

Utilisation de la méthode Bayésienne au CH de Guéret

RETOUR D'EXPÉRIENCE



COLLEGE NATIONAL DE BIOCHIMIE DES HÔPITAUX

Organisme de formation continue n°82 07 00551 07

32^{èmes} Journées Nationales

Jeudi 25 et vendredi 26 janvier 2024

hôtel Ibis Paris 17 Clichy-Batignolles

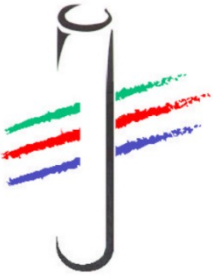
**DECLARATION D'INTERET
DANS LE CADRE DE MISSIONS DE FORMATION
RÉALISÉES POUR LE CNBH**

Dr Yohan DARRIEUX

Exerçant au Laboratoire du CH de GUERET

déclare sur l'honneur

Ne pas avoir d'intérêt, direct ou indirect (financier), avec les entreprises pharmaceutiques, du diagnostic ou d'édition de logiciels susceptible de modifier mon jugement ou mes propos, **concernant le sujet et les DMDIV présentés.**



COLLEGE NATIONAL DE BIOCHIMIE DES HÔPITAUX

Organisme de formation continue n°82 07 00551 07

32^{èmes} Journées Nationales

Jeudi 25 et vendredi 26 janvier 2024

hôtel Ibis Paris 17 Clichy-Batignolles

**DECLARATION D'INTERET
DANS LE CADRE DE MISSIONS DE FORMATION
RÉALISÉES POUR LE CNBH**

Dr Batiste SIMONET

Exerçant au Laboratoire du CH de GUERET

déclare sur l'honneur

Ne pas avoir d'intérêt, direct ou indirect (financier), avec les entreprises pharmaceutiques, du diagnostic ou d'édition de logiciels susceptible de modifier mon jugement ou mes propos, **concernant le sujet et les DMDIV présentés.**

Laboratoire du CH de Guéret

- Laboratoire polyvalent
- Environ 21 Millions de B
- 23 ETP techniciens (PPS polyvalente)
- 5 Biologistes semi-spécialisés
- Contrainte de désert médical
- Utilisation de la méthode bayésienne depuis mi-2020



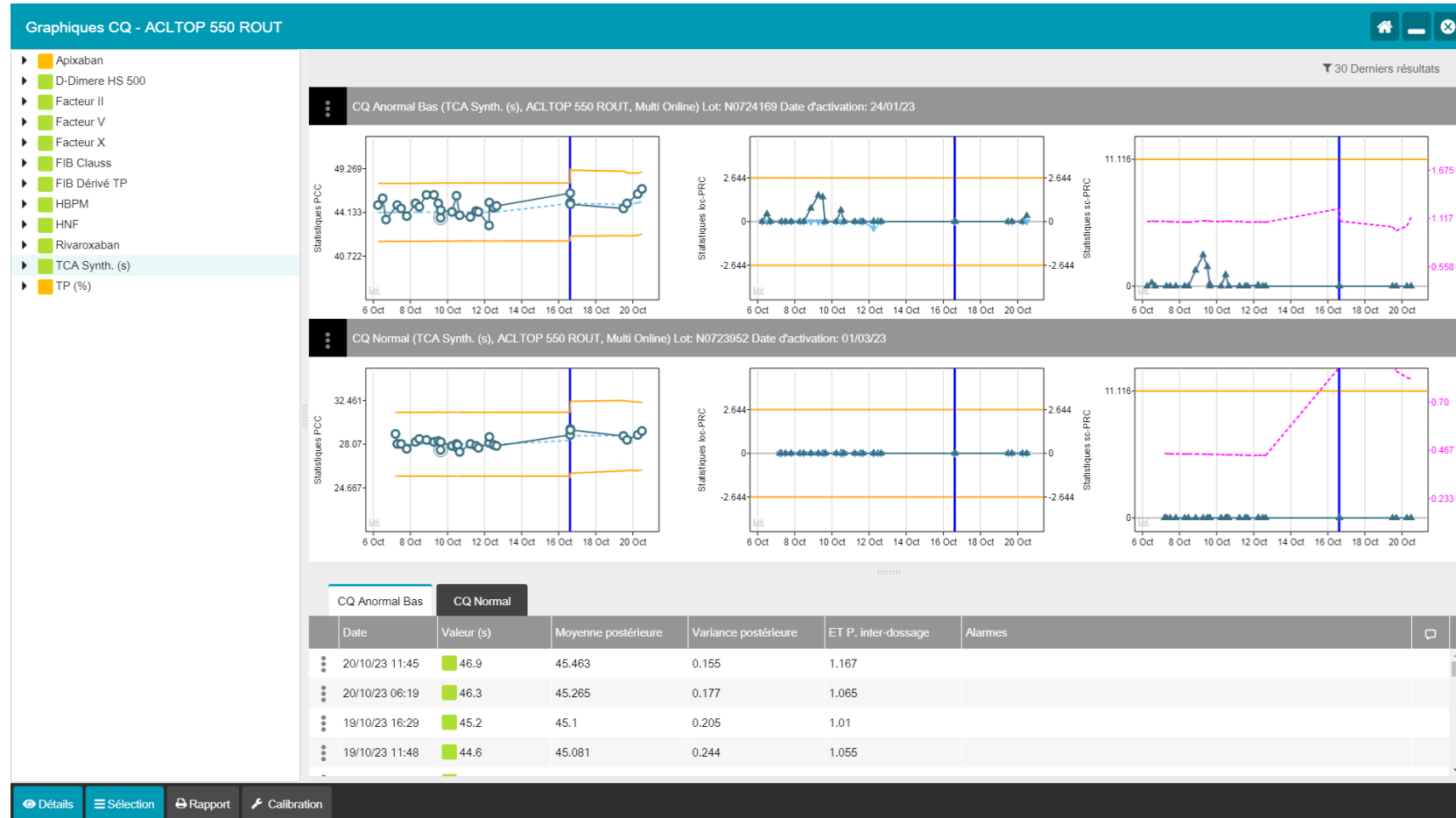
Sommaire

- Périmètre d'utilisation de la méthode Bayésienne au CH de Guéret
- Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant: concept à appréhender
- Fonctionnement pratique avec l'équipe
- Exemples concrets en Biochimie
- Bilan et perspectives

Périmètre d'utilisation de la méthode Bayésienne

■ Outils:

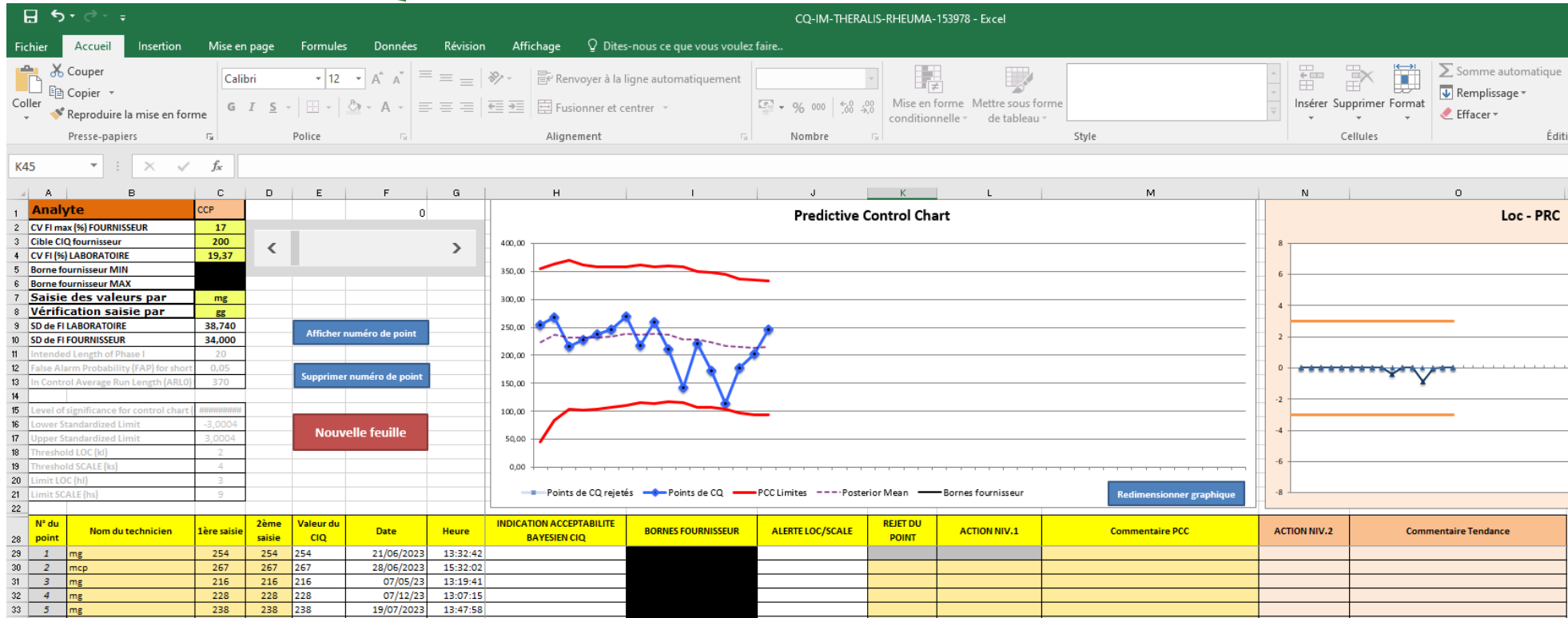
- Hemohub 



Périmètre d'utilisation de la méthode Bayésienne

■ Outils:






- Tableur excel



D'après Tsiamyrtzis P, Sobas F, Négrier C. Use of prior manufacturer specifications with Bayesian logic eludes preliminary phase issues in quality control: an example in a hemostasis laboratory. Blood Coagulation Fibrinolysis. 2015 Jul;26(5):590-6.

Périmètre d'utilisation de la méthode Bayésienne

■ Secteurs du laboratoire

- Hémostase  HEMO HUB
INTELLIGENT DATA MANAGER
- Hématologie : VS 
- Immunologie: 
 - Auto-immunité (Theralis + Cobas)
 - Quantiféron (Theralis)
 - Sérologie (Vidas)
- Biochimie: 
- Bactériologie: cytologie urinaire 

Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant

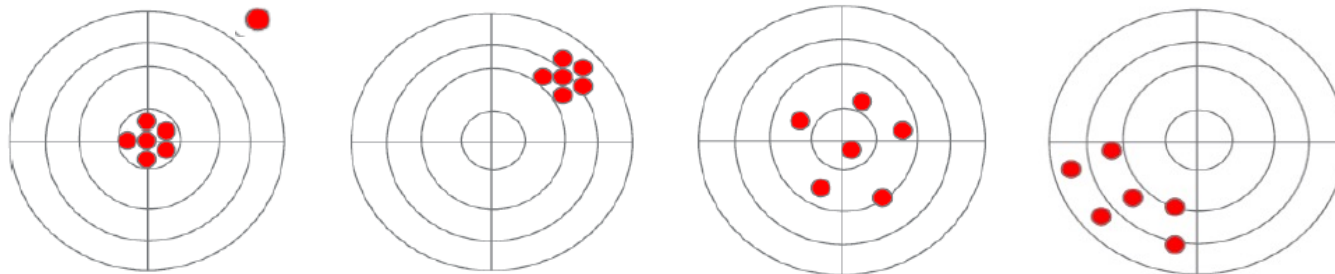


- Intégrer le concept et se l'approprier (présentation Werfen, Bibliographie,...)
 - +/- Réflexion globale sur la gestion des CIQ au laboratoire
- Former l'équipe/les nouveaux arrivants au concept théorique
 - +/- (Re)Formation sur l'ensemble des concepts de gestion des CIQ

Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant


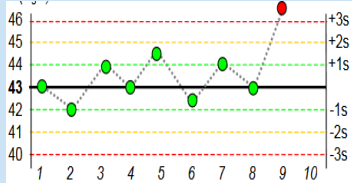

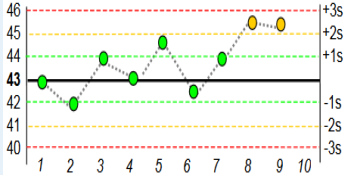
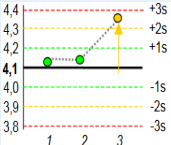
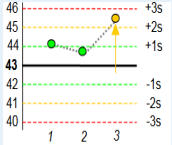

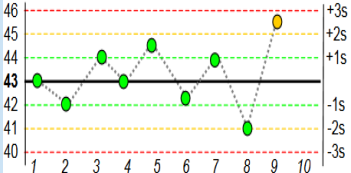
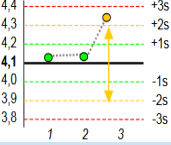



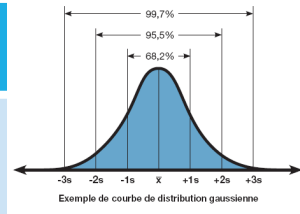
- Problématique générale: Le système analytique produit-il des résultats fiables et de façon stable dans le temps
 - Impossible d'en être sûr
 - Passages de contrôles qualité et application d'un modèle mathématique
 - Balance permanente entre deux risques:
 - Considérer à tort que les résultats sont fiables (erreur de type I)
 - Considérer à tort que le système analytique n'est pas fiable (erreur de type II)
 - Impératifs → Repérer les trois problèmes théoriques suivants
 - Changements brusques de la méthode
 - Dérive de moyenne
 - Dérives de variance





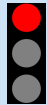
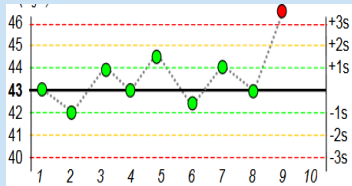
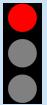
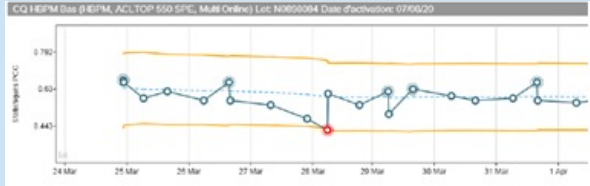

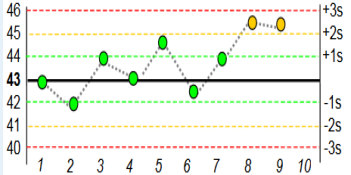
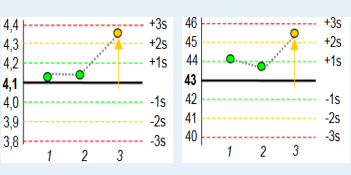

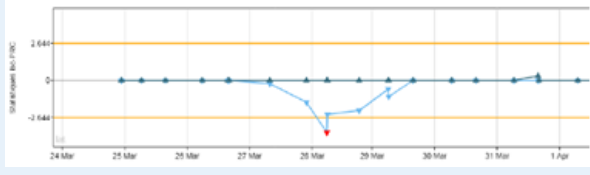

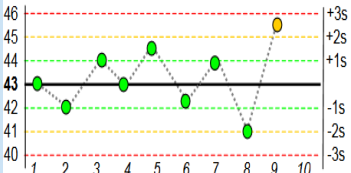
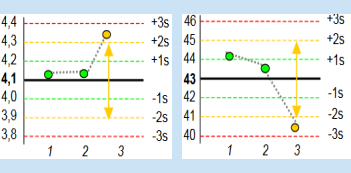

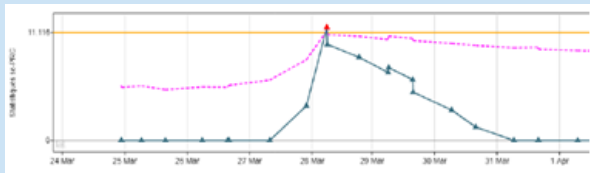
Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant

Modèle	Fréquentiste	Bayésien
Base mathématique	<ul style="list-style-type: none"> Loi normale Pour chaque point on teste H_0: valeur du CQ = Valeur cible 	
Postulats	<ul style="list-style-type: none"> Moyenne fixe Page blanche à chaque changement de lot de CQ (période probatoire) Distribution gaussienne des points de contrôles Chaque passage de CQ est jugé indépendamment du précédent 	
Changements brusques	Règle 1_{3s}  	
Dérive de moyenne	Règle 2_{2s}    	
Dérive de variance	Règle R_{4s}    	





Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant

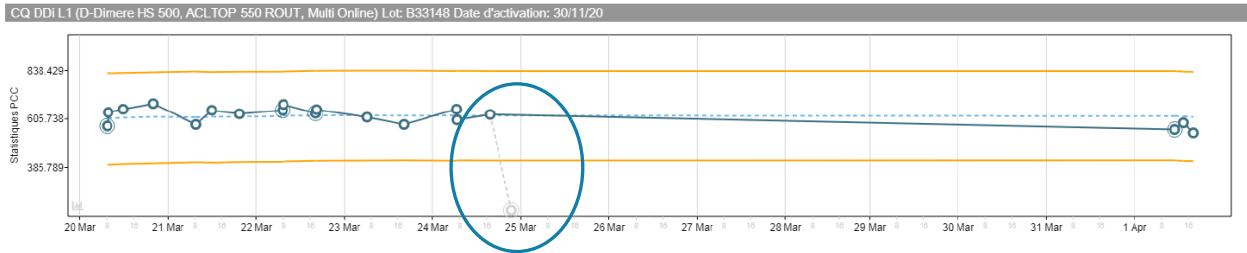
Modèle	Fréquentiste	Bayésien
<p>Base mathématique</p>	<ul style="list-style-type: none"> Loi normale Pour chaque point on teste H_0: valeur du CQ = Valeur cible 	<p>$P(A B) = \frac{P(B A) \times P(A)}{P(B)}$</p> <ul style="list-style-type: none"> Théorème de Bayes Définition, a priori, à chaque passage de CQ d'un intervalle de confiance (PCC)
<p>Postulats</p>	<ul style="list-style-type: none"> Moyenne fixe Page blanche à chaque changement de lot de CQ (période probatoire) Distribution gaussienne des points de contrôles Chaque passage de CQ est jugé indépendamment du précédent 	<ul style="list-style-type: none"> Moyenne variable, centre d'un intervalle de confiance recalculé avant chaque passage de CQ Utilisation de données a priori (cible fournisseur) Système dynamique (le point x est intégré au calcul de l'intervalle pour le point x+1) Les passages de CQ ne sont pas jugés indépendamment
<p>Changements brusques</p>	<p>Règle 1_{3s}</p>  	<p>Hors bornes PCC</p>  
<p>Dérive de moyenne</p>	<p>Règle 2_{2s}</p>   	<p>Alerte loc-PRC</p>  
<p>Dérive de variance</p>	<p>Règle R_{4s}</p>   	<p>Alerte scale-PRC</p>  



Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant

■ Etre un bon professeur pour le système:

- Protéger des « Fake-news » → penser à omettre les points si:
 - erreur grossière identifiée
 - problème non encore réglé



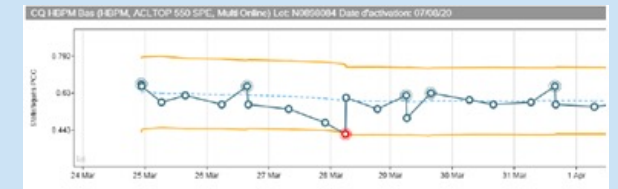
Date	Heure	Valeur (ng/mL)	Moyenne postérieure	Variance postérieure	ET P. inter-dossage	Alarmes	Commentaires	Omission
01/04/21	15:57:43	539.0	615.062	165.3932	42.3916			Non
01/04/21	13:19:23	587.0	617.6848	171.0964	40.9994			Non
01/04/21	10:58:12	555.0	618.7807	177.207	41.3699		en attente sbo - 01/04/2021 10:59:47	Non
24/03/21	21:24:20	169.0	604.9949	177.207	89.2015	loc-PRC, sc-PRC, PCC	EN ATTENTE + PANNE AUTOMATE ERREUR 02075 GL2 - 24/03/2021 21:53:48	Oui
24/03/21	15:35:26	627.0	621.1429	183.7702	40.5502			Non

Bayésien

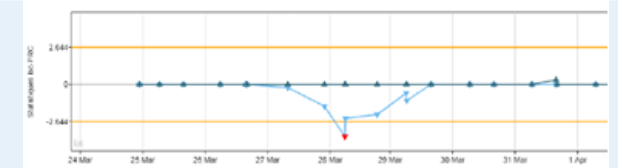
$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)}$$

- Théorème de Bayes
- Définition, a priori, à chaque passage de CQ d'un intervalle de confiance (PCC)
- Moyenne variable, centre d'un intervalle de confiance recalculé avant chaque passage de CQ
- Utilisation de données a priori (cible fournisseur)
- Système dynamique (le point x est intégré au calcul de l'intervalle pour le point x+1)
- Les passages de CQ ne sont pas jugés indépendamment

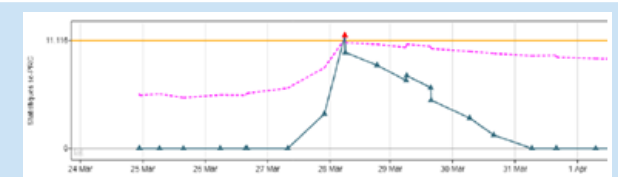
Hors bornes PCC



Alerte loc-PRC



Alerte scale-PRC





Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant

■ Etre un bon professeur pour le système:

- Protéger des « Fake-news » → penser à omettre les points si:

- erreur grossière identifiée
- problème non encore réglé

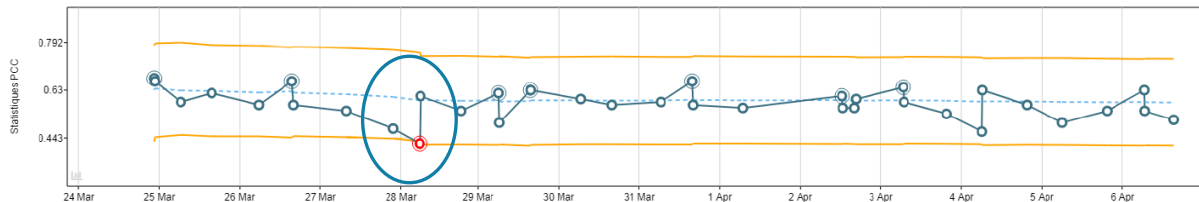


- Ne pas vendre le monde des Bisounours → bien laisser les points en alarme sans erreur grossière identifiée



→ Conséquences sur le LOC-PRC et le SCALE-PRC

CQ HBPM Bas (HBPM, ACLTOP 550 SPE, Multi Online) Lot: N0898084 Date d'activation: 07/08/20



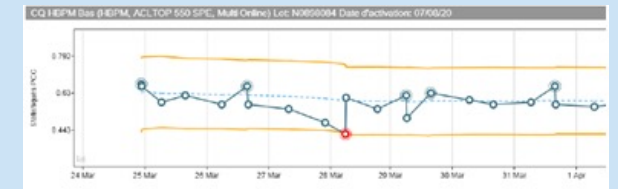
Date	Heure	Valeur (ng/mL)	Moyenne postérieure	Variance postérieure	ET P. inter-dosage	Alarmes	Commentaires	Omiss
28/03/21	19:01:01	0.56	0.5941	0.0002	0.058			Non
28/03/21	06:51:34	0.61	0.5964	0.0002	0.0588			Non
28/03/21	06:38:42	0.45	0.5954	0.0002	0.0605	loc-PRC, sc-PRC, PCC	REINTEGRE A POSTERIORI PAS DE PATIENT DEPUIS DERNIER CQ CETTE FIN DE REACTIF CLF - 28/03/2021 06:54:29 A REPASSER +	Non
27/03/21	21:46:14	0.5	0.607	0.0002	0.0477			Non

Bayésien

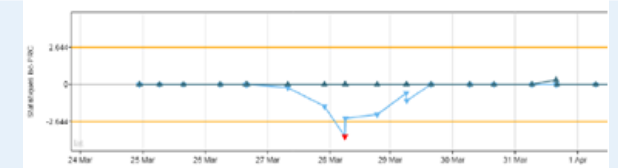
$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)}$$

- Théorème de Bayes
- Définition, a priori, à chaque passage de CQ d'un intervalle de confiance (PCC)
- Moyenne variable, centre d'un intervalle de confiance recalculé avant chaque passage de CQ
- Utilisation de données a priori (cible fournisseur)
- Système dynamique (le point x est intégré au calcul de l'intervalle pour le point x+1)
- Les passages de CQ ne sont pas jugés indépendamment

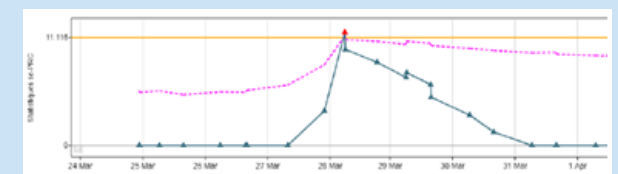
Hors bornes PCC



Alerte loc-PRC



Alerte scale-PRC





Etapas du projet/intégration d'un nouvel arrivant

■ Etre un bon professeur pour le système:

- Protéger des « Fake-news » → penser à omettre les points si:

- erreur grossière identifiée
- problème non encore réglé



- Ne pas vendre le monde des Bisounours → bien laisser les points en alarme sans erreur grossière identifiée

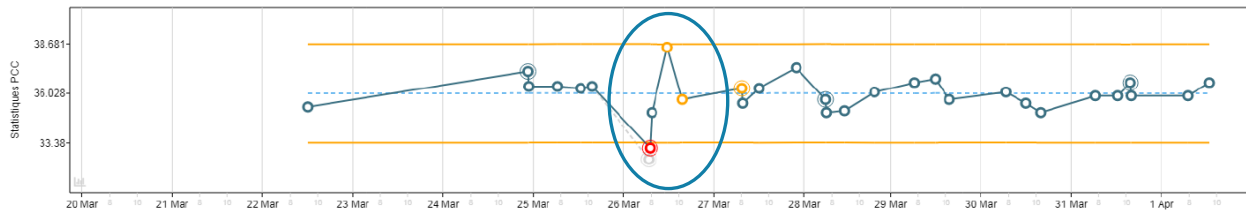


→ Conséquences sur le LOC-PRC et le SCALE-PRC

- Ne pas statistiquement surreprésenter les problèmes



→ CQ Anormal Bas (TP (%), ACLTOP 550 SPE, Multi Online) Lot: N0504537 Date d'activation: 28/12/20



Date	Heure	Valeur (ng/mL)	Moyenne postérieure	Variance postérieure	ET P. inter-dosage	Alarmes	Commentaires	Omis
26/03/21	07:31:38	35.0	36.0203	0.0041	0.9539			Non
26/03/21	07:02:03	33.1	36.0257	0.0041	0.953	PCC	REINTEGRE A POSTERIORI GL2 - 26/03/2021 07:46:31 FLACON TP NEUF A REPASSER +HOMOGENEISATION CQ ET REACTIF GL2 - 26/03/2021 07:30:18	Non
26/03/21	06:41:45	32.5	36.0225	0.0041	0.9637	loc-PRC, sc-PRC, PCC	A REPASSER FIN DE FLACON DE TP GL2 - 26/03/2021 07:00:47	Oui
25/03/21	15:41:09	36.4	36.0411	0.0041	0.9303			Non

Bayésien

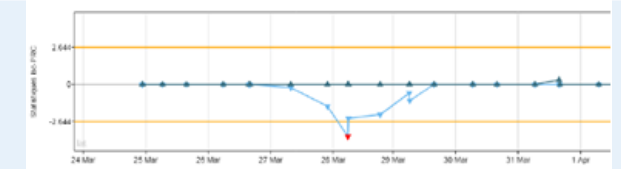
$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)}$$

- Théorème de Bayes
- Définition, a priori, à chaque passage de CQ d'un intervalle de confiance (PCC)
- Moyenne variable, centre d'un intervalle de confiance recalculé avant chaque passage de CQ
- Utilisation de données a priori (cible fournisseur)
- Système dynamique (le point x est intégré au calcul de l'intervalle pour le point x+1)
- Les passages de CQ ne sont pas jugés indépendamment

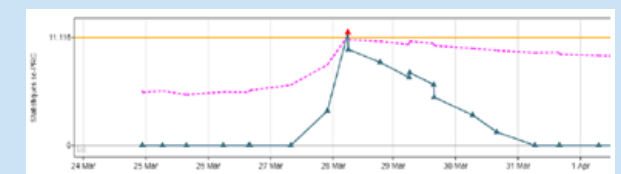
Hors bornes PCC



Alerte loc-PRC



Alerte scale-PRC





Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant

■ Etre un bon professeur pour le système



■ Utilisation du Loc et du Scale-PRC

→ Comprendre le fonctionnement = somme cumulative

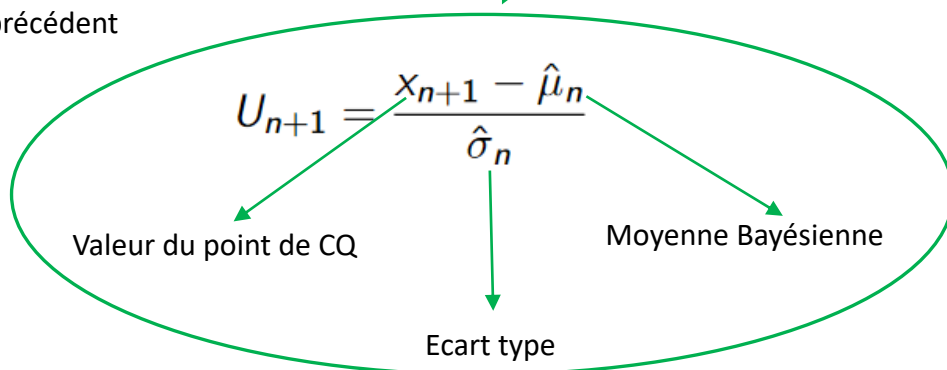
$$SI_{n+1}^+ = \max\{0, SI_n^+ + U_{n+1} - k\}$$

Dérive de moyenne au point n+1

=

Dérive de moyenne au point précédent

+



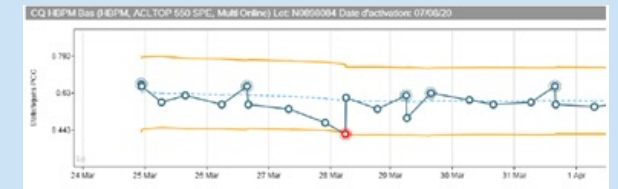
≈ Combien d'écart type entre la valeur du point et la moyenne — Ecart toléré

Bayésien

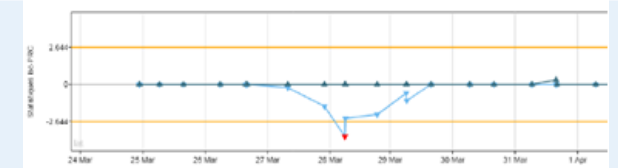
$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)}$$

- Théorème de Bayes
- Définition, a priori, à chaque passage de CQ d'un intervalle de confiance (PCC)
- Moyenne variable, centre d'un intervalle de confiance recalculé avant chaque passage de CQ
- Utilisation de données a priori (cible fournisseur)
- Système dynamique (le point x est intégré au calcul de l'intervalle pour le point x+1)
- Les passages de CQ ne sont pas jugés indépendamment

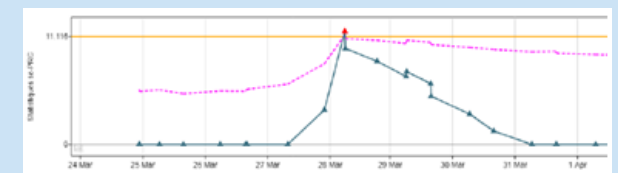
Hors bornes PCC



Alerte loc-PRC



Alerte scale-PRC





Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant

■ Etre un bon professeur pour le système



■ Utilisation du Loc et du Scale-PRC

→ Comprendre le fonctionnement = somme cumulative

$$SI_{n+1}^+ = \max\{0, SI_n^+ + U_{n+1} - k\}$$

Dérive de moyenne au point n+1

=

Dérive de moyenne au point précédent

+

$$U_{n+1} = \frac{x_{n+1} - \hat{\mu}_n}{\hat{\sigma}_n}$$

Valeur du point de CQ Moyenne Bayésienne

Ecart type

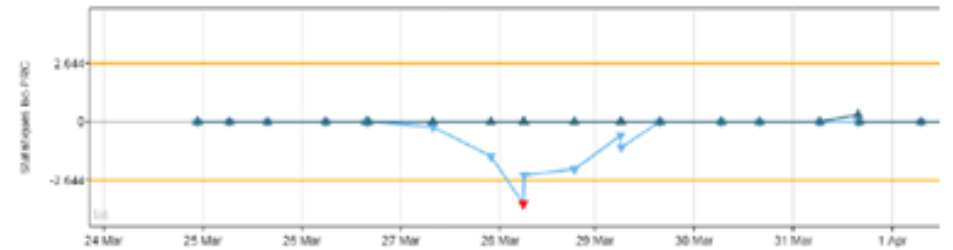
≈ Combien d'écart type entre la valeur du point et la moyenne — Ecart toléré

