV n'avaient pas eu de formation récente, certains m'ont même dit qu'ils ne savaient pas que le résultat

de glycémie pouvait remonter seul dans Millenium®. D'autre part, jusqu'en novembre 2018, la CTCV n'utilisait pas Millenium® et n'avait donc aucun intérêt à saisir correctement les données dans l'analyseur. En effet, ils gagnaient du temps en saisissant juste « 0 » puis valider.

Nous allons maintenant nous intéresser au ressenti des personnels utilisant ces analyseurs connectés.

Par rapport à la durée de réalisation d'une glycémie, le ressenti n'a que peu changé. En 2018, 78% des personnels pensaient que celle-ci était de moins d'une minute (Figure 17 page 44). En 2019, ce résultat est de l'ordre de 75% (Figure 49 page 87). En réalité, la mesure d'une glycémie prend 30 secondes. Globalement le ressenti des utilisateurs pour le temps nécessaire à la réalisation d'une glycémie est donc deux fois plus long que la réalité

Concernant la facilité d'utilisation de ces analyseurs connectés, en 2018, la médiane était de 4,5/10 (Figure 18 page 45). En 2019, elle est de 6/10 (Tableau 27 page 88). Cependant, les populations formée et non formée semblent avoir des distributions différentes : **la population formée semble être globalement plus satisfaite** (Figure 50 page 88).

De même, pour la satisfaction vis-à-vis de ces analyseurs : en 2018 la médiane était de 3,5/10 (Figure 23 page 49). En 2019 celle-ci est de 6/10 (Tableau 28 page 90). Il ne semble pas y avoir de différence de distribution entre les populations formée et non formée (Figure 54 page 91). La réanimation CTCV rejoint ainsi la réanimation médicale (médiane 6, Figure 23 page 49). Le passage à Millenium® et/ou la formation semblent donc avoir eu un impact positif sur la satisfaction vis-à-vis de ces analyseurs. Ce résultat semble logique puisqu'avant le passage à Millenium®, les personnels de la réanimation CTCV avaient uniquement les inconvénients des analyseurs connectés et toute la complexité rajoutée par les données à saisir pour la connexion. Après le passage à Millenium®, ils profitent des mêmes avantages que la réanimation médicale. De plus, le niveau de satisfaction semble être le même en dépit du nombre plus élevé de glycémies par patient par jour et par patient pour la réanimation CTCV.

**A retenir : La saisie du code opérateur est toujours effectuée correctement puisque l'analyseur oblige la saisie d'un code valide. La vérification du numéro de lot des électrodes n'est toujours pas effectuée systématiquement. Des améliorations significatives sur la saisie correcte de l'IPP après le déploiement de Millenium® et après la formation ont été mises en évidence : +16% et +6% respectivement ( $p < 0,01$ ). Il apparaît donc nécessaire de poursuivre les actions de formation.**

### 3.6.2.3. Connexion à Millenium®

Concernant la connexion à Millenium®, nous détaillerons dans un premier temps les intérêts perçus de cette connexion puis les différents problèmes rencontrés et leur fréquence, et enfin, la satisfaction des utilisateurs vis-à-vis de cette connexion des analyseurs à Millenium®. Nous nous baserons sur les réponses aux questions 17, 18, 19, 21, 22 et 23.

A propos des intérêts perçus de la connexion à Millenium®, on peut observer que les réponses sont très différentes entre avant et après le passage à Millenium®. En effet, en 2018, les personnels de la réanimation CTCV classaient les intérêts perçus dans cet ordre (Figure 29 page 54) :

1. Traçabilité
2. Suivi plus facile de la glycémie
3. Gain de temps
4. Limiter les erreurs

Etant donné qu'ils n'utilisaient pas Millenium® à l'époque, ces intérêts perçus étaient imaginés. Cela rend d'autant plus intéressant le résultat de 2019 (Figure 57 page 93) :

1. Traçabilité
2. Limiter les erreurs
3. Gain de temps
4. Suivi plus facile de la glycémie

On s'aperçoit alors que les IDE de la réanimation CTCV imaginaient que lorsqu'ils auraient accès à Millenium®, ces analyseurs leur permettraient un suivi plus facile de la glycémie. Leur perception de ce changement est donc différente de ce qu'ils avaient imaginé. Concernant la question du gain de temps, celle-ci n'était pas assez précise et certaines personnes ont potentiellement pu penser que le gain de temps évoqué se limitait à la mesure en elle-même et non à l'ensemble du processus : de la prise en main de l'analyseur jusqu'à la saisie manuelle ou automatique du résultat dans le dossier patient.

Concernant les problèmes rencontrés par les utilisateurs, comparer les résultats obtenus au deuxième questionnaire avec les réponses de la réanimation médicale de 2018 n'a ici pas de sens puisque l'on compare une période d'un mois, un mois et demi avec une période non définie pour le questionnaire de 2018. Il en est de même pour la question concernant la fréquence de ces problèmes de connexion entre les analyseurs et Millenium®. En effet, sans données chiffrées de source fiable (comme un système de supervision informatique par exemple), cela n'aurait aucun sens de comparer des réponses à un questionnaire qui ne sont qu'un reflet du ressenti des utilisateurs

Lors de ce second questionnaire, les IDE déclarent qu'ils ont déjà tous eu besoin de saisir manuellement les valeurs de glycémie dans Millenium® (Tableau 30 page 93). Il n'y a donc pas eu d'amélioration par rapport à 2018 (Tableau 19 page 53). Cependant, ce résultat est pondéré par la Figure 59 (page 95) : depuis septembre 2019, deux tiers des utilisateurs déclarent avoir été confrontés à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium®. La formulation « depuis septembre 2019 » était délibérée, de manière à récupérer uniquement des réponses après la formation. Les résultats présentés dans la Figure 60 (page 95) sont intéressants et montrent que les IDE de la réanimation CTCV sont une très grande majorité (environ 90%) à penser que les problèmes de connexion se produisent au moins une fois par semaine et environ 63% à penser qu'ils se produisent plusieurs fois par semaine. N'ayant pas pu récupérer de données fiables sur la fréquence réelle de ces problèmes, il faut se concentrer sur ce que ces résultats indiquent : un fort ressenti négatif sur le fonctionnement du SI. Les utilisateurs semblent ne pas avoir confiance dans la fiabilité du système.

Pour ce qui est des comportements tenus en cas de problème, les personnels de la réanimation CTCV disent uniquement saisir le résultat manuellement (Figure 61 page 96). Au vu du peu de personnes qui ont répondu au questionnaire et ayant suivi la formation ou pris connaissance du support détaillant les conduites à tenir, ce résultat n'est pas étonnant.

Les résultats précédents permettent d'expliquer le niveau de satisfaction vis-à-vis de la qualité de la connexion. En effet, la médiane est de 4/10 pour les utilisateurs de la réanimation CTCV (Tableau 31 page 94). Il est intéressant de noter que les médianes sont très proches pour la réanimation CTCV et la réanimation médicale en 2018 (médiane 4,5 : Tableau 21 page 55).

