

Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken  
Association nationale pour le développement de la qualité dans les hôpitaux et les cliniques  
Associazione nazionale per lo sviluppo della qualità in ospedali e cliniche


---

## Q-Day – Module 2.4


---



### Bases statistiques pour la compréhension des mesures ANQ, Partie I

*Estelle Lécureux, Stat'Elite, Nyon*  
*Reto Jörg, socialdesign sa, Berne*

Sur une idée originale de 

Thunstrasse 17 / Postfach / 3000 Bern 6  
Tel. +41 31 511 38 40 / info@anq.ch / www.anq.ch



---

## Buts

---

- Compréhension intuitive des concepts statistiques et des représentations utilisées dans les mesures ANQ
- Constituant une base pour
  - l'interprétation pertinente des comparaisons dans les rapports finaux des mesures ANQ
  - l'utilisation des résultats dans la pratique.

2



## Plan du module

- (1) Moyenne, écart-type
- (2) Taux
- (3) Estimation
- (4) Intervalles de confiance
- (5) Différences significatives
- (6) Types de représentations

3






Bases statistiques → moyenne, écart-type

## Plan du module

- (1) Moyenne, écart-type
- (2) Taux
- (3) Estimation
- (4) Intervalles de confiance
- (5) Différences significatives
- (6) Types de représentations

4

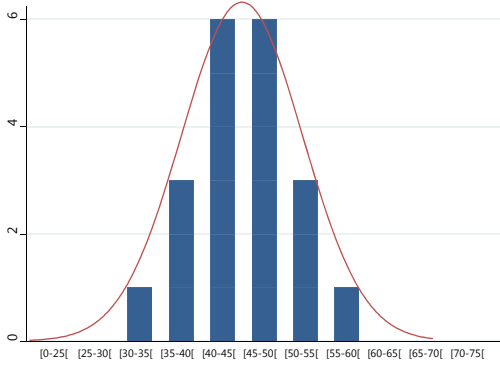




Bases statistiques → moyenne, écart-type

### Exemple: 20 patients, répartition des âges




Description de cette distribution:

- Moyenne d'âge: ~45 ans.
- Minimum 35 ans, maximum 56 ans.
- Symétrique
- Etc...



| Age Range | Frequency |
|-----------|-----------|
| [0-25[    | 0         |
| [25-30[   | 0         |
| [30-35[   | 1         |
| [35-40[   | 3         |
| [40-45[   | 6         |
| [45-50[   | 6         |
| [50-55[   | 3         |
| [55-60[   | 1         |
| [60-65[   | 0         |
| [65-70[   | 0         |
| [70-75[   | 0         |

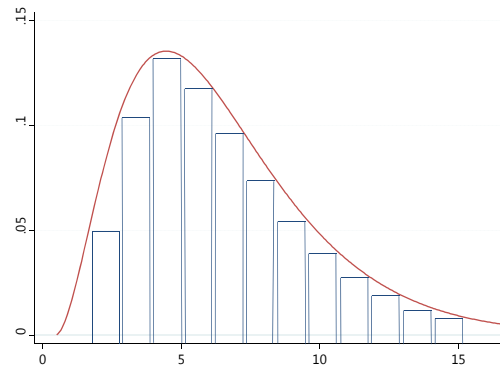
5

Bases statistiques → moyenne, écart-type

### Exemple: durées de séjour

- Il y aura beaucoup de séjours avec une durée de 5 jours, puis de moins en moins pour les durées plus élevées.



→ Cette distribution aura une forme asymétrique.

6

anq statElite socialdesign

Bases statistiques → moyenne, écart-type

## Différencier les distributions de deux populations

- Moyenne : 24 ans versus 45 ans, c'est le décalage horizontal.
- Mais on voit également que l'âge varie beaucoup plus dans le service de chirurgie plastique que dans le service de la maternité: la «dispersion», la «largeur», l'«aplatissement» est représenté par l'**écart-type**.

7

anq statElite socialdesign

Bases statistiques → moyenne, écart-type

## Moyenne (m ou $\mu$ ) et écart-type (SD ou $\sigma$ )

- Quelle que soit la distribution théorique, on doit se souvenir que 100% de notre population est répartie sous la courbe : on parle de **densité**, et l'aire sous la courbe vaut 1.

