

## FICHE TECHNIQUE : 24

### Paramètres statistiques utilisés dans les rapports de CQE

À la fin de la lecture de ce document, vous devez être capable de comprendre :

- le calcul d'une valeur cible
- les différences entre méthodes statistiques paramétriques et non paramétriques
- le calcul et la signification du Z-score

#### 1- Valeur cible et valeur de consensus :

Dans le cadre du contrôle de qualité externe, les centres organisateurs proposent un échantillon de contrôle à  $n$  laboratoires. Chaque laboratoire effectue une mesure, notée  $x_i$  ( $i=1,n$ ) et retourne son résultat au centre de contrôle. La valeur "vraie" ou valeur de référence de l'échantillon, celle qui sera utilisée comme valeur cible ( $V_{\text{cible}}$ ) est estimée selon différentes méthodes (norme ISO/CEI 43-1:1997, Annexe A) :

- la valeur est connue : elle est associée à l'échantillon de contrôle et connue ou déterminée lors de la préparation de l'échantillon.
  - la valeur est une valeur de référence certifiée. Elle est déterminée par des méthodes de référence.
  - la valeur est une valeur de référence. Elle est déterminée par analyse, mesurage ou comparaison à un matériau de référence ou un étalon.
  - la valeur est une valeur de consensus. Elle provient d'un groupe de laboratoires spécialisés (experts).
  - la valeur est une valeur de consensus. Elle est obtenue à partir des résultats des laboratoires participants.
- Cette dernière est généralement utilisée dans le contrôle de qualité externe. Elle permet en particulier de prendre en compte les nombreuses méthodes différentes utilisées dans les laboratoires.

#### 2- Paramètres statistiques couramment utilisés dans les rapports de contrôle de qualité externe :

Pour caractériser de manière statistique les mesures rendues par les laboratoires en vue en particulier de déterminer la valeur cible ou la performance du laboratoire, il est possible d'utiliser des méthodes paramétriques et non paramétriques.

##### Méthodes paramétriques

Les méthodes paramétriques sont utilisées lorsque l'on connaît a priori la distribution des valeurs. La distribution généralement rencontrée est la distribution normale. Elle est entièrement caractérisée par :

- la moyenne  $m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$  où  $x_i$  est la mesure du laboratoire  $i$  et  $n$  le nombre de laboratoires participants
- l'écart-type (ou déviation standard)  $SD = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - m)^2}$
- Le coefficient de variation (CV) est déduit de ces deux grandeurs  $CV = 100 \times \frac{SD}{m}$

Le calcul de ces grandeurs a l'avantage d'être simple mais il est limité lorsque la distribution des mesures s'éloigne significativement de la distribution normale en particulier en présence de valeurs aberrantes (voir exemple ci-après).

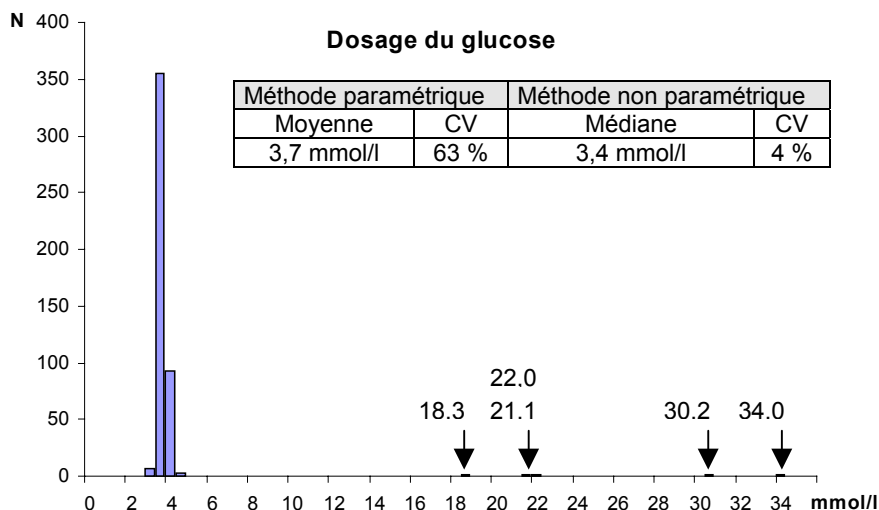
##### Méthodes non paramétriques

Les méthodes non paramétriques ne font aucune hypothèse quant à la distribution des valeurs. Elles sont basées sur le rang (classement) des valeurs : les  $n$  valeurs sont ordonnées de manière croissante puis la position de chaque valeur est déterminée dans cette série. On en déduit les informations suivantes fondées sur les centiles (Percentile en anglais) :

- la médiane qui correspond au centile 50 ( $P_{50}$ ) (valeur pour laquelle 50 % des résultats sont inférieurs à la cible et 50 % supérieurs)
- la déviation standard  $SD = \frac{P_{75} - P_{25}}{1.349}$  où  $P_{75}$  et  $P_{25}$  sont les centiles 75 et 25 respectivement
- le coefficient de variation calculé comme précédemment

Les méthodes non paramétriques ont l'avantage de n'être que peu sensibles à la présence de valeurs aberrantes.