**A retenir : Les intérêts imaginés de la connexion à Millenium® sont différents des intérêts perçus en réalité. De plus, il semble exister un fort ressenti négatif sur le fonctionnement du SI. Les utilisateurs semblent manquer de confiance dans la fiabilité du système.**

#### *3.6.2.4. Utilisation d'autres appareils connectés à Millenium®*

Les questions 24 et 25 nous renseignent sur l'utilisation habituelle par les personnels d'autres appareils connectés à Millenium®.

La Figure 62 (page 96) nous indique que la grande majorité des personnels ont désormais l'habitude d'utiliser des appareils connectés à Millenium® alors qu'en 2018, seules quelques personnes avaient déjà utilisé d'autres appareils avec Millenium® (Figure 35 page 58).

Concernant le type d'appareils utilisés, la Figure 63 (page 97) nous informe que ces appareils sont principalement des respirateurs, des scopes ou autres appareils de monitoring du patient.

**A retenir : Un an après déploiement de Millenium® en réanimation CTCV, ces résultats montrent que les personnels de la réanimation CTCV sont habitués à l'utilisation de divers appareils connectés au DPI. Les critiques formulées envers le système des analyseurs connectés Nova® ne peuvent donc pas être uniquement mises sur le compte de la nouveauté.**

### 3.6.2.5. Suites à donner à la démarche DMAIC

La démarche DMAIC ne s'arrête pas à ce projet, la phase *control* doit par définition se poursuivre bien après que la démarche ait été déployée, ceci afin de s'assurer que les améliorations mises en place lors de la phase *Improve* perdurent dans le temps.

Afin de réussir cette transition, il sera primordial de mettre en place un groupe de travail interservices. Celui-ci devra en effet compter aussi bien des personnes du laboratoire de biochimie de l'hôpital Guillaume et René Laennec que de l'Hôtel Dieu mais surtout des médecins et IDE de la réanimation CTCV.

Le première tâche de ce groupe de travail sera bien évidemment de réitérer la formation jusqu'à avoir formé 100% des IDE de CTCV. De plus, il faudra également s'assurer que le support de formation soit diffusé largement et soit consulté. Il est également envisageable de proposer que tous les nouveaux IDE arrivant dans le service de réanimation CTCV disposent d'une formation de 15-30 minutes au laboratoire de biochimie. Outre les procédures qualité concernant les échantillons envoyés au laboratoire, cette formation aborderait les analyseurs connectés et leur utilisation. Enfin, il conviendra de s'assurer que la fiche mémo a bien été affichée dans le service.

Concernant la saisie de l'IPP du patient, il est techniquement possible de paramétrer les analyseurs afin de rendre obligatoire la saisie d'un IPP valide (système similaire à la vérification du code opérateur actuellement utilisé par les réanimations médicale et CTCV). Cependant, avant d'activer ce paramétrage, il conviendra de s'assurer que même en cas de problème informatique majeur (l'analyseur ne reçoit plus les IPP des patients et ne peut donc pas le valider par exemple), l'analyseur soit toujours utilisable pour réaliser une glycémie. Si ce n'est pas faisable, il faudra s'assurer que le service dispose d'analyseur de glycémie non connectés de secours et que ceux-ci soient inclus dans le programme de contrôle de qualité mensuel.

Le questionnaire a permis au laboratoire de prendre conscience des problèmes de remontée des informations de glycémie dans Millenium®. N'ayant pas de source fiable pour la fréquence de ces problèmes, une solution à envisager serait de poster l'externe de biochimie dans le service de réanimation CTCV tous les matins pendant une période définie (une semaine ou plus) et que celui-ci fasse un relevé précis des périodes où la remontée de la glycémie dans Millenium® ne fonctionne pas. Ceci nous permettra d'obtenir des données chiffrées fiables concernant la fréquence et la durée de ces incidents. La résolution des causes racines de ces incidents est la principale piste d'amélioration à développer par la suite.

## Conclusion

La démarche d'amélioration continue déployée lors de ce travail est novatrice pour le CHU. En effet, l'utilisation de cette démarche DMAIC couplée à la méthodologie *Kaizen* du *Lean management* (actions simples, peu onéreuses et concrètes) permet d'obtenir rapidement des résultats malgré l'inertie inhérente à une structure de la taille du CHU. Une des forces de cette démarche est de s'appuyer sur les personnes, chacun peut apporter des changements sur le processus auquel il participe. La participation au changement est plus importante que l'adaptation à un changement imposé. Le *Gemba walk* tire sa force et son efficacité de ce principe, en cherchant à comprendre, avec les équipes, ce que mieux travailler signifie dans leur contexte spécifique et en valorisant les idées et les remarques des personnels impliqués. L'aspect humain de cette démarche *Kaizen* « à petit pas » est important pour que le personnel s'imprègne de cet outil.

Ce travail a permis de mettre en évidence des discordances de perception de la situation entre l'analyse du laboratoire de biochimie et le vécu dans les services de soin. Ainsi, des problèmes informatiques importants de remontée des résultats de glycémie dans le dossier patient informatisé ont été mis en avant par cette démarche DMAIC. Cependant, l'efficacité de la formation effectuée a été statistiquement démontrée ( $p < 0,01$ ).

Les causes racines de ces problèmes informatiques se sont révélées plus difficiles que prévu à identifier. Partant de ce constat, il serait particulièrement intéressant de mettre en place une démarche DMAIC complète, gérée par un groupe de travail regroupant tous les acteurs concernés. En effet, le système informatique des analyseurs de glycémie est utilisé principalement par les services de soins, mais il est sous la responsabilité du laboratoire de biochimie et la maintenance est assurée par la direction des services numériques. La mise en place d'un groupe de travail transversal est donc primordiale. Celui-ci devra initialement se concentrer sur la définition de KPI tels que la fréquence et la durée des incidents. Dans un second temps, la mesure puis l'analyse des données récoltées permettra d'identifier la sévérité de ces incidents ainsi que les sources probables de ceux-ci. Le laboratoire de biochimie et la DSN pourront ensuite s'attacher à la recherche et à la mise en place de solutions pérennes.

Dans la continuité directe de ce travail, la correction des incidents de remontée des résultats de glycémie dans Millenium® serait une importante perspective d'amélioration. La recherche des causes racines de de ces incidents est primordiale et leur résolution impérative pour permettre aux analyseurs de glycémie connectés de répondre pleinement à leurs objectifs notamment traçabilité et gain de temps.