Bayésien

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)}$$

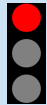
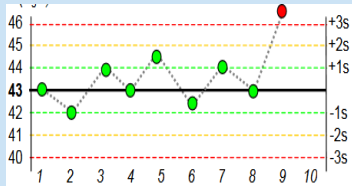

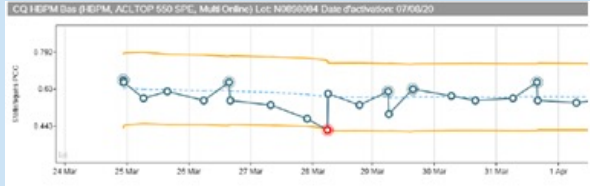

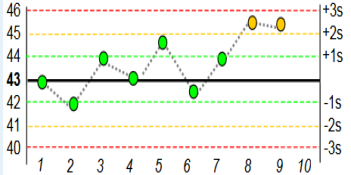
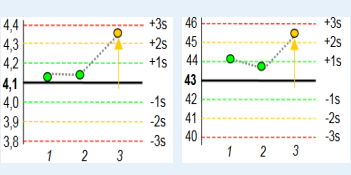

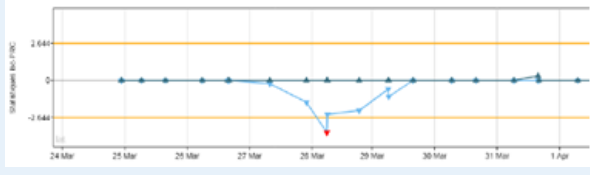

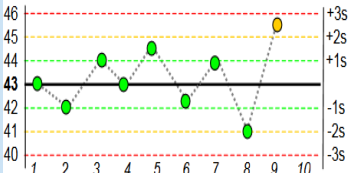
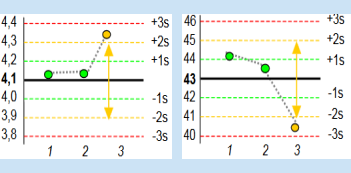

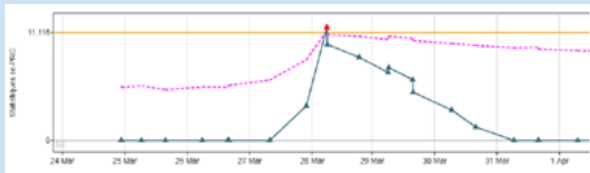
• Théorème de Bayes

- Chaque point qui s'écarte de la cible au-delà de l'écart toléré augmente la « dérive »
 - Chaque point qui s'écarte de la cible moins que l'écart toléré diminue la « dérive »
- C'est la tendance qui compte et non pas la valeur




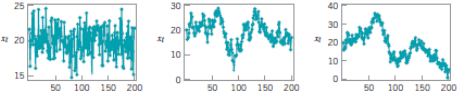
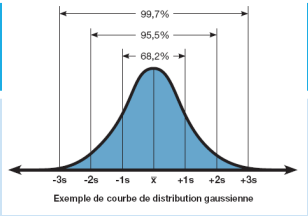



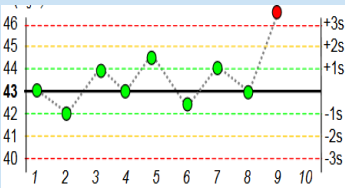





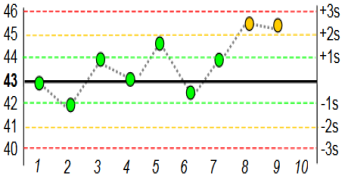

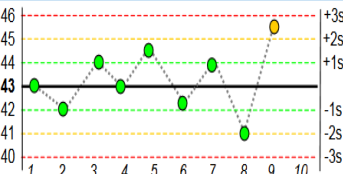

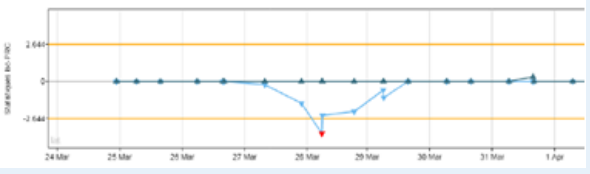

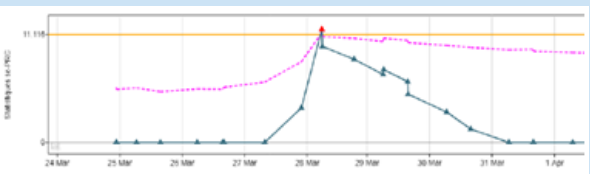


Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant

Modèle	Fréquentiste	Bayésien
<p>Base mathématique</p>	<ul style="list-style-type: none"> Loi normale Pour chaque point on teste H_0: valeur du CQ = Valeur cible 	<p>$P(A B) = \frac{P(B A) \times P(A)}{P(B)}$</p> <ul style="list-style-type: none"> Théorème de Bayes Définition, a priori, à chaque passage de CQ d'un intervalle de confiance (PCC)
<p>Postulats</p>	<ul style="list-style-type: none"> Moyenne fixe Page blanche à chaque changement de lot de CQ (période probatoire) Distribution gaussienne des points de contrôles Chaque passage de CQ est jugé indépendamment du précédent 	<ul style="list-style-type: none"> Moyenne variable, centre d'un intervalle de confiance recalculé avant chaque passage de CQ Utilisation de données a priori (cible fournisseur) Système dynamique (le point x est intégré au calcul de l'intervalle pour le point x+1) Les passages de CQ ne sont pas jugés indépendamment
<p>Changements brusques</p>	<p>Règle 1_{3s}</p>  	<p>Hors bornes PCC</p>  
<p>Dérive de moyenne</p>	<p>Règle 2_{2s}</p>   	<p>Alerte loc-PRC</p>  
<p>Dérive de variance</p>	<p>Règle R_{4s}</p>   	<p>Alerte scale-PRC</p>  


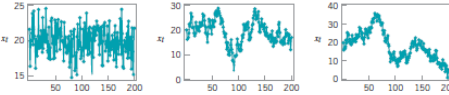








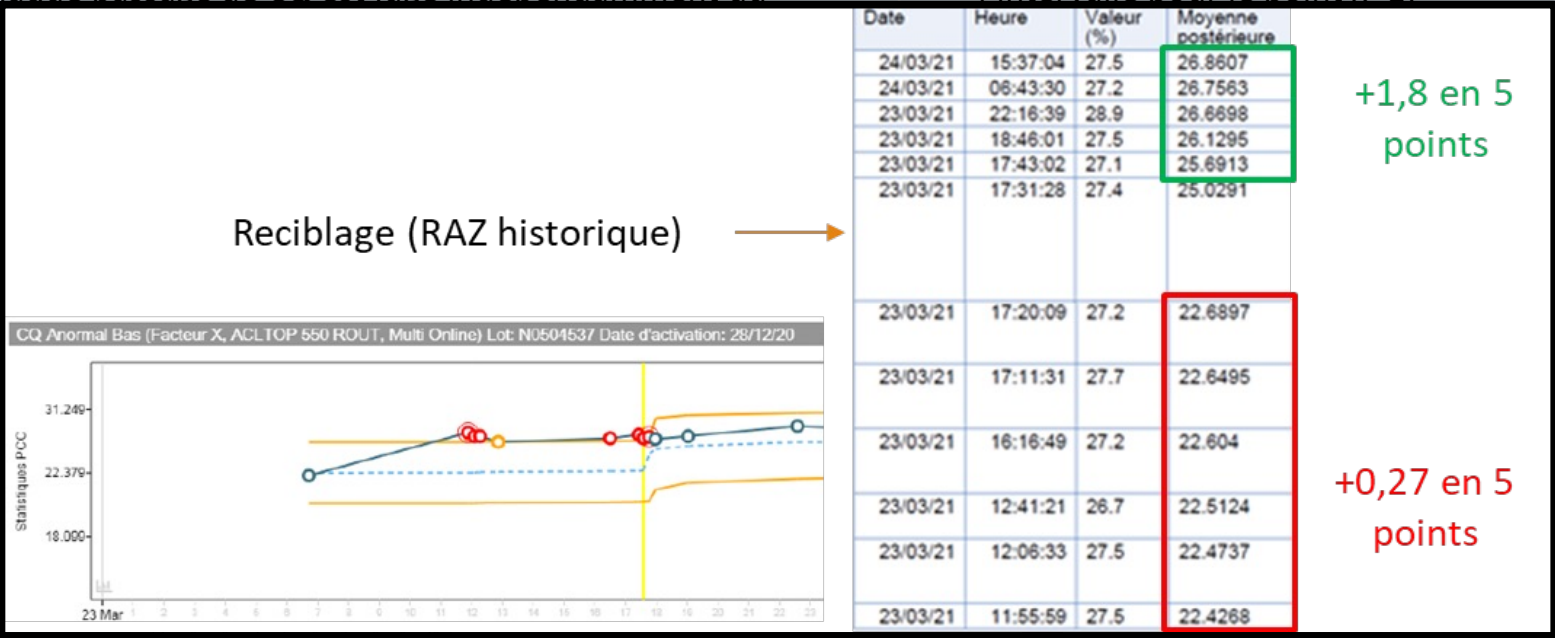
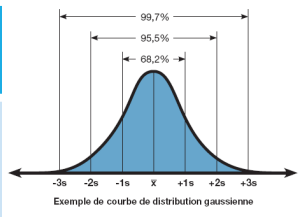
Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant

Modèle	Fréquentiste	Bayésien
<p>Base mathématique</p>  <p>On a une cible fournisseur Période probatoire → pénible et artificielle</p> 	<p>Loi normale</p> <p>Pour chaque point on teste H_0: valeur du CQ = Valeur cible</p>  <p>Moyenne fixe</p> <p>Page blanche à chaque CQ (Thinking face emoji) ? → en pratique poids rapide de l'historique donc pas de risque</p> <p>Distribution gaussienne</p> <p>Chaque passage de CQ est jugé indépendamment du précédent</p>	<p>$P(A B) = \frac{P(B A) \times P(A)}{P(B)}$</p> <p>Théorème de Bayes</p> <p>Définition, a priori, à chaque passage de CQ d'un intervalle de confiance (PCC)</p> <p>Moyenne variable, centre d'un intervalle de confiance recalculé avant chaque passage de CQ</p> <p>Utilisation de données a priori (cible fournisseur) </p> <p>Système dynamique (le point x est intégré au calcul de l'intervalle pour le point x+1)</p> <p>Les passages de CQ ne sont pas jugés indépendamment</p>
<p>Changements brusques</p> 	<p>Règle 1_{3s}</p>  	<p>Hors bornes PCC</p>  
<p>Dérive de moyenne</p> <p>Gestion au fil de l'eau</p> <p>Tendance = sur 2 points  </p>	<p>Règle 2_{2s}</p>   <p>Règle R_{4s}</p>  	<p>Alerte loc-PRC</p>   <p>Alerte scale-PRC</p>  




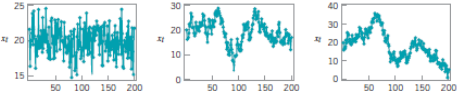
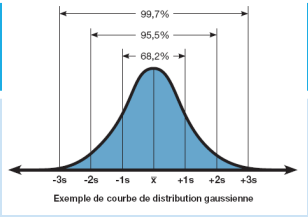



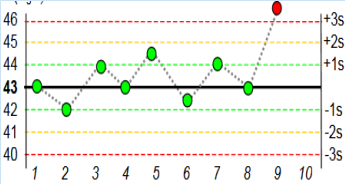





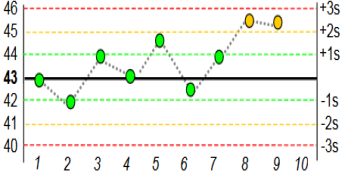
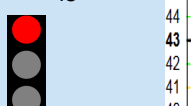
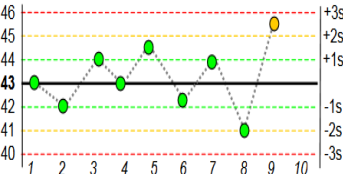



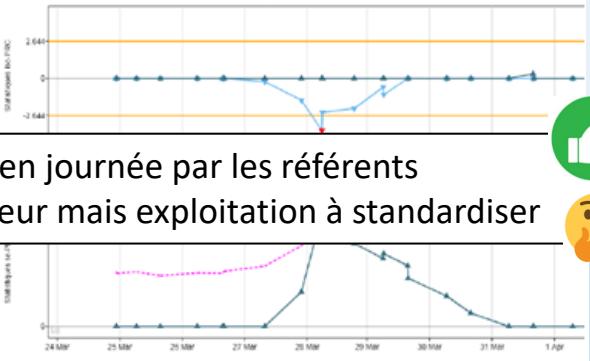
Etapas du projet/intégration d'un nouvel arrivant

Modèle	Fréquentiste	Bayésien																												
Base mathématique 	<ul style="list-style-type: none"> Loi normale Pour chaque point on teste H_0: valeur du CQ = Valeur cible 	<ul style="list-style-type: none"> Théorème de Bayes Définition, a priori, à chaque passage de CQ d'un intervalle de confiance (PCC) 																												
On a une cible fournisseur Période probatoire → pénible et artificielle 	<ul style="list-style-type: none"> Moyenne fixe Page blanche à chaque CQ ? → en pratique poids rapide de l'historique donc pas de risque Distribution gaussienne Chaque passage de CQ est jugé indépendamment du précédent 	<ul style="list-style-type: none"> Moyenne variable, centre d'un intervalle de confiance recalculé avant chaque passage de CQ Utilisation de données a priori (cible fournisseur) Système dynamique (le point x est intégré au calcul de l'intervalle pour le point x+1) 																												
Changements brusques 	Règle 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Heure</th> <th>Valeur (%)</th> <th>Moyenne postérieure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>24/03/21</td><td>15:37:04</td><td>27.5</td><td>26.8607</td></tr> <tr><td>24/03/21</td><td>06:43:30</td><td>27.2</td><td>26.7563</td></tr> <tr><td>23/03/21</td><td>22:16:39</td><td>28.9</td><td>26.6698</td></tr> <tr><td>23/03/21</td><td>18:46:01</td><td>27.5</td><td>26.1295</td></tr> <tr><td>23/03/21</td><td>17:43:02</td><td>27.1</td><td>25.6913</td></tr> <tr><td>23/03/21</td><td>17:31:28</td><td>27.4</td><td>25.0291</td></tr> </tbody> </table>	Date	Heure	Valeur (%)	Moyenne postérieure	24/03/21	15:37:04	27.5	26.8607	24/03/21	06:43:30	27.2	26.7563	23/03/21	22:16:39	28.9	26.6698	23/03/21	18:46:01	27.5	26.1295	23/03/21	17:43:02	27.1	25.6913	23/03/21	17:31:28	27.4	25.0291
Date	Heure	Valeur (%)	Moyenne postérieure																											
24/03/21	15:37:04	27.5	26.8607																											
24/03/21	06:43:30	27.2	26.7563																											
23/03/21	22:16:39	28.9	26.6698																											
23/03/21	18:46:01	27.5	26.1295																											
23/03/21	17:43:02	27.1	25.6913																											
23/03/21	17:31:28	27.4	25.0291																											
Dérive de moyenne Gestion au fil de l'eau Tendence = sur 2 points  	Règle  Règle 	<table border="1"> <tbody> <tr><td>23/03/21</td><td>17:20:09</td><td>27.2</td><td>22.6897</td></tr> <tr><td>23/03/21</td><td>17:11:31</td><td>27.7</td><td>22.6495</td></tr> <tr><td>23/03/21</td><td>16:16:49</td><td>27.2</td><td>22.604</td></tr> <tr><td>23/03/21</td><td>12:41:21</td><td>26.7</td><td>22.5124</td></tr> <tr><td>23/03/21</td><td>12:06:33</td><td>27.5</td><td>22.4737</td></tr> <tr><td>23/03/21</td><td>11:55:59</td><td>27.5</td><td>22.4268</td></tr> </tbody> </table> <p>+1,8 en 5 points</p> <p>+0,27 en 5 points</p>	23/03/21	17:20:09	27.2	22.6897	23/03/21	17:11:31	27.7	22.6495	23/03/21	16:16:49	27.2	22.604	23/03/21	12:41:21	26.7	22.5124	23/03/21	12:06:33	27.5	22.4737	23/03/21	11:55:59	27.5	22.4268				
23/03/21	17:20:09	27.2	22.6897																											
23/03/21	17:11:31	27.7	22.6495																											
23/03/21	16:16:49	27.2	22.604																											
23/03/21	12:41:21	26.7	22.5124																											
23/03/21	12:06:33	27.5	22.4737																											
23/03/21	11:55:59	27.5	22.4268																											