Dans l'exemple ci-dessous, 461 résultats ont été rendus. Cinq ont une valeur supérieure à 5 mmol/l. Le CV calculé avec la méthode paramétrique est de 63 % car fortement influencé par les valeurs aberrantes tandis que le CV calculé avec la méthode non paramétrique est de 4 %. La valeur cible est dans ce dernier cas plus exacte.



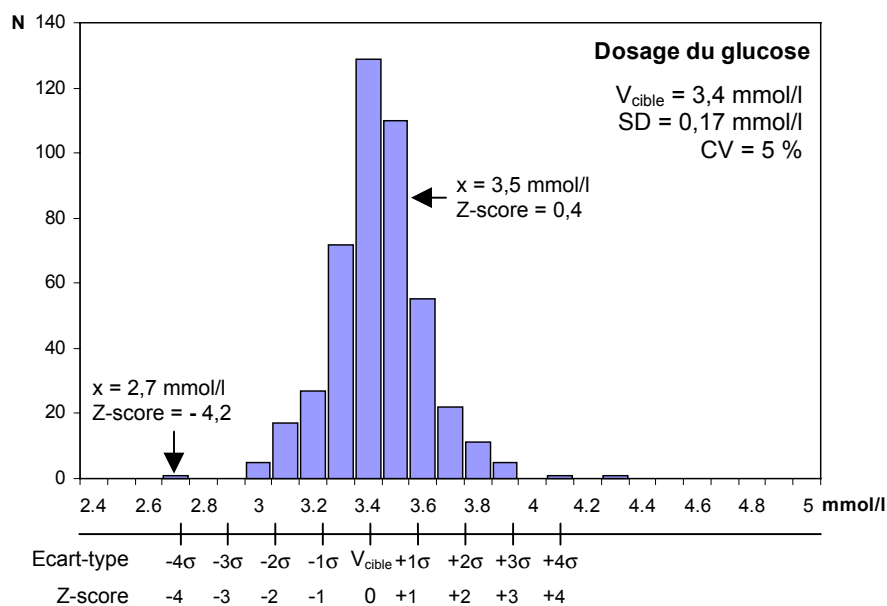
### 3- Le Z-score :

Le Z-score est calculé (norme ISO/CEI 43-1:1997) par la formule suivante :  $z = \frac{x - V_{Cible}}{SD}$

où  $x$  est le résultat du laboratoire,  $V_{Cible}$  la valeur cible et  $SD$  l'écart-type ou déviation standard.

Le Z-score donne l'écart relatif entre la valeur mesurée par le laboratoire et la valeur cible. Le Z-score est une grandeur sans unité. Un signe négatif indique que la valeur mesurée est inférieure à la valeur cible, un signe positif que la valeur mesurée est supérieure à la valeur cible.

Un Z-score de 3 signifie que la valeur mesurée est distante de 3 écarts-types de la valeur cible. Si la distribution des valeurs est normale, la probabilité de trouver une valeur distante de plus de 3 écarts-types n'est que de 0,13 %. On considère alors que cette différence ne peut s'expliquer par les seules fluctuations statistiques. Le résultat est alors "hors limites". Dans l'exemple ci-dessous, le résultat  $x = 2,7$  mmol/l doit être considéré comme "hors limites".



Le Z-score est un indicateur de performance du laboratoire par rapport aux autres laboratoires. On notera que cette grandeur est corrélée avec l'écart-type (SD). Il dépend donc fortement de la dispersion des résultats des laboratoires et donc du CV. Pour les CV importants, il doit être considéré avec prudence.

Le facteur de performance (FAC) proposé par le CSCQ (voir fiche technique 18) est quant à lui fondé sur une tolérance exprimée en pour cent (%) par rapport à la valeur cible. Cette tolérance représente l'exactitude que les laboratoires devraient pouvoir atteindre pour que l'erreur sur le résultat ne modifie pas son interprétation clinique. Le FAC est indépendant de la dispersion des résultats des laboratoires.

#### Références :

CSCQ, Manuel de l'utilisateur, [www.cscq.ch](http://www.cscq.ch)

CSCQ, Fiche technique 18, (2007-12) : Comment lire facilement les rapports de CQE du CSCQ.

Tukey, John Wilder, (1977) : Exploratory Data Analysis. Addison-Wesley.