## Bibliographie

1. OMS | Mieux connaître le diabète. *WHO* [en ligne]. [Consulté le 10 octobre 2019]. Disponible à l'adresse : [http://www.who.int/diabetes/action\\_online/basics/fr/](http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/fr/)
2. MATHERS et LONCAR. Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030. SAMET (éd.), *PLoS Medicine*. 28 novembre 2006. Vol. 3, n° 11, pp. e442. DOI 10.1371/journal.pmed.0030442.
3. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. *Atlas du diabète de la FID, 8ème édition* [en ligne]. 2017. [Consulté le 10 octobre 2019]. Disponible à l'adresse : <http://www.diabetesatlas.org/>
4. CNAM. *Rapport Charges et produits pour l'année 2020* [en ligne]. 2019. [Consulté le 10 novembre 2019]. Disponible à l'adresse : [https://www.ameli.fr/fileadmin/user\\_upload/documents/Rapport\\_Charges\\_et\\_produits\\_pour\\_2020.pdf](https://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/Rapport_Charges_et_produits_pour_2020.pdf)
5. Diabète de type 2. *Inserm - La science pour la santé* [en ligne]. [Consulté le 10 octobre 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/diabete-type-2>
6. Diabète. [en ligne]. [Consulté le 10 octobre 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
7. KUHN. Biosensors: Blockbuster or Bomb? *The Electrochemical Society Interface*. 1998. pp. 6.
8. HELLER et FELDMAN. Electrochemical Glucose Sensors and Their Applications in Diabetes Management. *Chemical Reviews*. juillet 2008. Vol. 108, n° 7, pp. 2482-2505. DOI 10.1021/cr068069y.
9. MCCOWEN, MALHOTRA et BISTRAN. Stress-induced hyperglycemia. . 2001. DOI 10.1016/S0749-0704(05)70154-8.
10. ICHAI, CARIOU, LÉONE, VEBER et BARNOUD. Contrôle de la glycémie en réanimation et en anesthésie. 2009. DOI 10.1016/j.reaurg.2009.06.006.
11. BRUYNINCKX et LAUWERS. Intensive Insulin Therapy in Critically Ill Patients. *The New England Journal of Medicine*. 2001. pp. 9.
12. VAN DEN BERGHE, WILMER, HERMANS, MEERSSEMAN, WOUTERS, MILANTS, VAN WIJNGAERDEN, BOBBAERS et BOUILLON. Intensive Insulin Therapy in the Medical ICU. *New England Journal of Medicine*. 2 février 2006. Vol. 354, n° 5, pp. 449-461. DOI 10.1056/NEJMoa052521.
13. *Arrêté du 1er août 2016 déterminant la liste des tests, recueils et traitements de signaux biologiques qui ne constituent pas un examen de biologie médicale, les catégories de personnes pouvant les réaliser et les conditions de réalisation de certains de ces tests, recueils et traitements de signaux biologiques.*
14. K. VAN DER KOOIJ. et PHILIPPE. Diabète post-transplantation : une entité sous-estimée. *Revue Médicale Suisse*. 2003. Vol. 1, pp. 23071.

15. DIRECTION GÉNÉRALE DU CHU DE NANTES. *CHU de Nantes - Projet d'établissement 2013-2017 - Les grandes orientations*. [en ligne]. 2013. [Consulté le 16 octobre 2019]. Disponible à l'adresse : [https://www.chu-nantes.fr/medias/fichier/projet\\_d\\_etablissement\\_doc\\_de\\_synthese\\_1366015701851.pdf](https://www.chu-nantes.fr/medias/fichier/projet_d_etablissement_doc_de_synthese_1366015701851.pdf)
16. GRIVOIS. *Paramétrage d'un logiciel d'aide à la prescription (LAP) en unité de Médecine Intensive Réanimation : avis des utilisateurs et apport du Pharmacien*. 2018.
17. MULLER, L. *Démarche DMAIC – Supports de cours ENSGSI*. 2019.
18. MULLER, L. ; ZOZ, B. *Lean, Six Sigma – Supports de cours ActiFormation & ENSGSI*. 2019.

# Annexes

## 1. Résultat de glycémie affiché dans DxLab

**Consultation des résultats**

**Patient**

Nom: ZZZCLINICOM, Nom naiss.: NEWMANTER, Prénom: PATIENT INFORMATIQUE, Sexe: M, Né(e) le: 01/01/1945, Age: 74, N° travail: 193048153, N° interne: 13467707, Etat rech.: Toutes les demandes

N° Séjour: 197496135, IPP: 011796171, Type de Sujet: Humain, SEL: CHRU NAA, Etablissement: 01, Site rech.: HN, Délai rech.: 1000

Pathologies: HEM, ECMO, N° externe:

**Demande**

Saisie le: 31/10/2019 15:33:37, Origine: 8010, PSY. 2 CS, Prescripteur: , Prélèveur:

&ActivatedOn: 31/10/2019, Origine 2: , Prescripteur 2: , Prélèvement: 31/10/2019 15:32:27

Créé par: NOVA, Site: HD, Laboratoire: 91010101, Commentaire interne: , Commentaire externe:

Statut global: Validée, Partiel:

Annulé par: , Date: , Factu. globale: Facturée, Partiel: Facturée, Patient:

**Résultats**

Infos comp. vides  rés. cachés  rés. facultatifs  hors labo.  hors site

Analyse(Résultat)	Valeur	Unité	Ref. min	Ref. max	Tech. par	Bio. par	Antérieur	Date antérieure	Site	Etat	Edition
Info : OPERATEUR	9301										
Glycémie (lec)	5,8	mmol/L			(18506861)	3,0		12/08/2015 00:00	HD	Validée	E

**Consultation des résultats**

**Patient**

Nom: ZZZCLINICOM    Nom naiss.: NEWMANTER    Prénom: PATIENT INFORMATIQUE    Sexe: M    Né(e) le: 01/01/1945    Age: 74    N° travail: 193048153    N° interne: 13467707    Etat rech.: Toutes les demandes

N° Séjour: 197496135    IPP: 011796171    Type de Sujet: Humain    SEL: CHRU NAM    Etablissement: 01    Site rech.: HN    Délai rech.: 100

Pathologies: HEM, ECMO    N° externe:

**Demande**

Saisie le: 31/10/2019 15:33:37    Origine: 8010    A téléphoner:     A Faxer:     Téléphoné:     Faxé:     Prescripteur:    A téléphoner:     A Faxer:     Téléphoné:     Faxé:     Préleveur:

&ActivatedOn: 31/10/2019    Origine 2:    A téléphoner:     A Faxer:     Téléphoné:     Faxé:     Prescripteur 2:    A téléphoner:     A Faxer:     Téléphoné:     Faxé:     Prélèvement: 31/10/2019 15:32:27

Créé par: NOVA    Site: HD    Laboratoire: 91010101    Commentaire interne:    Commentaire externe:

Statut global: Validée    Partiel:    Annulé par:    Date:    Gratuite:     Inactive:     Urgente:     Ne jamais épurer:

**Résultats**

infos comp. vides     rés. cachés     rés. facultatifs     hors labo.     hors site    Filtre:

Analyse(Résultat)	Valeur	Unité	Ref. min	Ref. max	Tec
Info : OPERATEUR	9301				
Glycémie (Iec)	5.8	mmol/L			(185