Etapes du projet/intégration d'un nouvel arrivant

Modèle	Fréquentiste	Bayésien
<p>Base mathématique</p>  <p>On a une cible fournisseur Période probatoire → pénible et artificielle</p> 	<p>Loi normale</p> <p>Pour chaque point on teste H_0: valeur du CQ = Valeur cible</p>  <p>Moyenne fixe</p> <p>Page blanche à chaque CQ ? → en pratique poids rapide de l'historique donc pas de risque</p> <p>Distribution gaussienne</p> <p>Chaque passage de CQ est jugé indépendamment du précédent</p>	<p>Théorème de Bayes</p> <p>Définition, a priori, à chaque passage de CQ d'un intervalle de confiance (PCC)</p> $P(A B) = \frac{P(B A) \times P(A)}{P(B)}$ <p>Moyenne variable, centre d'un intervalle de confiance recalculé avant chaque passage de CQ</p> <p>Utilisation de données a priori (cible fournisseur)</p> <p>Système dynamique (le point x est intégré au calcul de l'intervalle pour le point x+1)</p> <p>Les passages de CQ ne sont pas jugés indépendamment</p> 
<p>Changements brusques</p> 	<p>Règle 1_{3s}</p>  	<p>Hors bornes PCC</p>  
<p>Dérive de moyenne</p> <p>Gestion au fil de l'eau</p> <p>Tendance = sur 2 points</p>  	<p>Règle 2_{2s}</p>   <p>Règle R_{4s}</p>  	<p>Alerte loc-PRC</p>  <p>Alerte scale-P</p>  <p>Gestion en journée par les référents</p> <p>Prometteur mais exploitation à standardiser</p>  

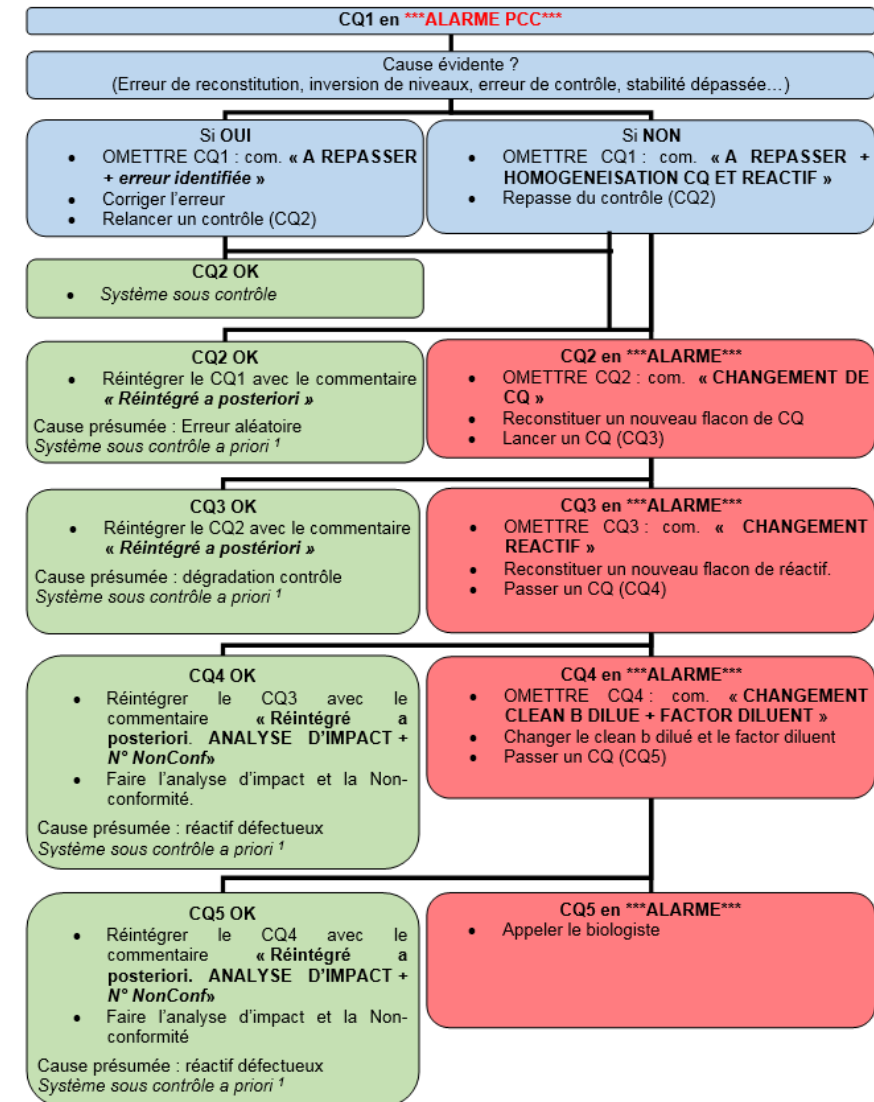
Fonctionnement pratique avec l'équipe

Au fil de l'eau → simple et standardisé:

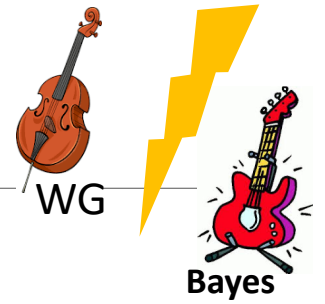
-  Je continue sans me poser de questions
-  Je continue et les gens du secteur se poseront des questions quand ils auront le temps
-  Je dois intervenir

Alarmes de Loc et Scale-PRC:

- Suivi en journée par les techniciens du secteur
- Appel biologiste si poursuite de la dégradation
→ discussion collégiale



Usage en Biochimie: WestGard ou Bayésien ?



■ Critères:

- Période probatoire ?
- Stratégie passage patient ? Nb d'analyses patient ?
- Coût CIQ
- Problème de CIQ ?
- *Ergonomie (Nb de CIQ)*

Remember that



George Box 1919-2013

"All models are wrong, but some are useful."

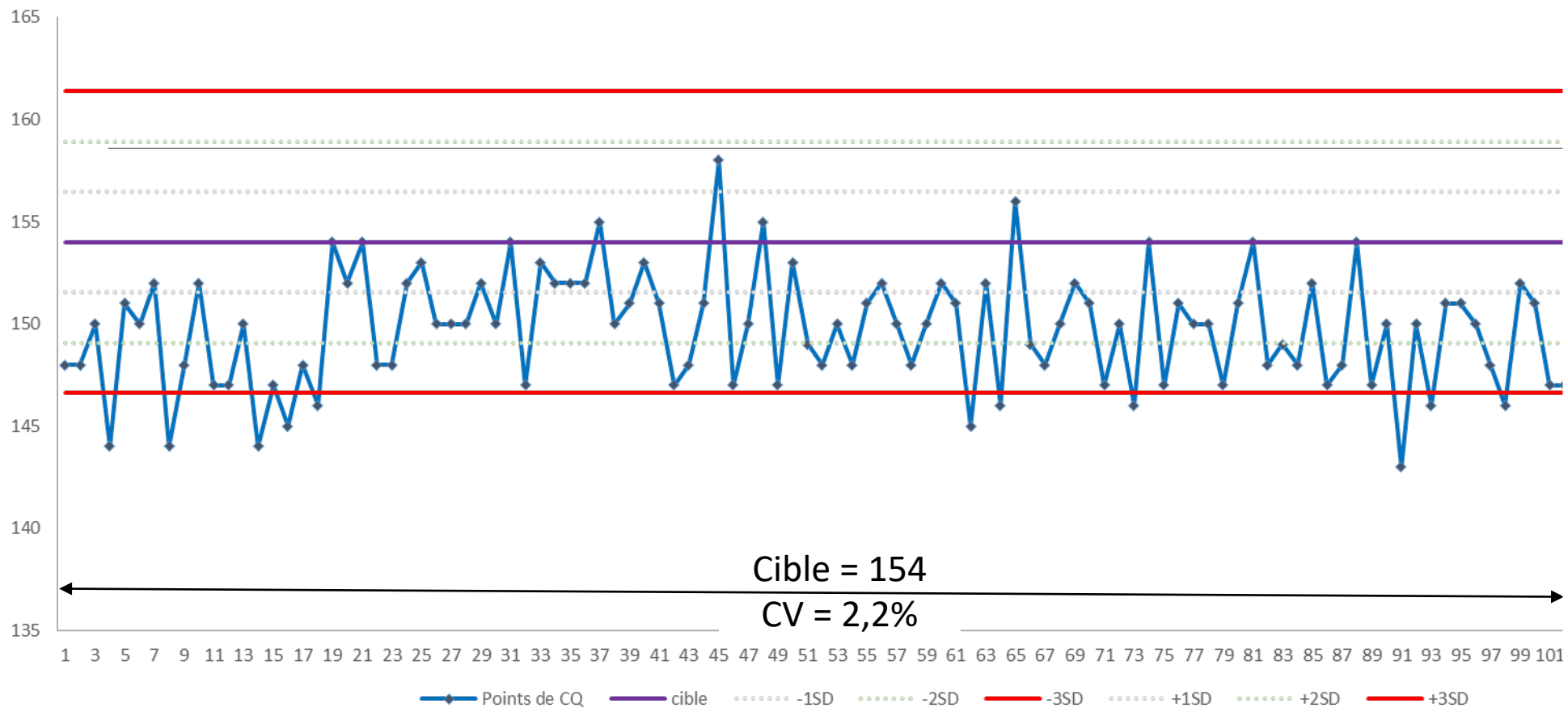
"The best models are not necessarily the most useful models".

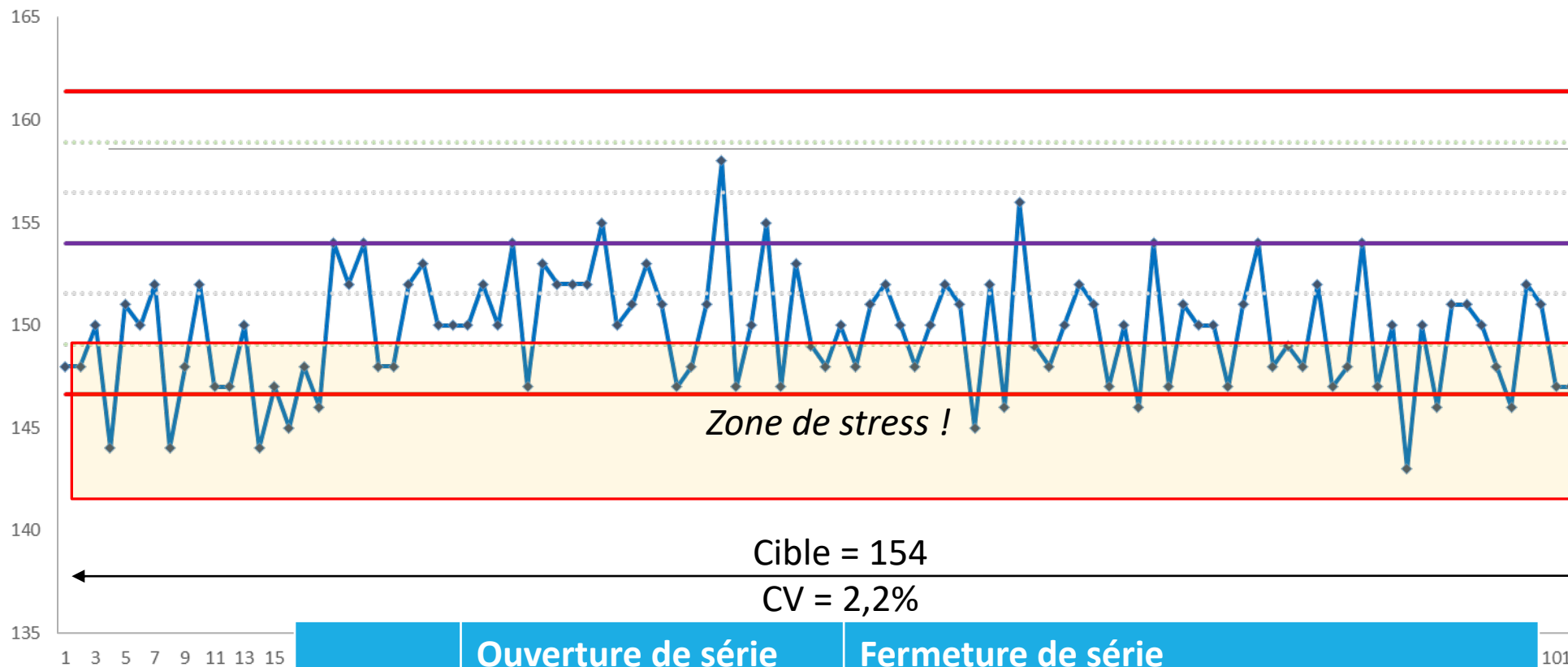
Analyses suivies via l'approche bayésienne en Biochimie

En systématique		Occasionnellement (période « probatoire »)	
Ammoniaque		Toutes	Passage rapide en production
Ethanol	Nouveau lot tous les 2 mois		
Bicarbonates		CDT/ Electrophorèse	Fastidieux sur Phoresis
ATG			
ATPO	Passage en série		
B2M	Ratio CIQ/patient ↑↑↑↑		
Osmolalité	CQ Cher +++		
Kappa / Lambda	CIQ dans le coffret : peu de volume, nécessité de passer peu de CIQ		
PCT	Valeur faible		
LCR	Faible volume d'analyses		

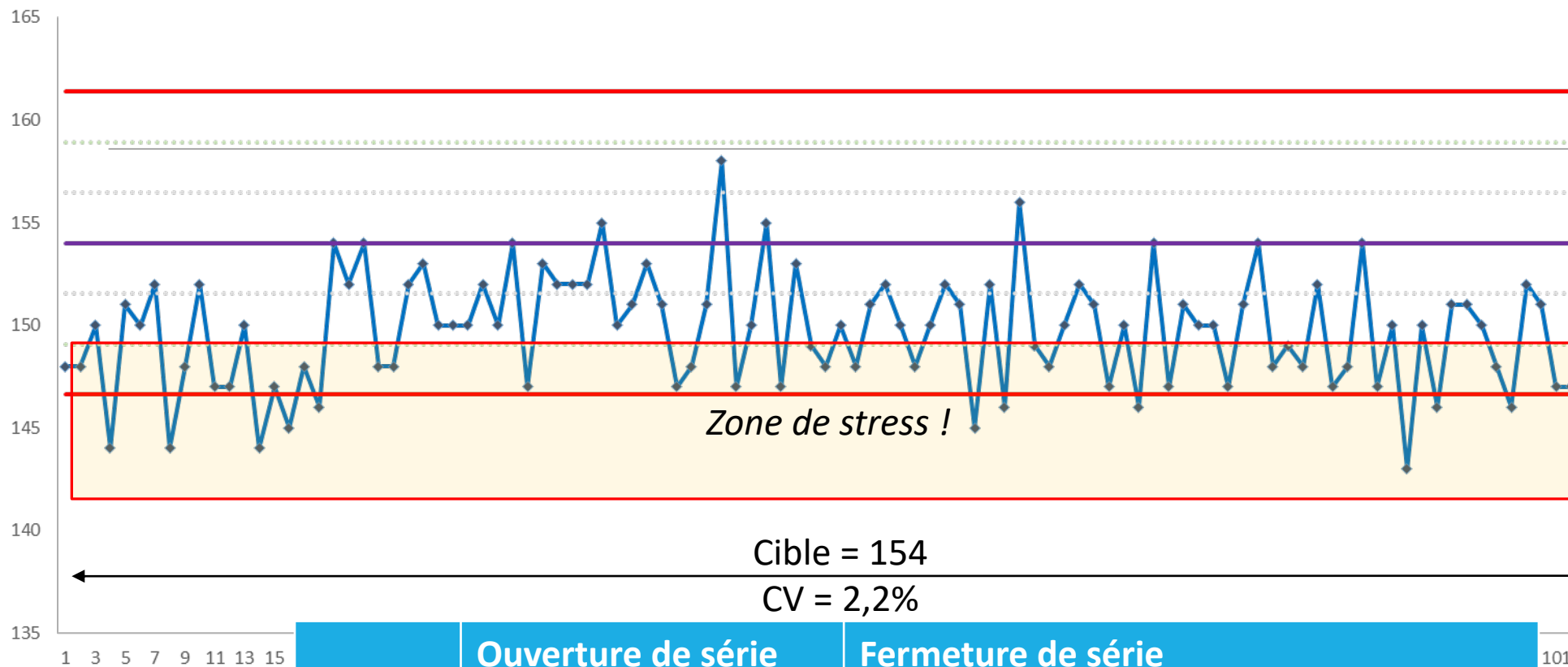
Exemple 1 : Créatinine → Du fréquentiste au probabiliste