**Détail d'un résultat**

Résultat: GLYI    Analyse: GLYI

Propriétés	Valeurs
Valeurs	5.8
Date de prélèvement	31/10/2019 15:32:27
Etablissement de réalisation	01
Statut	V
Site	1
InstrumentId	185068616273
Obligatoire	Non
Format	numérique
Masque de saisie	0,0
Unité	mmol/L
Technique	Electrode NOVA
Numéro de feuille	
<b>VALIDATION TECHNIQUE</b>	<b>V</b>
Auteur	NOVA ( NOVA ; NOVA )
Date	31/10/2019 15:33:38
<b>VALIDATION BIOLOGIQUE</b>	<b>N</b>
Auteur	
Date	31/10/2019 15:33:38
Raison	0

Trace Infos    Quitter

## 2. Résultat de glycémie affiché dans Millenium®

The screenshot displays the Millenium patient information system interface. At the top, the patient's name is "ZZZCLINICOM, Patient Informatique NÉ(E) ZZZCLINICOM - 011796171 Ouvert par BIGOT CORBEL Edith". The patient's details include: 01/01/1945 (74 ans), >Masculin, Essai Clinique: Inclus, IPP:011796171, Episode:840456954, Admis EXT [Date de visite: 21/11/... Med res:], and a warning for "Précaution Complémentaire \*\* Allergies \*\*".

The main content area is titled "Résultats" and shows a "Pancarte" (blood glucose) result. The date and time of the measurement are "30 octobre 2019 15:40 - 01 novembre 2019 15:40 (Plage clinique)". The result is displayed as "5,8" mmol/L, with a small asterisk indicating a low value. The interface also shows a "Navigateur" on the left with "Surveillance Signes Vitaux" selected, and a "Table" view of the results.

Navigation	Surveillance Signes Vitaux	31/10/2019 9 15:32
Surveillance Signes Vitaux	Surveillance Signes Vitaux	
Signes vitaux	Glycémie capillaire (lecteur connecté)	* 5,8

At the bottom right of the window, the text "PROD EBIGOT 31 octobre 2019 15:40:30" is visible.

### 3. Questionnaire 1

La version du questionnaire présentée ici est complète. Toutes les questions sont affichées.

Page 1



Enquête sur l'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova au CHU de Nantes.

---

## Enquête sur l'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova au CHU de Nantes.

Par le laboratoire de Biochimie.

---

Ce questionnaire prend 2 à 3 minutes.

Le but de ce questionnaire est de dresser un état des lieux des pratiques dans les différents services utilisant les analyseurs de glycémie connectés Nova. Dans un second temps, les réponses à ce questionnaire pourront servir à une uniformisation des pratiques sur le CHU de Nantes ainsi qu'à une amélioration des fonctionnalités.

Nous vous ferons bien entendu un retour sur cet état des lieux des pratiques.

Nous vous remercions pour votre aide.

---

**Code UF**

---

**Utilisation de Millenium dans le service ?**

- Oui
  - Non
-

**Vous êtes**

- IDE
  - Médecin
  - Sage-femme
  - Aide-soignant
  - Interne
  - Externe
  - Etudiant
  - Autre (merci de préciser)
- 

**Ancienneté au CHU de Nantes (en années)**

- < 5
  - 5-10
  - 10-20
  - > 20
- 

**Ancienneté dans le service actuel (en années)**

- < 1
  - 1 - 2
  - 3 - 5
  - > 5
- 

**Quel âge avez-vous ? (en années)**

- < 25
  - 25-34
  - 35-44
  - 45-54
  - 55-64
  - > 64
- 

**Dans le service, en règle général, la mesure d'une glycémie est**

- Systématique à certaines heures ou certains intervalles de temps
  - A l'initiative de l'IDE
  - A la demande ponctuelle du médecin
- 



Suivant →



---

***Avez-vous assisté à la mise en place des analyseurs connectés Nova dans le service ?***

Oui       Non

---

***Si oui, qu'avez-vous pensé de la formation pour le passage à ces analyseurs connectés ?***

1 (nul)  10 (excellent)

---

***Si oui, quels analyseurs étaient utilisés avant les analyseurs connectés Nova ?***

- Abbott
- Roche
- Nova (non connectés)
- Bayer
- Ne sais pas
- Autre (merci de préciser)

---



---

## Concernant l'utilisation de l'analyseur :

---

**Quelle est l'unité de mesure de ces analyseurs de glycémie connectés Nova ?**

- g/L
- mmol/L
- mg/dL

---

**Quelle est votre estimation du temps de mesure d'une glycémie avec un analyseur connecté (depuis la prise en main de l'analyseur jusqu'à l'affichage de la mesure sur l'écran de l'analyseur) ?**

- < 10s
- 10-20s
- 20-40s
- 40-60s
- 1-2min
- > 2min

---

**Facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova**



---

**Que faites-vous lorsque le résultat donné par l'analyseur est très anormal ?**

- Vous ne faites rien
- Vous refaites une glycémie
- Vous prévenez le médecin
- Autre (merci de préciser)

---

**Lorsque l'analyseur vous demande le "code personnel", vous saisissez**

- code UF
- code personnel
- 0 ou n'importe quoi

---

**Lorsque l'analyseur vous demande le "numéro de lot des électrodes", celui-ci est pré-rempli, vous vérifiez que celui-ci est correct**

- De temps en temps
- Tous les jours
- Jamais

---

**Lorsque l'analyseur vous demande le "numéro du patient/IPP", vous saisissez**

- code UF
- IPP
- 0 ou n'importe quoi

---

**Comment évalueriez-vous votre satisfaction des analyseurs de glycémie connectés Nova ?**

1 (nul)  10 (excellent)

---

**Que proposeriez-vous comme pistes d'améliorations pour les analyseurs de glycémie connectés Nova ?**

- Prévoir plus de prises ethernet dans les chambres des patients
- Prévoir plus de prises électriques dans les chambres des patients
- Autre (merci de préciser)

---



---

## Concernant la connexion avec Millenium :

---

***Vous arrive-t-il de saisir à la main dans Millenium les valeurs de glycémie affichées par l'analyseur connecté ?***

- Oui  
 Non

---

***Pour vous, quels sont les intérêts d'une connexion à Millenium de ces analyseurs de glycémie ? Classer ces critères par ordre d'importance.***

Gain de temps	+
Suivi plus facile de la glycémie	+
Limiter les erreurs	+
Traçabilité	+

Glissez-déposez vos réponses et ordonnez les.