- Contexte: nouveaux CQ installés avec nouveau lot (Technopath)
 - Pas de groupes de pairs (premiers utilisateurs du lot)
 - Peu de recul (installation des TCD en novembre)
- Analyse : Créatinine suivie par modèle fréquentiste (West-Gard)
- Réalisation d'une période probatoire sur 22 points
 - Cible fournisseur = 154
 - Moyenne probatoire = 154
 - CV probatoire/VM = 1,6% (après correction : 2,2%)
 - Anciens contrôles OK (PCCC1 & 2)
 - Validation de la période probatoire et mise en production

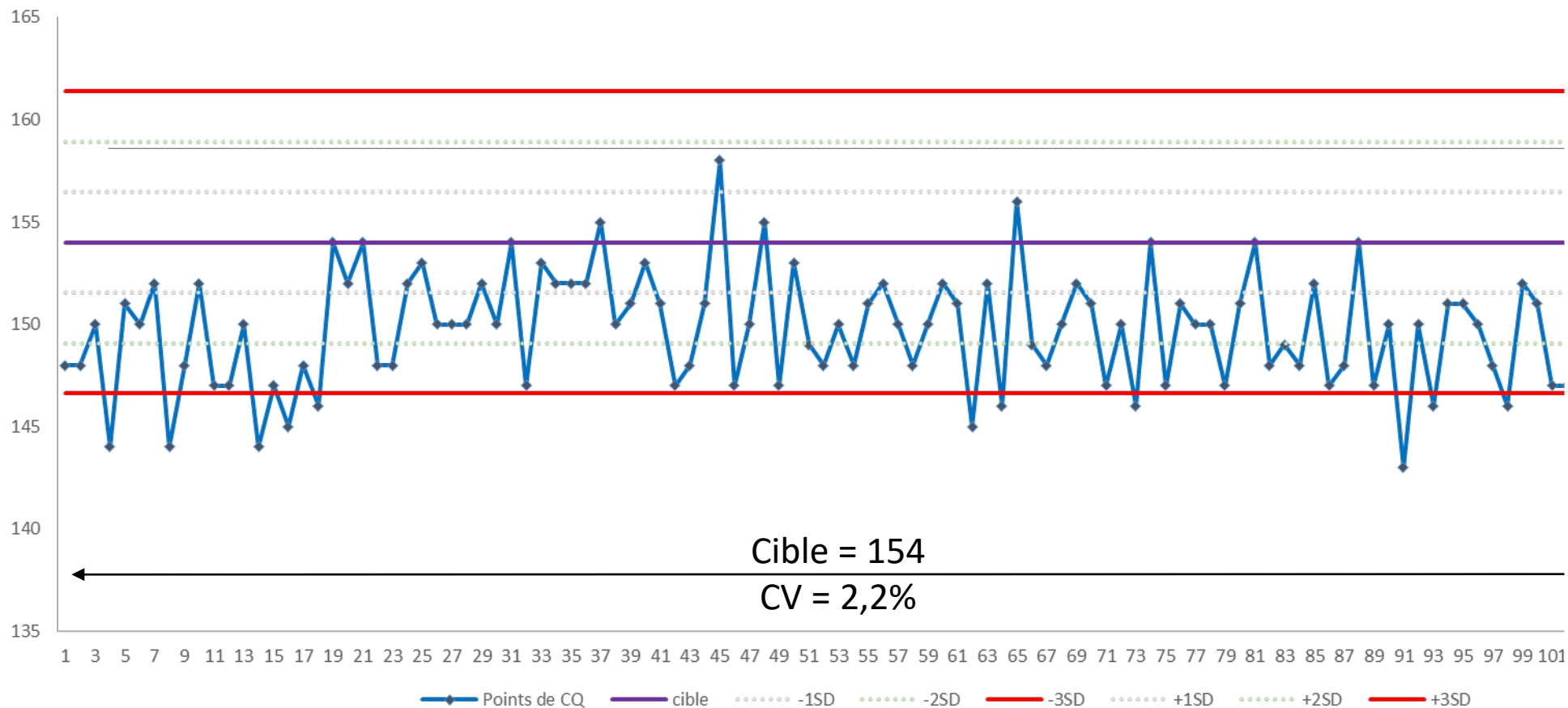




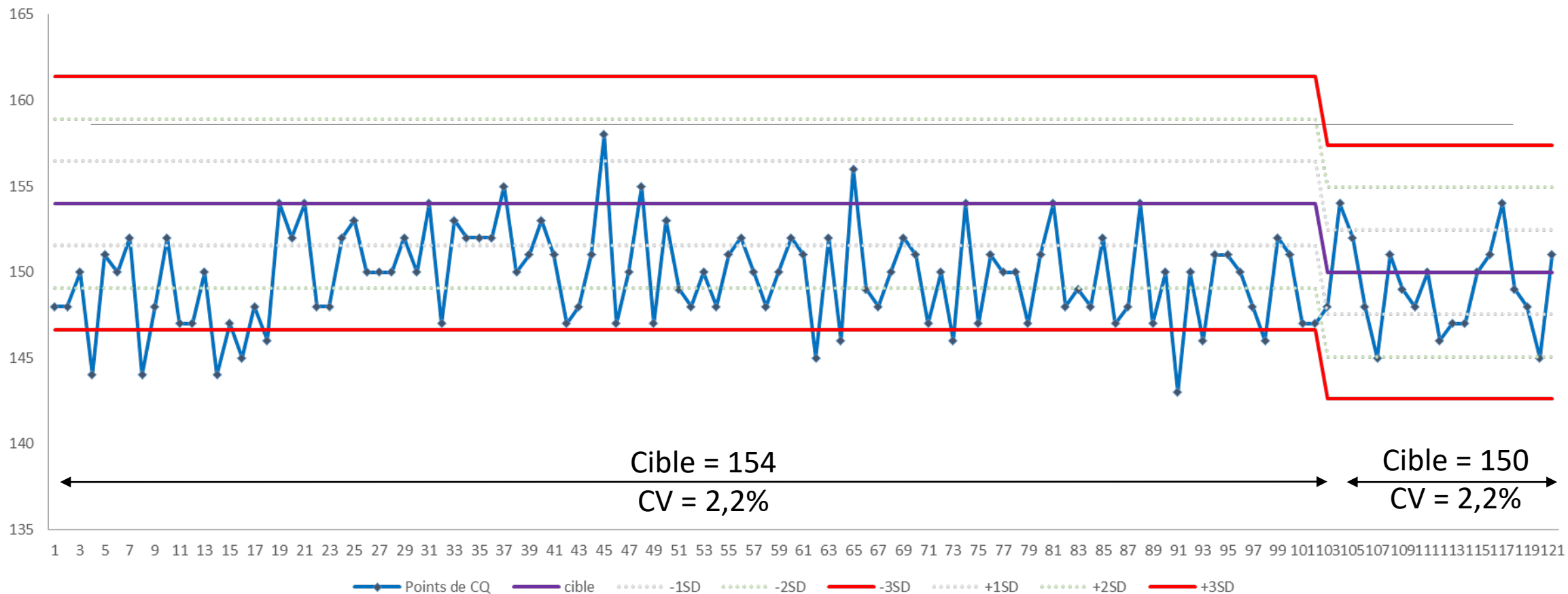
	Ouverture de série	Fermeture de série
1-3S	Pas d'ouverture	Pas de fermeture → analyse d'impact
1-2S	Pas d'ouverture	Fermeture si 2e niveau OK
2-2S	Pas d'ouverture	Pas de fermeture → analyse d'impact



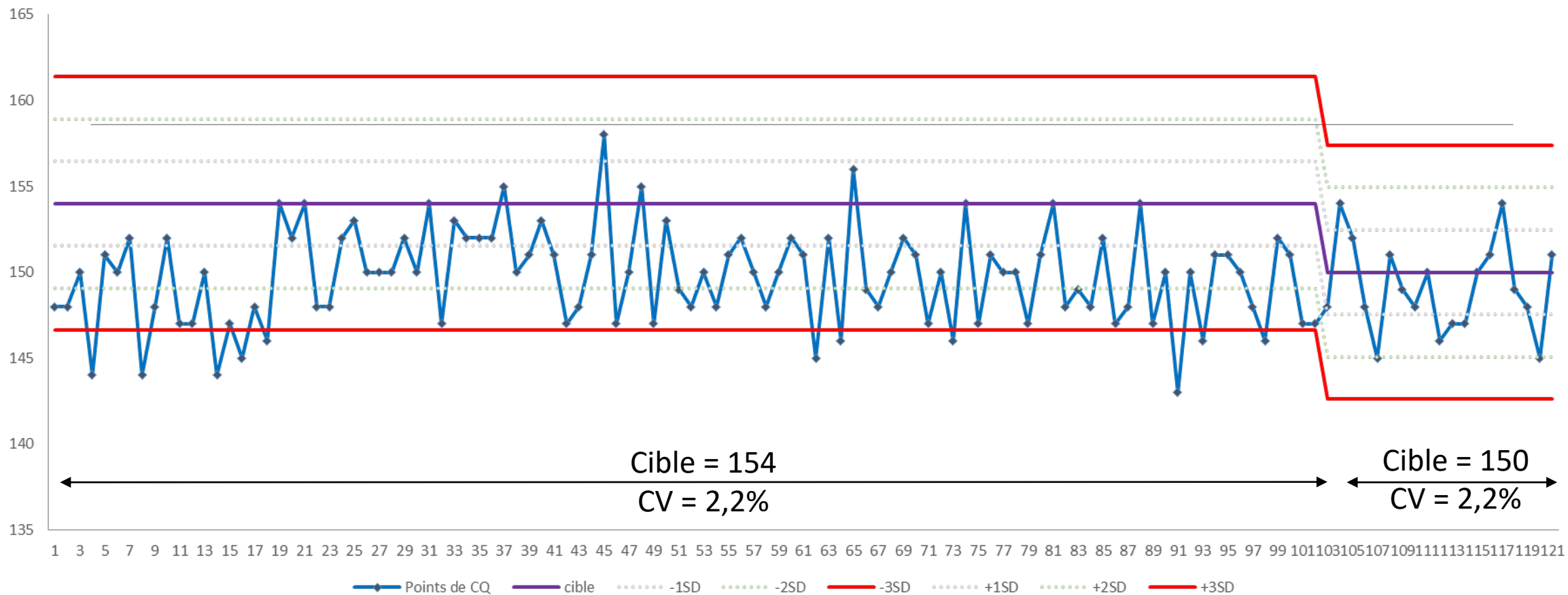
- Nouveaux CQ → *C'est la faute des CQ !!*
- Dérive de l'automate ? (ou peut-être les CQ ?)



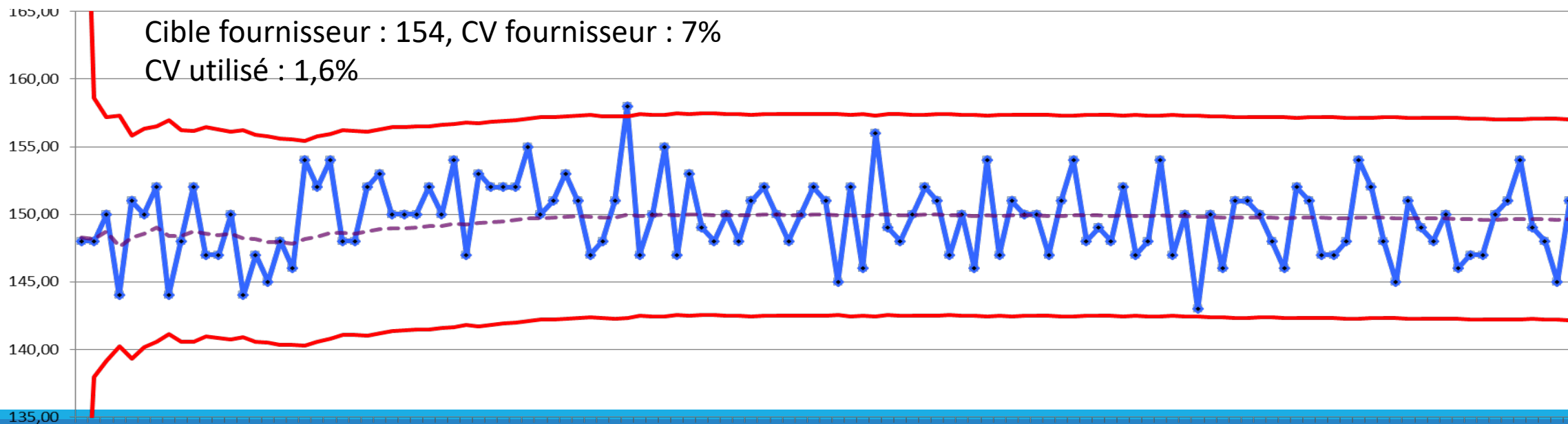
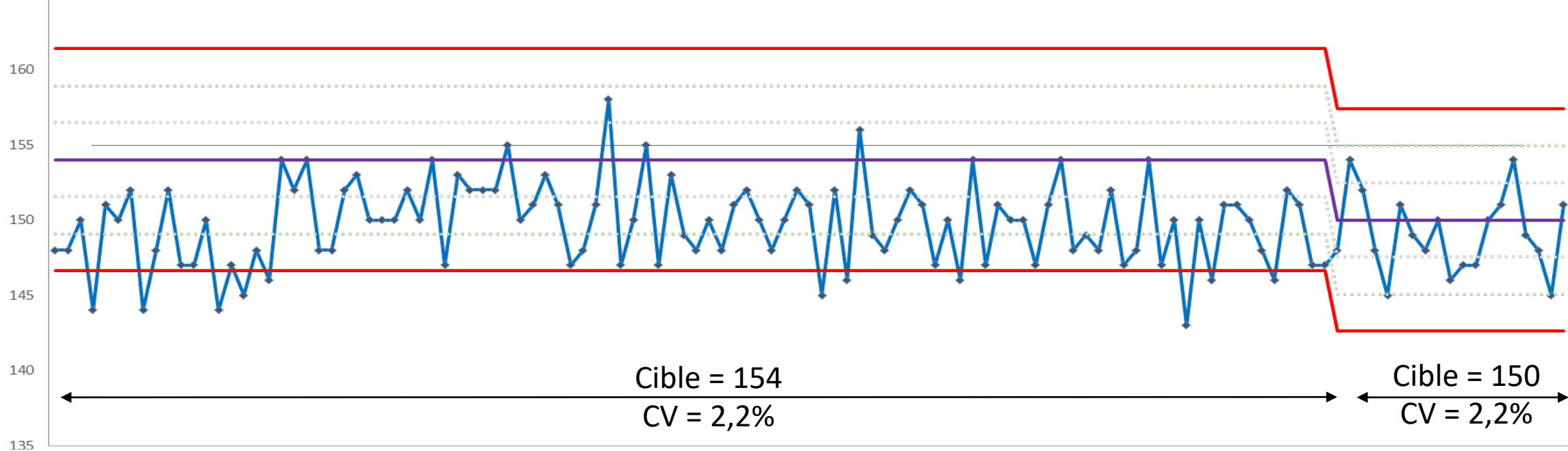
- Pas de groupes de pairs
- Repasse d'EEQ → Conformes
 → Système fonctionnel
- Reciblage à notre moyenne : 150