*Classer les éléments ci-dessus par ordre d'importance.*

---

***Comment évalueriez-vous votre satisfaction pour la remontée d'information dans Millenium ?***

1 (nul)  10 (excellent)

---

***Que proposeriez-vous comme pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium ?***

- Améliorer la qualité de la connexion entre les lecteurs et Millenium  
 Affichage de la glycémie sous forme d'un graphique dans Millenium  
 Autre (merci de préciser)

**Avez-vous déjà été confronté à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium ?**

- Oui  
 Non
- 

**Si oui, quelle est la fréquence de ces problèmes de remontée de valeurs de glycémie dans Millenium ?**

- Plusieurs fois par jour  
 Une fois par jour  
 Plusieurs fois par semaine  
 Une fois par semaine  
 Plusieurs fois par mois  
 Une fois par mois
- 

**Si oui, que faites-vous dans ce cas ?**

- Saisie manuelle du résultat  
 Appel du 14  
 Appel du laboratoire  
 Rien
- 

← Précédent



Suivant →



---

**Avez-vous l'habitude d'utiliser d'autres appareils connectés à Millenium au CHU de Nantes (dans ce service ou un autre) ?**

- Oui, fréquemment
- Oui, de temps en temps
- Non

---

**Si oui, cochez les appareils que vous utilisez.**

- Analyseurs de glycémie
- Analyseurs de lactates
- EEG
- Monitoring
- Autre (merci de préciser, séparer les différents appareils par des virgules. Exemple : "appareil1,appareil2,appareil3")

---

**Avez-vous des remarques dont vous souhaitez nous faire part au sujet de ces analyseurs connectés Nova ?**

---

← Précédent

✓ Enregistrer

#### 4. Liste des réponses en texte libre pour la question 19 (premier questionnaire)

Voici la liste des réponses recensées en texte libre « Autre (merci de préciser) » :

- *Changer de testeurs*
- *Rapidité et simplicité (serait-ce possible d'éviter de toujours rescanner l'étiquette UF + l'étiquette patient à chaque glycémie ?)*
- *Ne pas avoir besoin de rentrer l'UF. Et pouvoir juste valider l'IPP plutôt que le scanner à chaque fois*
- *Moins de choses à scanner, plus rapide d'utilisation*
- *Trop long pour une simple glycémie retrouver les anciens lecteurs*
- *Prévoir du matériel qui nous fait gagner du temps plutôt que d'en perdre. On n'en a déjà pas*
- *Moins de manipulation*
- *Code du service préenregistrer et glycémie longue à s'afficher, voire pas du tout*
- *Parfois, les résultats ne remontent pas bien dans millénium.*
- *Anciens lecteurs glycémie plus rapides d'utilisation*
- *Pré rentrer le code service et le code patient à l'arrivée de ce dernier, et ne plus avoir à le rentrer par la suite. Dans ce cas, on ferait attention à bien le remplir, et nous l'utiliserions dans les règles. A ce jour, sans Millenium® et avec des glycémies parfois toutes les heures, le fait de scanner peut faire perdre plusieurs 10aines de minutes sur une vacation. Ce qui est trop pour qu'on s'offre le luxe d'un intérêt qui est "invisible".*
- *Des lecteurs plus fiables car souvent il faut refaire la glycémie. Pas assez de sang ou pas assez rapide*
- *Plus rapide, moins de contrôles*
- *Une utilisation plus ergonomique et plus rapide ; le seul point positif est la remontée automatique dans Millenium®*
- *Meilleure prise en mains*
- *Plus de rapides pour effectuer le prélèvement. Trop de manipulations avant*
- *Plus rapide. Qu'il y ait moins donné à remplir*
- *Rien*
- *La procédure est longue avant de pouvoir faire la glycémie*
- *Aucune*
- *Que la transmission à Millenium® fonctionne correctement*

## 5. Liste des réponses en texte libre pour la question 29 (premier questionnaire)

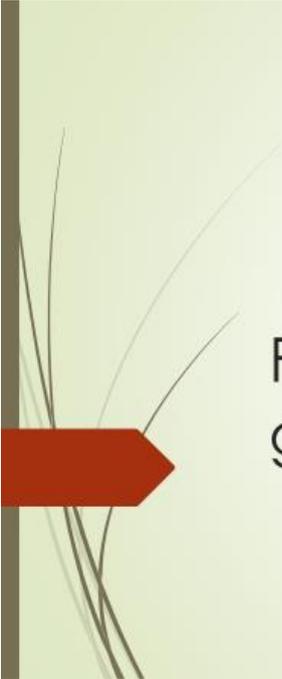
Les remarques recensées à la fin du premier questionnaire sont les suivantes :

- *Les résultats ne remontent pas systématiquement, aucun gain de temps ! Préparation plus longue car il faut rentrer IPP...*
- *La remontée de la glycémie dans le dossier patient ne fonctionnant pas toujours, et comme on ne peut s'en rendre compte qu'a posteriori, j'ai pris l'habitude de la renseigner systématiquement en saisie manuelle. Le gain de temps est donc nul*
- *Vous avez parlé de "code personnel" sur une page précédente, je n'en avais jamais entendu parler, je n'ai donc pas répondu à la question. Malheureusement il est nécessaire, et je constate que c'est une pratique commune à tous, d'écrire soit même systématiquement les glycémies car elles ne remontent pas toujours. Les bugs sont fréquents, il faut régulièrement reposer l'analyseur sur sa base pour pouvoir redémarrer la manipulation. Cet outil qui dans l'idée, doit nous faire gagner du temps et en fiabilité dans la traçabilité, se trouve en fait être chronophage et pas toujours fiable (puisque les IDE doivent de toute façon écrire les glycémies eux-mêmes au cas où celles-ci ne remonteraient pas). Merci de nous permettre de nous exprimer sur cet outil.*
- *Glycémie trop longue à prendre. Ne pas avoir à rentrer l'UF et valider l'identité serait bien plus rapide*
- *Trop grand, trop encombrant, pas assez rapide d'utilisation*
- *Temps de mise de préparation pour faire un HGT beaucoup trop long, et parfois ne veut même pas s'allumer*
- *Nous n'utilisons pas encore Millenium® mais pour avoir été dans un autre service la connexion avec millénium n'avait pas l'air efficace puisque les collègues rentraient le résultat manuellement. Je persiste à dire que ces lecteurs nous font perdre du temps, trop de données à entrer, bugs, décharge car non mis sur le socle qui est à l'autre bout de la chambre par rapport à nos charriots de soins (encore des pas supplémentaires). En bref, les lecteurs non connectés étaient bien plus pratiques.*
- *Plus long et fastidieux que des lecteurs traditionnels. Intérêt nul sans Millenium®*
- *Trop gros, trop long, pas ergonomiques.*
- *Pas d'avis sur la formation Nova® car je ne l'ai pas reçue*
- *Ils sont trop gros ! Prise en main pas facile, surtout qu'il faut se mettre bien en face de la goutte de sang. Difficile pour les glycémies des bébés et enfants qui bougent !*
- *Beaucoup trop long pour faire l'examen : code UF, bandelette, étiquette patient. Inutile et grosse perte de temps qd on n'a déjà pas bcp d'autant plus qd sûre de la glycémie très rapprochée. Nos anciens appareils où l'on mettait juste une bandelette était suffisant.*
- *Diminue la phase administrative cad code UF IPP patient qui pourrait être entré à la première utilisation du patient et valable jusqu'à la sortie ?*
- *Long à mettre en route*