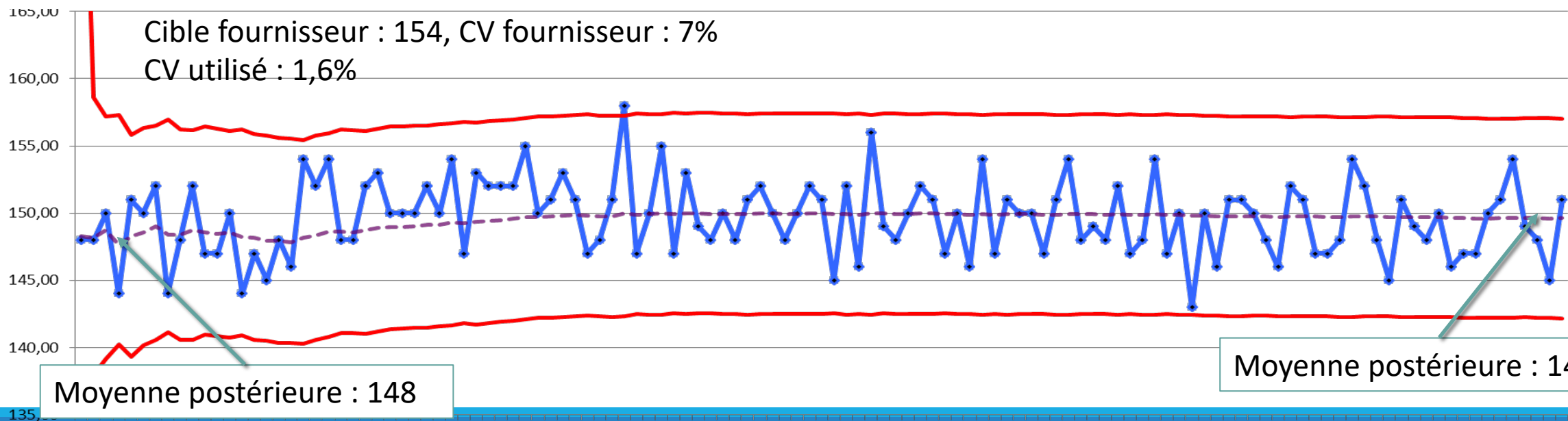
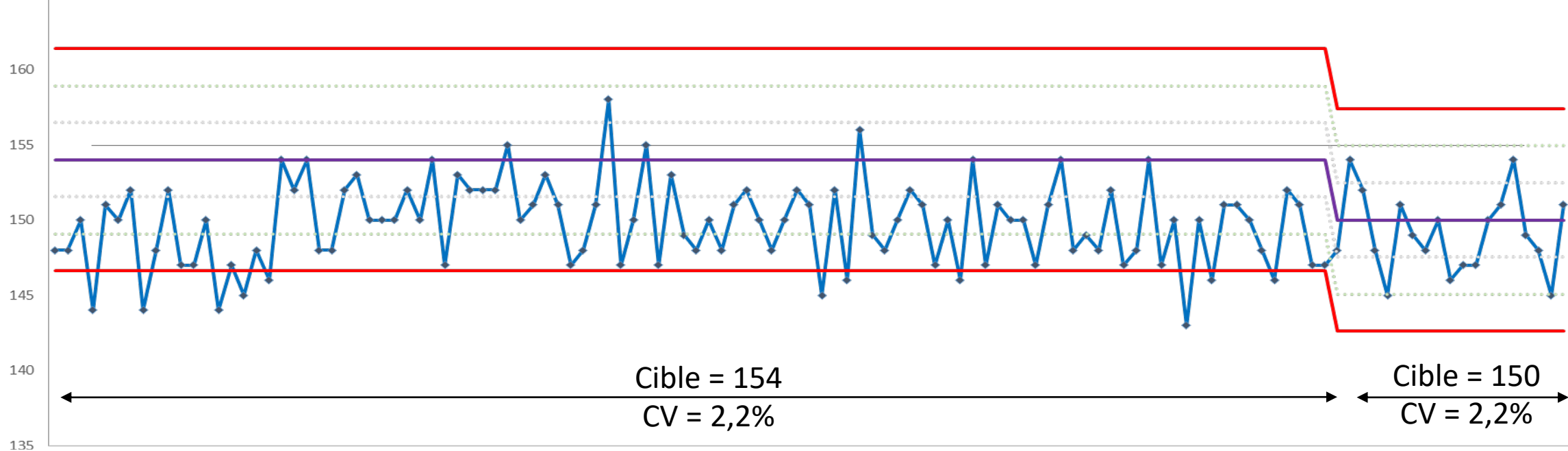


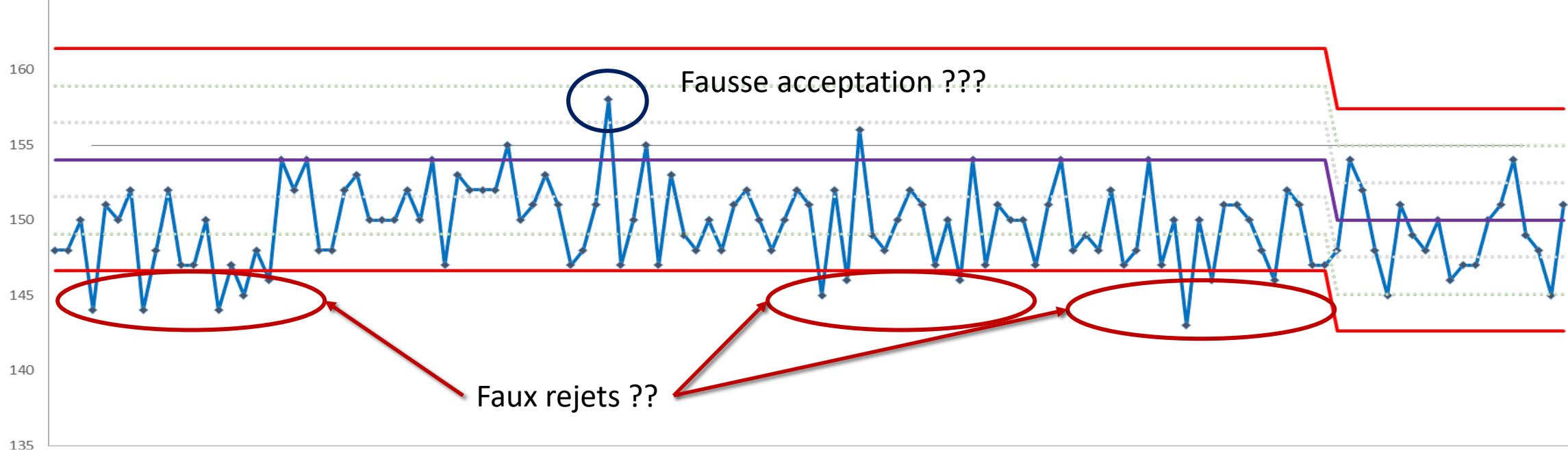
- Pas de groupes de pairs
- Repasse d'EEQ → Conformes
→ Système fonctionnel
- Reciblage à notre moyenne : 150



- Mauvaise période probatoire ?
- Artificielle, dépend du lot de réactif, du passage de CQ (nb de points/j...)







Exemple 1 : Créatinine → Du fréquentiste au probabiliste

■ Conclusion :

- Période probatoire → période artificielle
- Moins de faux rejets avec le Bayésien
- Moyenne adaptative : suit l'évolution du système

Exemple 2 : Bicarbonates → Du probabiliste au fréquentiste

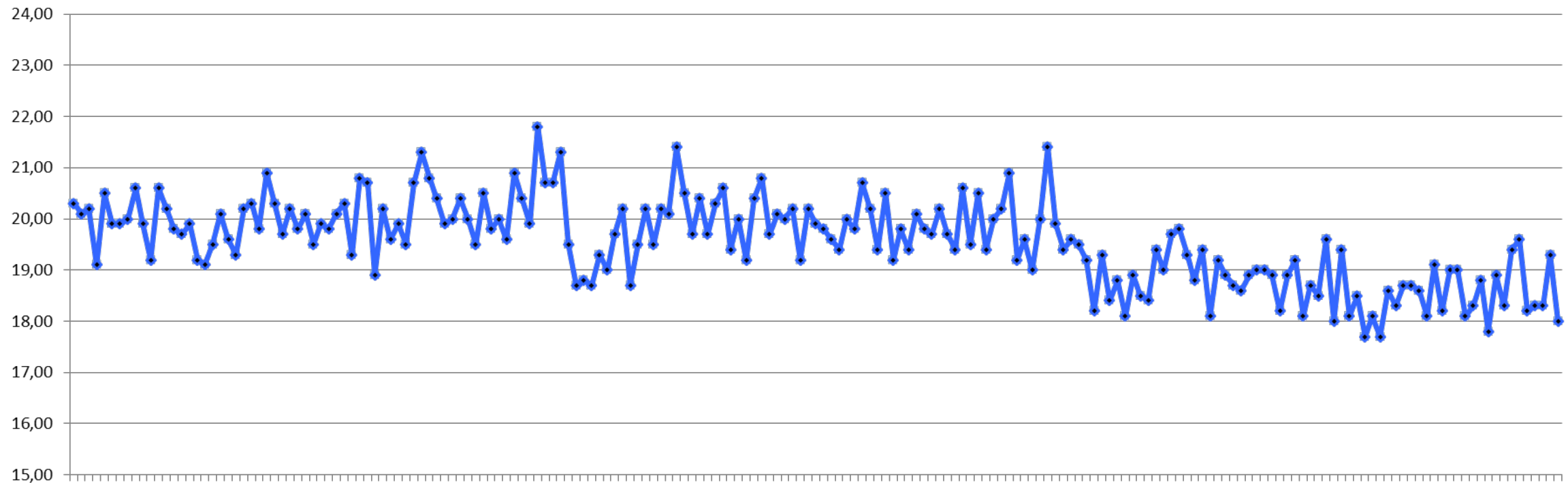
- Bicarbonates :
 - Suivi en bayésien au laboratoire
 - Contrôle AEC (Roche)
 - Lot différent tous les 2 mois

Exemple 2 : Bicarbonates → Du probabiliste au fréquentiste

- Bicarbonates :
 - Suivi en bayésien au laboratoire
 - Contrôle AEC (Roche)
 - Lot différent tous les 2 mois

- Moyenne adaptative = pas de cible ??

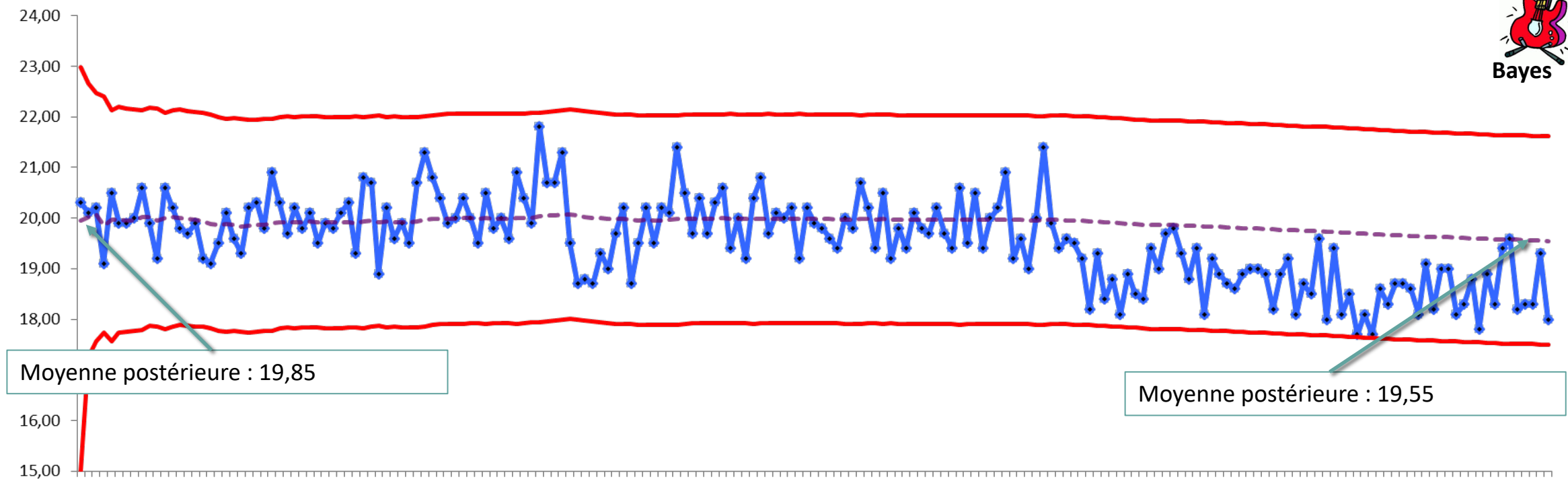
Exemple 2 : Bicarbonates → Du probabiliste au fréquentiste



- CV FI laboratoire : 3,6%
- Nb de points = 208

Exemple 2 : Bicarbonates → Du probabiliste au fréquentiste

Predictive Control Chart



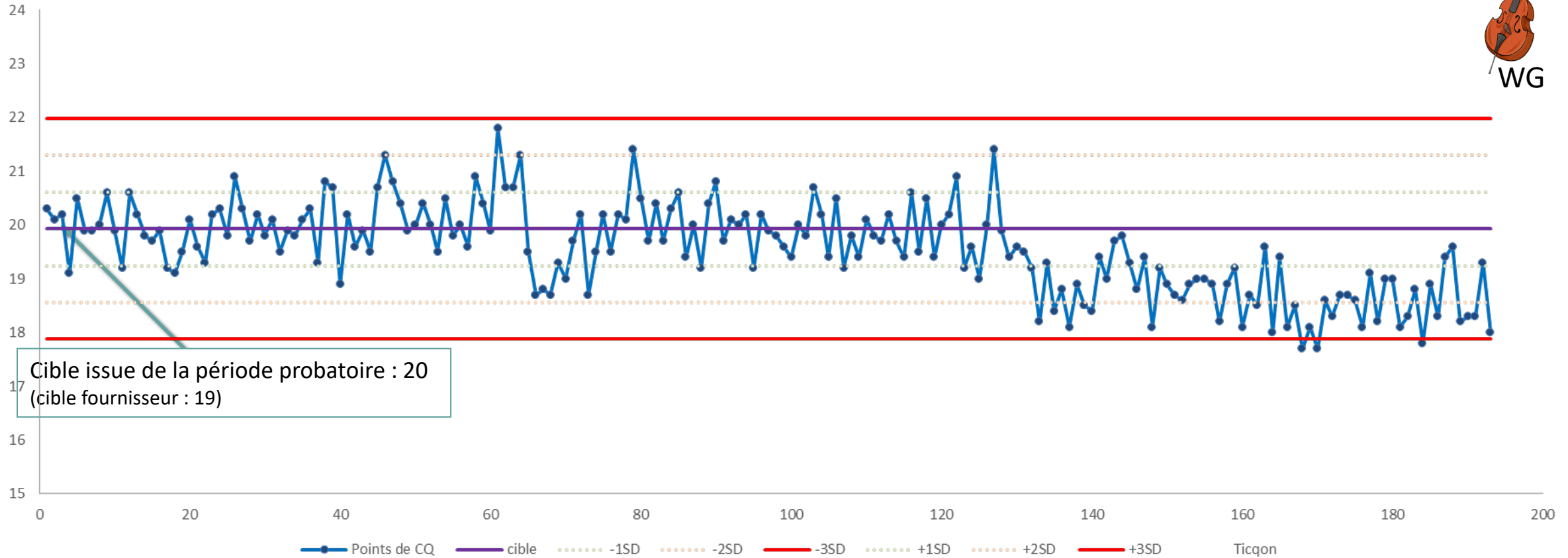
Points de CQ rejetés Points de CQ PCC Limites Posterior Mean Bornes fournisseur Ticqon