6. Disposition chambre de réanimation CTCV







## Formation analyseurs de glycémie connectés Nova



2

### Plan

- Présentation des analyseurs
- Procédure utilisation
- Affichage du résultat
- Conclusion

3

## Présentation des analyseurs

4

## Présentation des analyseurs



5

## Présentation des analyseurs



Batterie  
secondaire  
en charge

Indicateur  
charge  
batterie  
secondaire



Prise  
électrique

Prise réseau  
ethernet

6

## Procédure d'utilisation

## Procédure d'utilisation

- Analyseur prêt

7



## Procédure d'utilisation

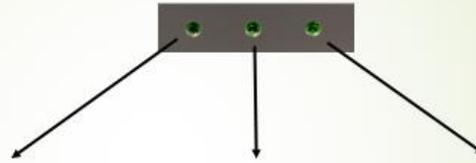
- Analyseur PAS prêt
- Charge en cours

8



## Signification des témoins lumineux sur la base

Lorsque le lecteur est posé sur la base



Témoin 1 :  
connexion réseau +  
alimentation électrique

Si éteint, vérifier prise  
ethernet et prise  
électrique

Réseau + alimentation  
électrique OK

Témoin 2 :  
Communication avec  
le serveur

Vert clignotant :  
Communication en  
cours, ne pas retirer le  
lecteur

Vert fixe :  
Communication serveur  
terminée, lecteur prêt

Témoin 3 :  
Batterie

En charge  
Chargée

## Signification des témoins lumineux sur le dock

Lorsque le lecteur est posé sur le dock



Lecteur prêt et batterie chargée à 100%



Vérifier prise électrique et prise ethernet



Communication avec le serveur, lecteur non prêt +  
batterie en charge (témoin 2 : vert clignotant)



Lecteur prêt + batterie en charge (témoin 2 : vert fixe)

## Procédure d'utilisation

- Analyseur retiré de la base

11



## Procédure d'utilisation

- Saisir ID Opérateur (Code UF)
  - 3760

12



## Procédure d'utilisation

- ▶ Saisir ID opérateur
- ▶ Sélectionner analyse
  - ▶ Glu -> Accepter
  - ▶ Accepter (directement)

13



## Procédure d'utilisation

- ▶ Saisir ID Opérateur
- ▶ Vérifier numéro lot électrodes
  - ▶ Comparer numéro lot affiché par analyseur avec numéro lot sur la boîte
  - ▶ Ou scanner code sur la boîte

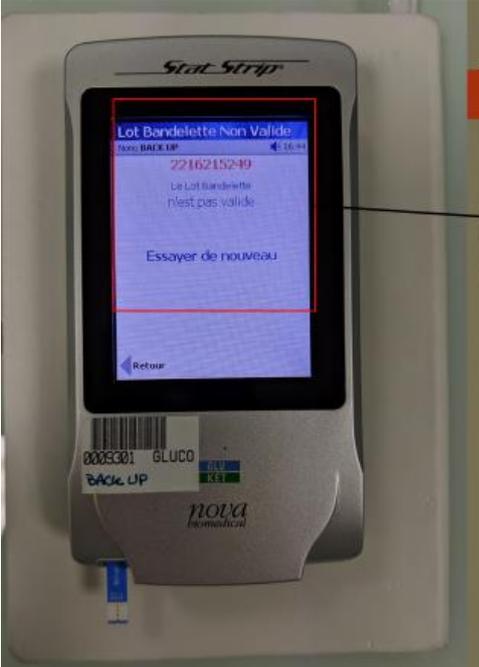


14



15

## Procédure d'utilisation



- Si affichage d'une erreur
  - Vérifier numéro lot et date péremption électrodes

## Procédure d'utilisation

- Saisir ID opérateur
- Vérifier numéro lot électrodes
- Saisir IPP
  - Scanner l'IPP du patient

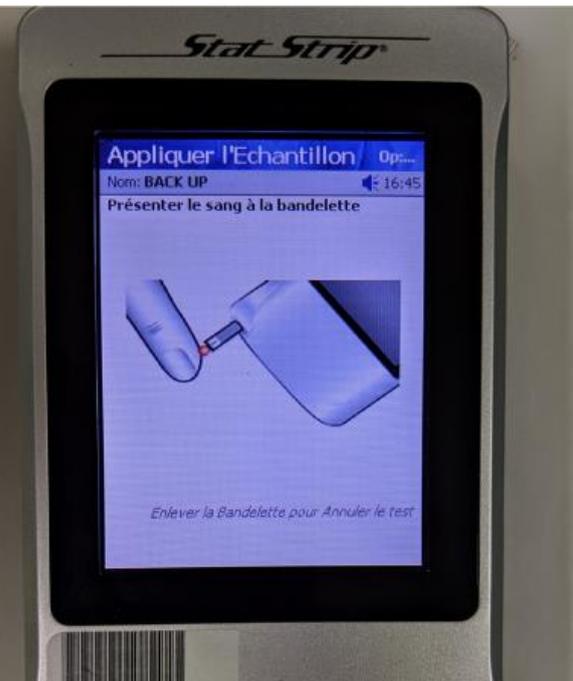
16



## Procédure d'utilisation

- Saisir ID opérateur
- Vérifier lot électrodes
- Saisir IPP
- Prélèvement capillaire

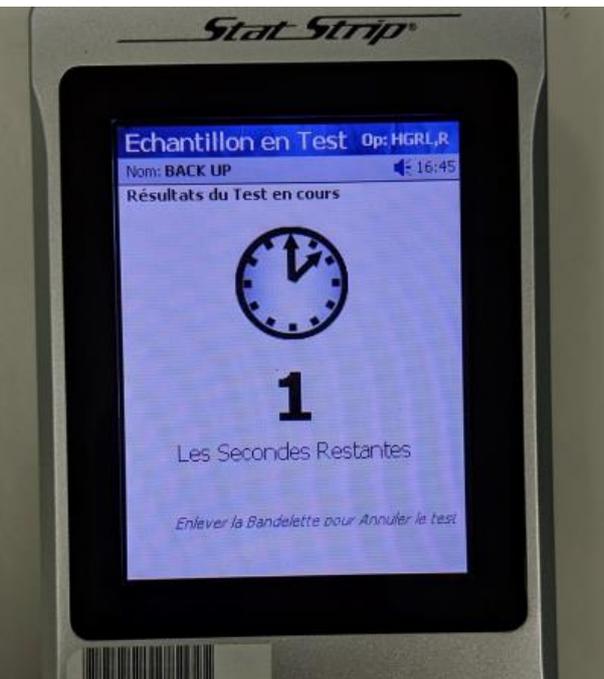
17



18

## Procédure d'utilisation

- Patienter 3 secondes



## Procédure d'utilisation

- Saisir ID Opérateur
- Vérifier lot électrodes
- Saisir IPP patient
- Prélèvement capillaire
- Affichage du résultat

19



## Procédure d'utilisation

- Saisir ID Opérateur
- Vérifier lot électrodes
- Saisir IPP patient
- Prélèvement capillaire
- Affichage du résultat
- Remettre le lecteur sur son socle
  - Envoi des glycémies à Millenium

20



## Procédure

- ▶ Analyseur prêt
- ▶ Charge en cours



21

Affichage du résultat dans Millenium

22

## Affichage du résultat dans Millenium

	17/08/2019 4:07	16/08/2019 18:23	16/08/2019 13:38	16/08/2019 8:24	14/08/2019 12:38	14/08/2019 4:27	14/08/2019 0:24	08/08/2019 18:22	05/09/2019 14:00	05/09/2019 10:15	05/09/2019 8:20	05/09/2019 3:31	05/09/2019 05:05
<b>Glycémie capillaire (lecteur connecté)</b>	5,2 mmol/L	13,8 mmol/L	8,7 mmol/L	7,8 mmol/L	8,1 mmol/L	7,5 mmol/L	8,1 mmol/L	13,4 mmol/L	7,8 mmol/L	7,2 mmol/L	7,0 mmol/L	7,8 mmol/L	8,2 mmol/L

## Affichage du résultat dans Millenium

	17/08/2019 4:07	16/08/2019 18:23	16/08/2019 13:38	16/08/2019 8:24	14/08/2019 12:38	14/08/2019 14:08
<b>Glycémie capillaire (lecteur connecté)</b>	5,2 mmol/L	13,8 mmol/L	8,7 mmol/L	7,8 mmol/L	8,1 mmol/L	7,5 mmol/L

25

## En cas de problème

26

## En cas de problème

- Si problème sur le lecteur
  - Ne s'allume plus
  - Problème de mesure
  - ...



- Appeler le laboratoire de biochimie HGRL

- Si problème informatique
  - Les valeurs de glycémie ne remontent plus dans Millenium
  - ...



- Envoyer un mail à [bp-hd-labo-delocalise@chu-nantes.fr](mailto:bp-hd-labo-delocalise@chu-nantes.fr)
- **L'analyseur reste utilisable et les valeurs fiables**

27

## Conclusion

28

## Conclusion : points importants

- ID opérateur = 3760
- Vérifier numéro lot électrodes
- **SAISIR L'IPP**
- **Remettre le lecteur sur son socle**
  - Pour envoi des glycémies à Millenium et recharge
  - Il n'est pas nécessaire de remettre le lecteur sur son socle après chaque glycémie. Vous pouvez faire plusieurs glycémies puis le remettre sur son socle, tous les résultats seront envoyés à Millenium.
- Eviter de changer l'analyseur de chambre
  - numéro analyseur = numéro chambre

## 8. Fiche mémo utilisation analyseurs de glycémie connectés

### Utilisation des analyseurs connectés Nova

1. Saisir ou scanner ID opérateur = code UF (3760)
2. Vérifier ou scanner numéro lot des électrodes
3. Scanner IPP du patient
4. Reposer l'analyseur sur son socle dès que possible afin que les résultats soient transférés à Millenium

#### Analyseur prêt



Lecteur prêt et batterie chargée à 100%



Vérifier prise électrique et prise ethernet



Lecteur non prêt + batterie en charge (témoin 2 : vert clignotement lent)



Lecteur prêt + batterie en charge (témoin 2 : vert fixe)



- Batterie secondaire
- Charge batterie secondaire

#### Analyseur PAS prêt



#### En cas de problème

##### Si problème sur le lecteur

- Ne s'allume plus
- Problème de mesure
- ...



Appeler le laboratoire de biochimie HGRL  
Tel : 65459

##### Si problème informatique

- Les valeurs de glycémie ne remontent plus dans Millenium
- ...



Envoyer un mail à [bp-hd-labo-delocalise@chu-nantes.fr](mailto:bp-hd-labo-delocalise@chu-nantes.fr)

**L'analyseur reste utilisable et les valeurs fiables**

## 9. Questionnaire 2



Enquête sur l'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova au CHU de Nantes.

---

### Enquête sur l'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova au CHU de Nantes.

#### Par le laboratoire de Biochimie.

---

Ce questionnaire prend 2 à 3 minutes.

Le but de ce questionnaire est de dresser un état des lieux des pratiques d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova en 2019. Dans un second temps, les réponses à ce questionnaire pourront servir à une amélioration des fonctionnalités.

Nous vous remercions pour votre aide.

---

#### **Vous êtes**

- IDE
  - Médecin
  - Sage-femme
  - Aide-soignant
  - Interne
  - Externe
  - Etudiant
  - Autre (merci de préciser)
- 

#### **Ancienneté au CHU de Nantes (en années)**

- < 5
  - 5-10
  - 10-20
  - > 20
-

**Ancienneté dans le service actuel (en années)**

- < 1
  - 1 - 2
  - 3 - 5
  - > 5
- 

**Quel âge avez-vous ? (en années)**

- < 25
  - 25-34
  - 35-44
  - 45-54
  - 55-64
  - > 64
- 



Enquête sur l'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova au CHU de Nantes.

---

**Aviez-vous répondu au questionnaire de l'été 2018 sur ce même sujet ?**

- Oui
  - Non
- 

**Avez-vous assisté à la formation 2019 sur les bonnes pratiques d'utilisation de ces analyseurs de glycémie connectés ?**

- Oui
  - Non
- 

**Si oui, qu'avez-vous pensé de cette formation ?**

1 (nul)  10 (excellent)

---

**Avez-vous assisté à la formation 2019 sur les bonnes pratiques d'utilisation de ces analyseurs de glycémie connectés ?**

- Oui
  - Non
- 

**Si non, avez-vous pris connaissance du support de formation envoyé par mail ?**

- Oui
  - Non
-

---

## Concernant l'utilisation de l'analyseur :

---

**Quelle est l'unité de mesure de ces analyseurs de glycémie connectés Nova ?**

- mg/dL
- g/L
- mmol/L

---

**Quelle est votre estimation du temps de mesure d'une glycémie avec un analyseur connecté (depuis la prise en main de l'analyseur jusqu'à l'affichage de la mesure sur l'écran de l'analyseur) ?**

- < 10s
- 10-20s
- 20-40s
- 40-60s
- 1-2min
- > 2min

---

**Facilité d'utilisation des analyseurs de glycémie connectés Nova**



---

**Lorsque l'analyseur vous demande le "code personnel", vous saisissez**

- 0 ou n'importe quoi
- code personnel
- code UF

---

**Lorsque l'analyseur vous demande le "numéro de lot des électrodes", celui-ci est pré-rempli, vous vérifiez que celui-ci est correct**

- Jamais
- Tous les jours
- De temps en temps

---

**Lorsque l'analyseur vous demande le "numéro du patient/IPP", vous saisissez**

- 0 ou n'importe quoi
- IPP
- code UF

---

**Comment évalueriez-vous votre satisfaction des analyseurs de glycémie connectés Nova ?**



---

**Que proposeriez-vous comme pistes d'améliorations pour les analyseurs de glycémie connectés Nova ?**

---

## Concernant la connexion avec Millenium :

---

**Depuis septembre 2019, vous arrive-t-il de saisir à la main dans Millenium les valeurs de glycémie affichées par l'analyseur connecté ?**

- Oui  
 Non

---

**Pour vous, quels sont les intérêts d'une connexion à Millenium de ces analyseurs de glycémie ?  
Classer ces critères par ordre d'importance.**

- Suivi plus facile de la glycémie 
- Gain de temps 
- Traçabilité 
- Limiter les erreurs 

Glissez-déposez vos réponses et ordonnez les.