■ Variation : -0,4SD

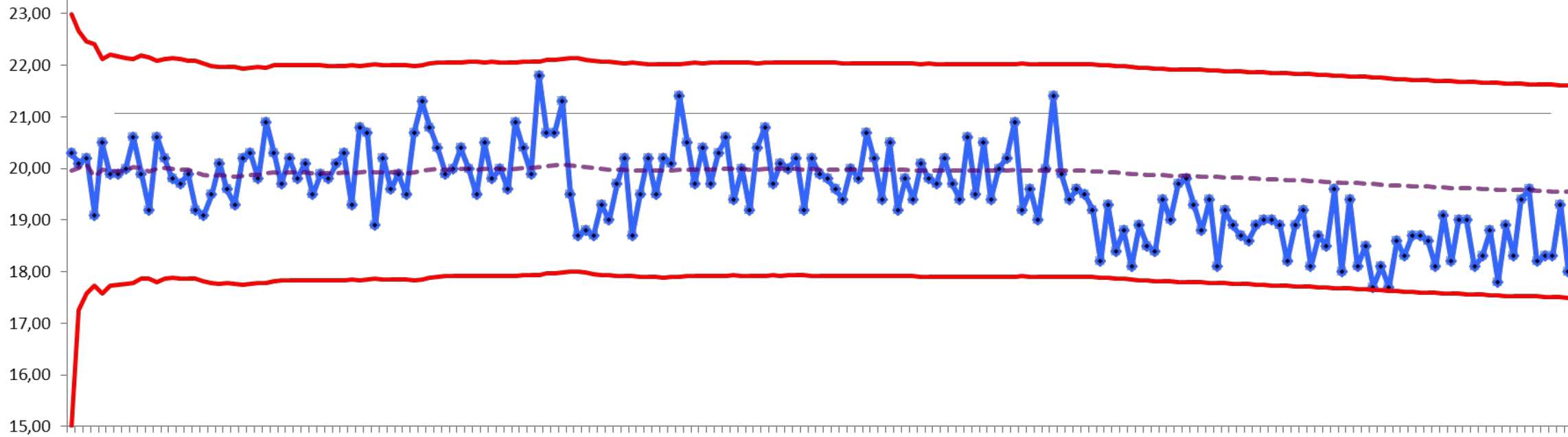
■ Poids de l'historique important → Sécurité

Exemple 2 : Bicarbonates → Du probabiliste au fréquentiste

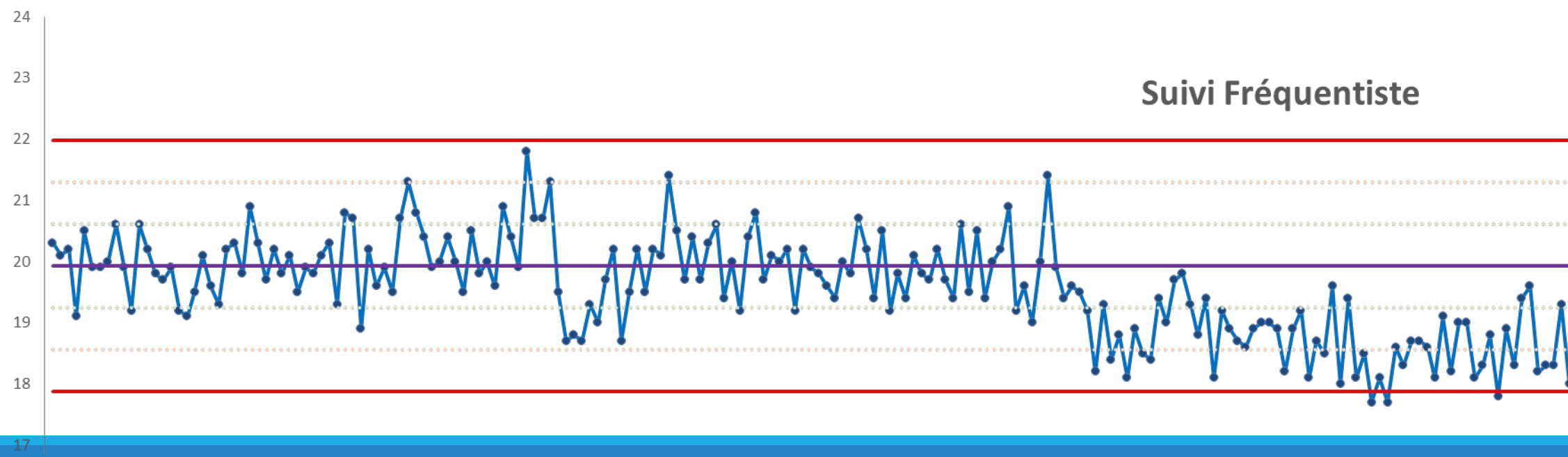
Suivi Fréquentiste



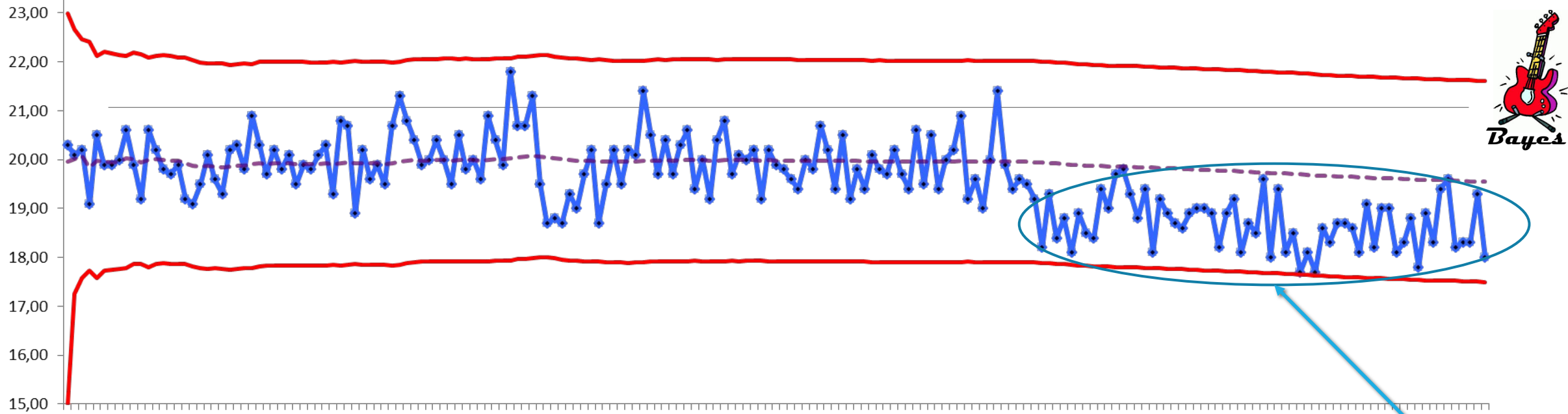
Predictive Control Chart



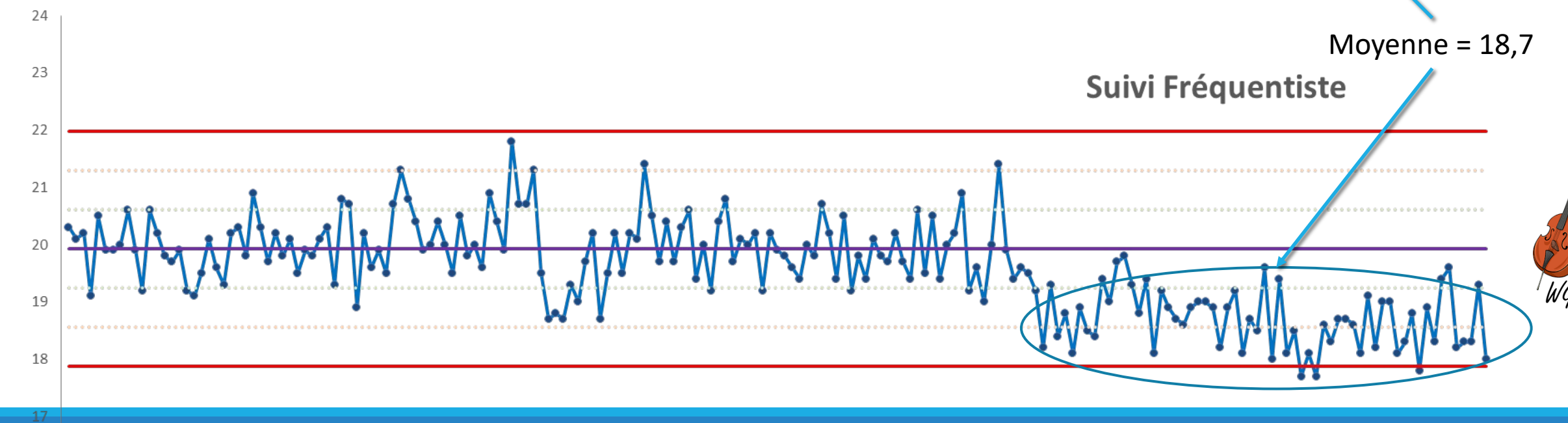
Suivi Fréquentiste



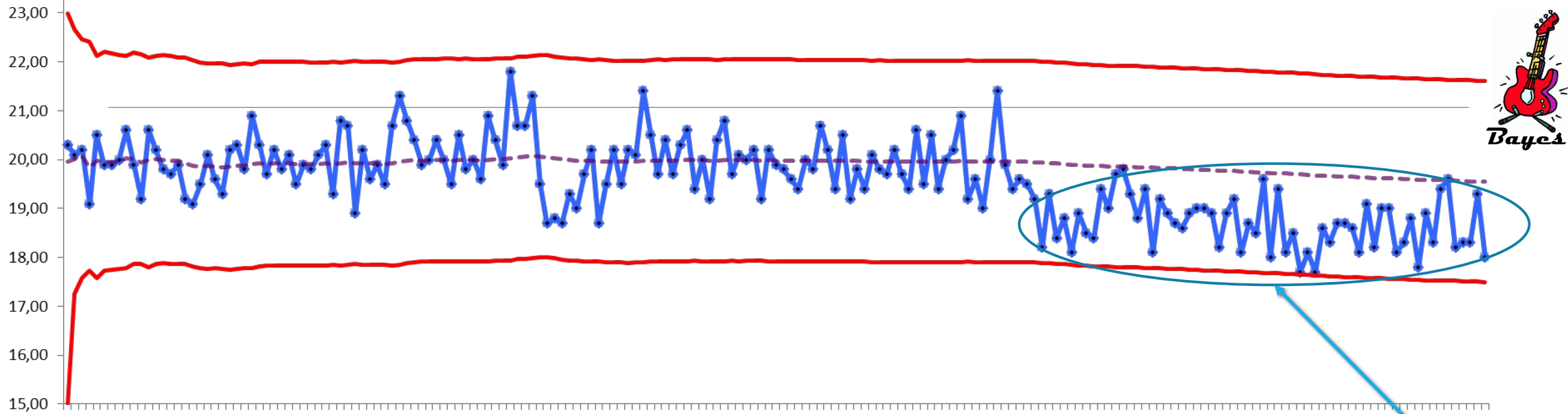
Predictive Control Chart



Suivi Fréquentiste



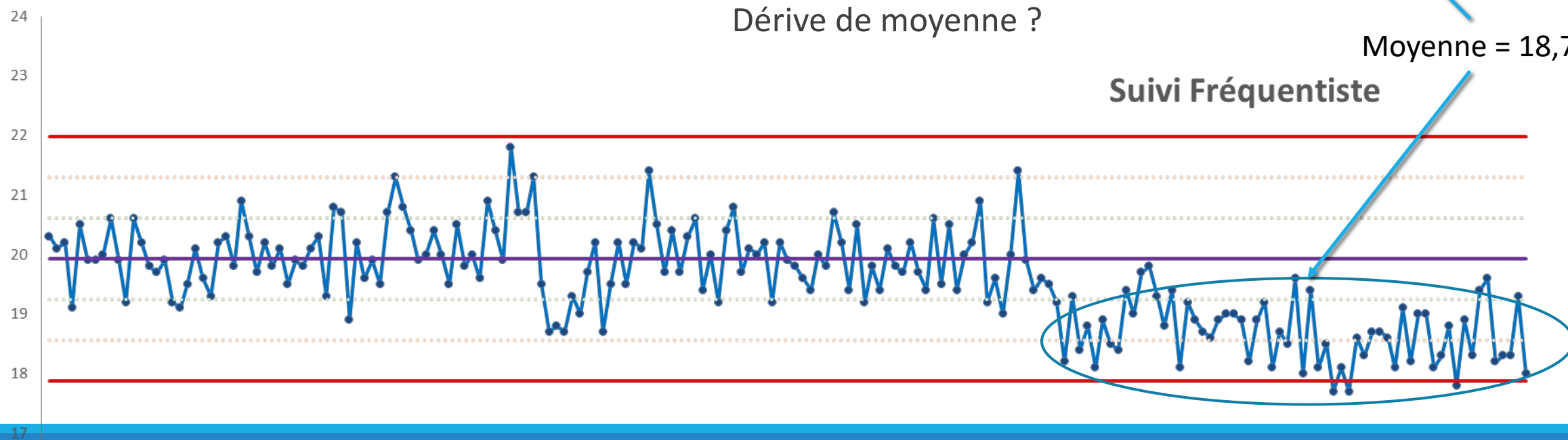
Predictive Control Chart



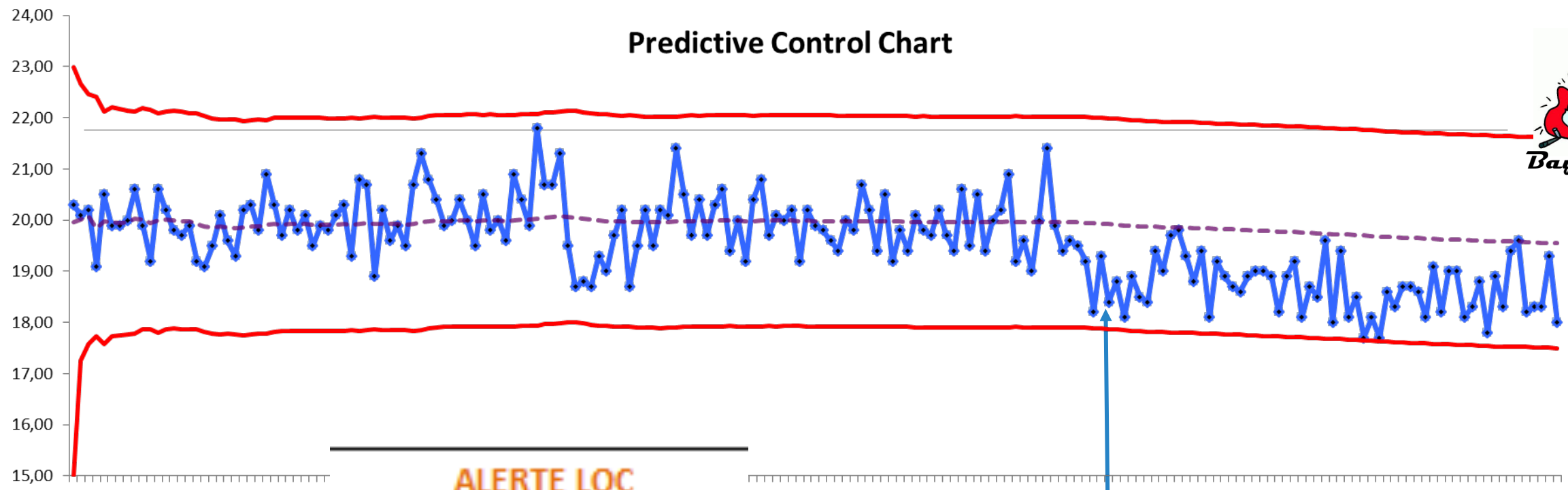
Dérive de moyenne ?

Moyenne = 18,7

Suivi Fréquentiste



Predictive Control Chart



ALERTE LOC

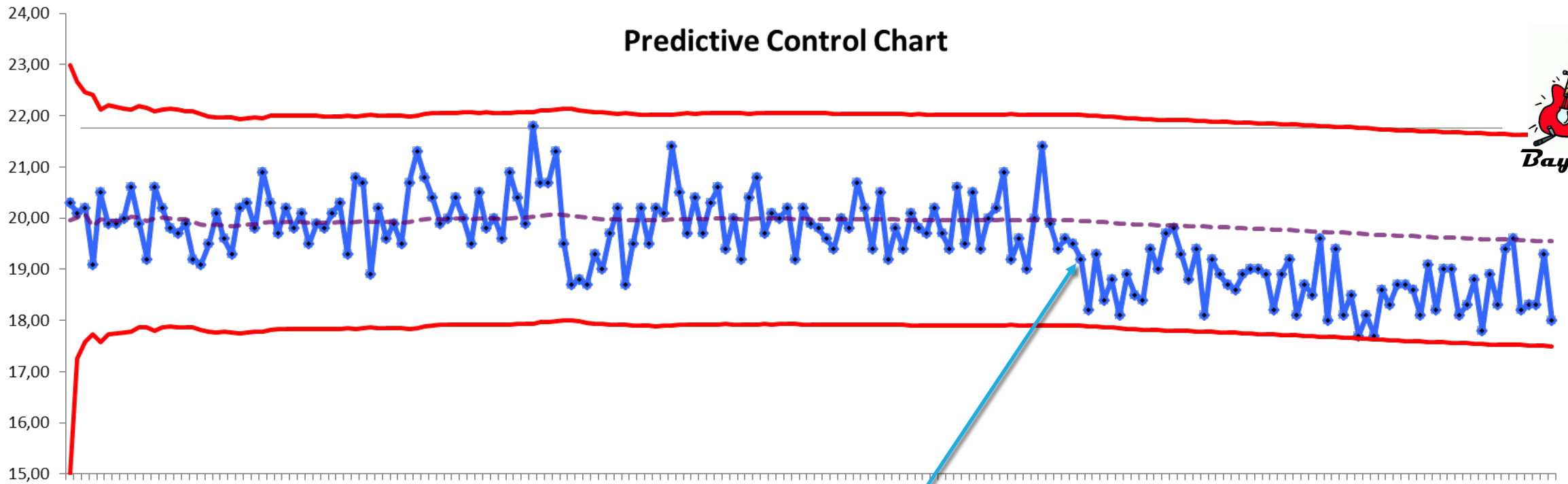
ALERTE LOC

ALERTE LOC



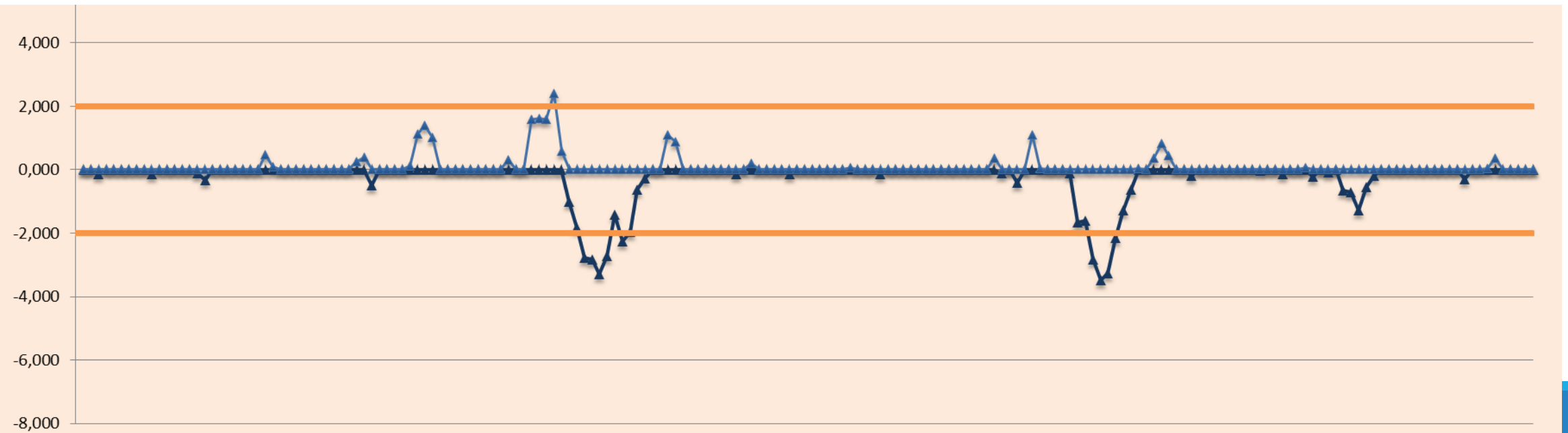
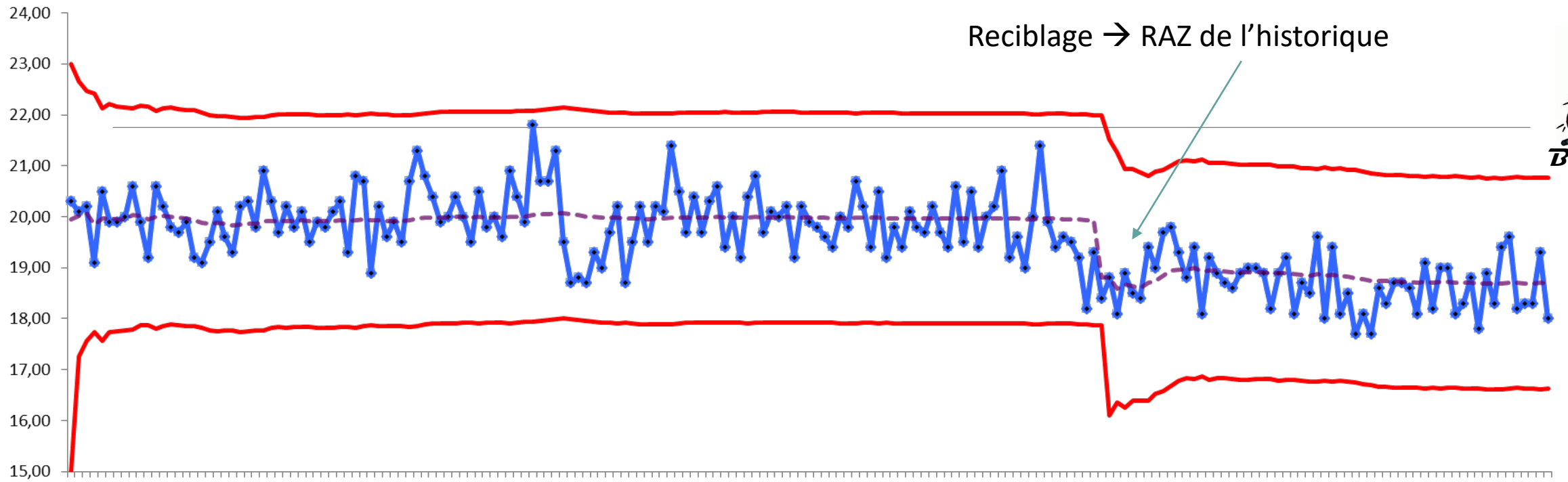
LOC-PRC → Alarme dérive de moyenne

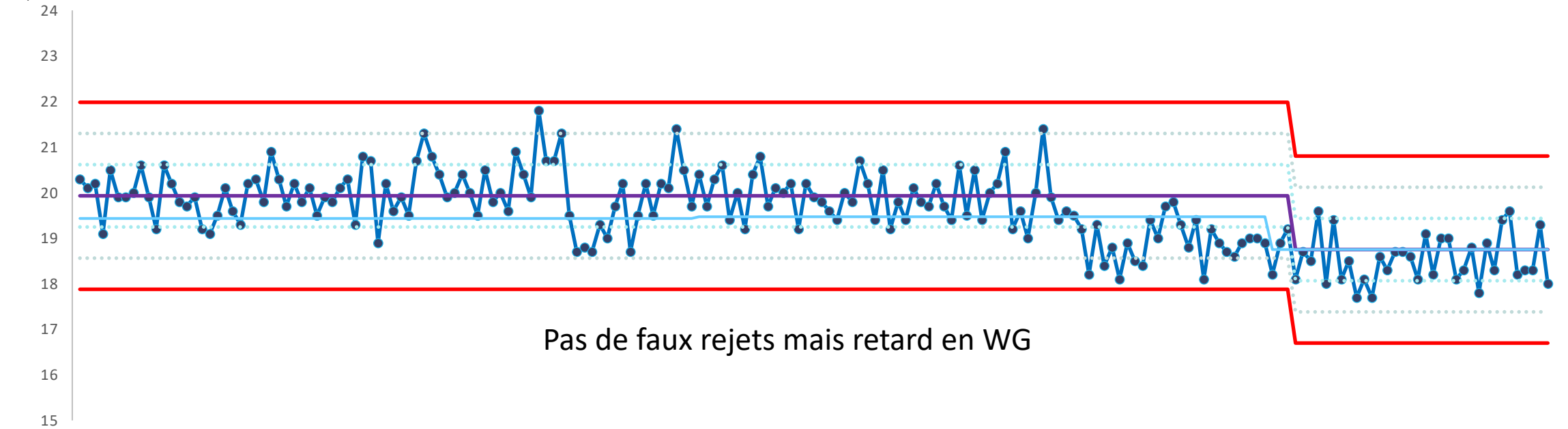
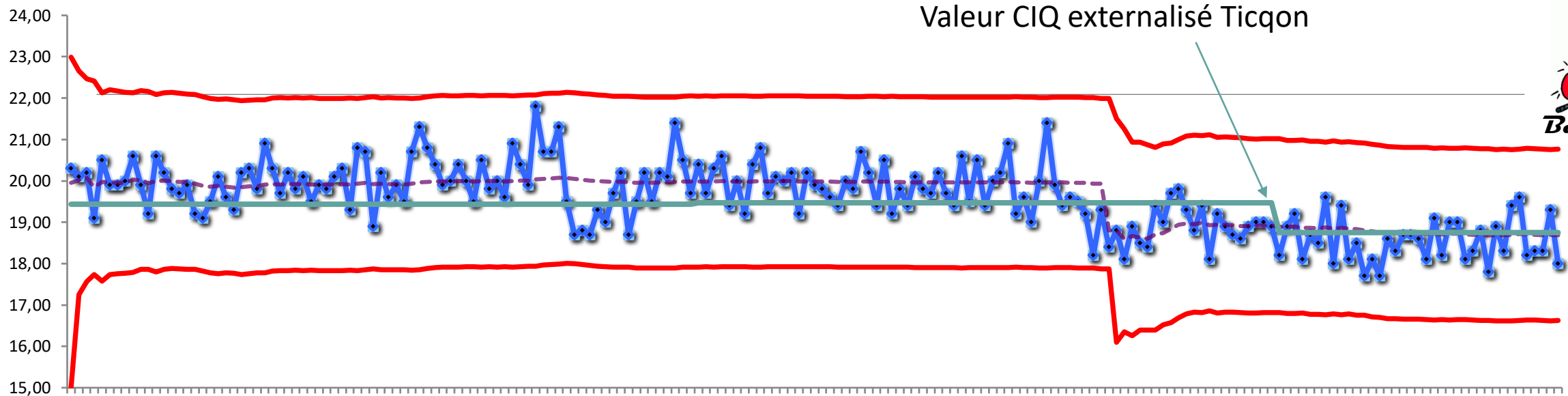
Predictive Control Chart



Nouveau lot de réactif

➔ EEQ Conforme





● Points de CQ — cible -1SD -2SD -3SD +1SD +2SD +3SD — Ticqon

Exemple 2 : Bicarbonates → Du probabiliste au fréquentiste

■ Conclusion :

- Moyenne adaptative = oui, mais très fort poids de l'historique
- Changement de lot réactif impacte sur la valeur du CIQ → remise à zéro en systématique à chaque changement de lot réactif ?

Intérêt de l'approche Bayésienne dans notre pratique

- Suppression des périodes probatoires!!!
 - Gain de temps et d'argent
 - Simplification de l'organisation
 - Réduction du stress
- Moins de problème de CQ hors bornes
- Maintien d'un haut niveau d'exigence
- Augmentation du niveau d'exigence de certaines techniques (VS, certaines sérologies...)
- Meilleure compréhension et gestion des problèmes:
 - Amélioration de la caractérisation
 - Les bonnes questions au bon moment
 - Analyse de tendance au fil de l'eau
- Plus simple d'utilisation au quotidien et meilleure harmonisation des pratiques



Intérêt de l'approche Bayésienne dans notre pratique

- Suppression des périodes probatoires!!!
 - Gain de temps et d'argent
 - Simplification de l'organisation
 - Réduction du stress

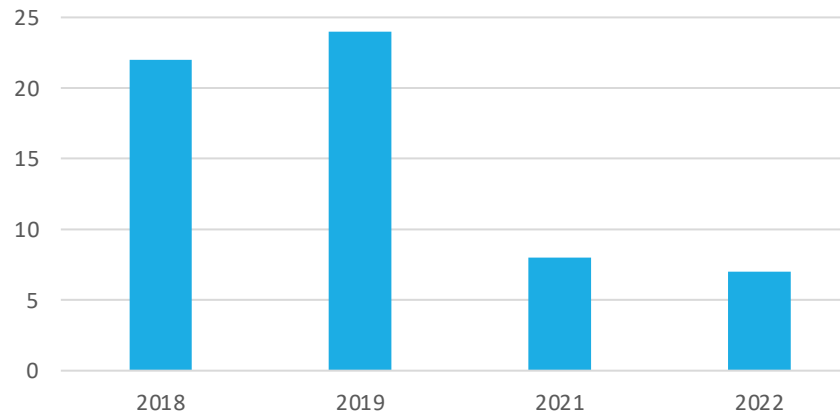


Intérêt de l'approche Bayésienne dans notre pratique

- Suppression des périodes probatoires!!!
 - Gain de temps et d'argent
 - Simplification de l'organisation
 - Réduction du stress
- Moins de problème de CQ hors bornes



Nombre d'analyses d'impact en hémostase



Intérêt de l'approche Bayésienne dans notre pratique

- Suppression des périodes probatoires!!!

- Gain de temps et d'argent
- Simplification de l'organisation
- Réduction du stress

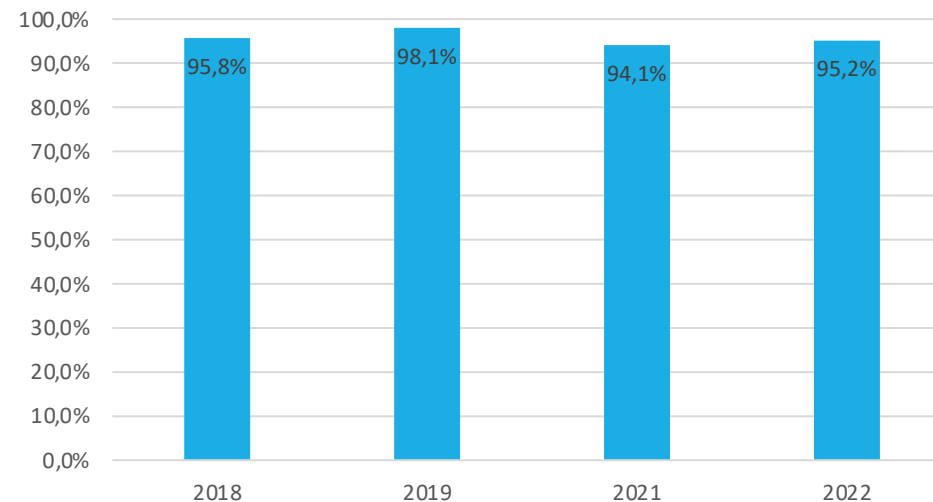


- Moins de problème de CQ hors bornes



- Maintien d'un haut niveau d'exigence

Taux de conformité des EEQ (ACL-TOP Spé)



Intérêt de l'approche Bayésienne dans notre pratique

- Suppression des périodes probatoires!!!

- Gain de temps et d'argent
- Simplification de l'organisation
- Réduction du stress



- Moins de problème de CQ hors bornes



- Maintien d'un haut niveau d'exigence



- Augmentation du niveau d'exigence de certaines techniques (VS, certaines sérologies...)



- Meilleure compréhension et gestion des problèmes:

- Amélioration de la caractérisation 🤔
- Les bonnes questions au bon moment
- Analyse de tendance au fil de l'eau



- Plus simple d'utilisation au quotidien et meilleure harmonisation des pratiques