Classer les éléments ci-dessus par ordre d'importance.

---

**Comment évalueriez-vous votre satisfaction pour la remontée d'information dans Millenium ?**

1 (nul)  10 (excellent)

---

**Que proposeriez-vous comme pistes d'amélioration pour la remontée de la glycémie dans Millenium ?**

- Améliorer la qualité de la connexion entre les lecteurs et Millenium
- Affichage de la glycémie sous forme d'un graphique dans Millenium
- Autre (merci de préciser)

---

**Depuis septembre 2019, avez-vous déjà été confronté à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium ?**

- Oui  
 Non
- 

**Si oui, quelle est la fréquence de ces problèmes de remontée de valeurs de glycémie dans Millenium ?**

- Plusieurs fois par jour  
 Une fois par jour  
 Plusieurs fois par semaine  
 Une fois par semaine  
 Plusieurs fois par mois  
 Une fois par mois
- 

**Si oui, que faites-vous dans ce cas ?**

- Appel du laboratoire biochimie HGRL  
 Appel du 14  
 Saisie manuelle du résultat  
 Rien  
 Envoi d'un mail au labo biochimie HD
- 

**Depuis septembre 2019, avez-vous déjà été confronté à un problème de remontée de la valeur de glycémie dans Millenium ?**

- Oui  
 Non
-

---

**Avez-vous l'habitude d'utiliser d'autres appareils connectés à Millenium au CHU de Nantes (dans ce service ou un autre) ?**

- Oui, fréquemment  
 Oui, de temps en temps  
 Non

---

**Si oui, cochez les appareils que vous utilisez.**

- Analyseurs de glycémie  
 Analyseurs de lactates  
 Respirateurs  
 Monitoring/Scopes  
 Autre (merci de préciser, séparer les différents appareils par des virgules. Exemple : "appareil1,appareil2,appareil3")

---

**Avez-vous des remarques dont vous souhaitez nous faire part au sujet de ces analyseurs connectés Nova ?**

---

**Avez-vous l'habitude d'utiliser d'autres appareils connectés à Millenium au CHU de Nantes (dans ce service ou un autre) ?**

- Oui, fréquemment  
 Oui, de temps en temps  
 Non

---

**Avez-vous des remarques dont vous souhaitez nous faire part au sujet de ces analyseurs connectés Nova ?**

## 10. Liste des réponses en texte libre pour la question 16 (deuxième questionnaire)

Voici la liste des réponses recensées en texte libre pour la question 16 du deuxième questionnaire :

- *Plus rapide, pas de renseignements particuliers à entrer (code un peut-être pré-rempli?), juste un lecteur glycémie classique*
- *recevoir le support de formation par mail, car non communiqué*
- *C'est trop lent, trop de clique à faire avant de pouvoir aller au patient, on en a déjà suffisamment avec Millenium®*
- *Code UF pré-rempli*
- *lecteur plus rapide, moins de problème de communication avec le réseau*
- *Plus besoin de rentrer à chaque fois le code UF, qu'il soit rentré comme le lot électrodes*
- *Système d'éjection de la bandelette plus fiable (plusieurs sont en panne), faux contacts entre la batterie et l'appareil par moment.*
- *la rapidité des nouvelles technologies*

**Vu, le Président du jury,**

Jean-Marie BARD

**Vu, le Directeur de thèse,**

Edith BIGOT-CORBEL

**Vu, le Directeur de l'UFR,**

Gaël GRIMANDI

---

**Nom – Prénoms : DEBARRE Vincent, Jean-Marie, Jules**

**Titre de la thèse : Mise en place d'une démarche DMAIC sur l'utilisation des analyseurs de glycémie connectés du CHU de Nantes.**

---

**Résumé de la thèse :**

Ce travail de thèse s'inscrit dans la démarche d'amélioration continue du laboratoire de biochimie du CHU de Nantes. L'objectif visé est d'optimiser les différents systèmes actuellement en place autour des analyseurs de glycémie connectés Nova® biomédical : système qualité et système informatique. La principale contrainte du projet étant de garder le système actuel, seuls des changements mineurs, tels que des modifications de paramétrages logiciels ou de procédures qualité pouvaient être réalisés.

L'organisation du projet a été basée sur une démarche *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* (DMAIC).

Après réalisation d'un état des lieux ayant permis de définir les principaux indicateurs, un questionnaire a été diffusé durant l'été 2018 aux personnels utilisateurs. En parallèle, une extraction des données disponibles dans les logiciels de gestion des analyseurs a été réalisée.

Après analyse des données, différentes actions pour optimiser l'utilisation des analyseurs connectés ont été définies. Les pistes d'amélioration identifiées ont été mises en œuvre durant l'été 2019 dans le service concerné. Enfin, l'efficacité de ces actions correctives et préventives a été contrôlée *via* un second questionnaire. L'analyse de ce dernier a permis de dégager les futurs axes de travail à poursuivre.

La démarche DMAIC déployée lors de ce travail est novatrice pour le laboratoire. Une de ses forces est d'impliquer les personnes concernées, permettant à chacun d'apporter des changements sur le processus. La participation au changement est plus efficace que l'adaptation à un changement imposé.

---

**MOTS CLÉS : DMAIC, analyseurs de glycémie connectés, laboratoire, amélioration continue**

---

**JURY**

**PRÉSIDENT :** **Pr. JM. BARD**, PU-PH, UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, ICO René Gauducheau, Nantes

**ASSESEURS :** **Dr. E. BIGOT-CORBEL**, Pharmacien biologiste MCU-PH, UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, CHU de Nantes

**Dr. JC. RIGAL**, Médecin anesthésiste-réanimateur du service de réanimation chirurgie thoracique et cardiovasculaire PH, CHU de Nantes

**Dr. A. HAY-LOMBARDIE**, Pharmacien biologiste, PA, CHU de Nantes

---

**Adresse de l'auteur : 6 avenue des lapins, 44470 CARQUEFOU**