8

anq

statElite socialdesign  
Notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → moyenne, écart-type

## Moyenne ( $m$ ou $\mu$ ) et écart-type (SD ou $\sigma$ )

- Dans le cas de la loi normale, environ 60% de la population se trouve entre la moyenne plus ou moins un écart-type
- Exemple: dans le service de chir. plastique, environ 60% de patients ont entre 33 et 57 ans, alors qu'à la maternité, environ 60% des patients ont entre 20 et 28 ans (car  $m=24$ ,  $SD=4$ )
- **De manière générale**, l'écart-type doit nous donner une information sur la «concentration» de la population autour de la moyenne.

9

anq




statElite socialdesign  
Notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Taux

## Plan du module

- (1) Moyenne, écart-type
- (2) Taux
- (3) Estimation
- (4) Intervalles de confiance
- (5) Différences significatives
- (6) Types de représentations

10








Bases statistiques → Taux

## Taux

- Un taux est un ratio, un nombre divisé par un autre
- Considérons trois hôpitaux, qu'on peut décrire par exemple selon :
  - Le nombre de lits
  - Le nombre de journées d'hospitalisation par mois
  - Le nombre de patients sortis par mois
  - Etc...

11

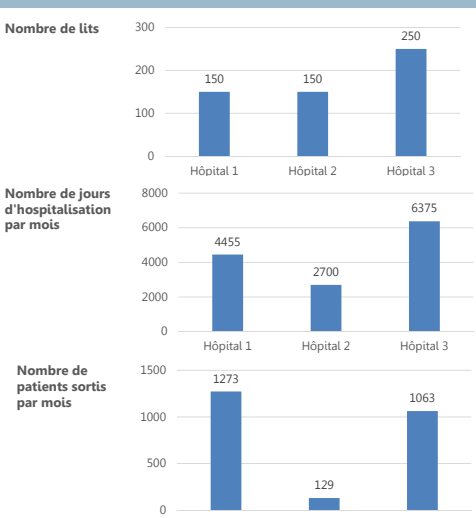
Bases statistiques → Taux

## Exemple : trois hôpitaux

H1 et H2 ont le même nombre de lits

H1 et H2 n'ont pas le même nombre de journées d'hospitalisation par mois

Il y a de grosses différences en termes de nombre de patients sortis par mois



| Metric                                     | Hôpital 1 | Hôpital 2 | Hôpital 3 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Nombre de lits                             | 150       | 150       | 250       |
| Nombre de jours d'hospitalisation par mois | 4455      | 2700      | 6375      |
| Nombre de patients sortis par mois         | 1273      | 129       | 1063      |

anq statElite socialdesign

Bases statistiques → Taux

### Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

- On demande aux hôpitaux «le nombre de réadmissions dans leur hôpital dans les 30 jours, pour les patients sortis au mois de février 2015».
- En considérant le nombre brut de réadmissions, nous notons un plus grand nombre pour l'hôpital 3, à peu près la même chose pour les hôpitaux 1 et 2

**Nombre de patients réadmis**

| Hôpital   | Nombre de patients réadmis |
|-----------|----------------------------|
| Hôpital 1 | 10                         |
| Hôpital 2 | 8                          |
| Hôpital 3 | 17                         |

13

anq statElite socialdesign

Bases statistiques → Taux

### Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

- Evidemment, se dit-on, il faut faire un taux, tenir compte de la dimension de l'hôpital. Nous pouvons le faire de plusieurs façons, par exemple, par le nombre de lits
- A lire comme: pour 100 lits, 6.67 séjours ont été suivis d'une réadmission.
- Pas beaucoup de sens...

**Taux par nombre de lits**

| Hôpital   | Taux par nombre de lits |
|-----------|-------------------------|
| Hôpital 1 | 6.67%                   |
| Hôpital 2 | 5.33%                   |
| Hôpital 3 | 6.80%                   |

14

**anq** **statElite** **socialdesign**  
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Taux

### Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

- ...Ou par le nombre de journées d'hospitalisation
- A lire comme: pour 100 journées d'hospitalisation, 0.22 séjour(s?) ont été suivis d'une réadmission.
- Pas beaucoup de sens non plus...

**Taux par nombre de journées d'hospitalisation**

| Hôpital   | Taux (%) | Indicateur |
|-----------|----------|------------|
| Hôpital 1 | 0.22%    | 😊          |
| Hôpital 2 | 0.30%    | 😞          |
| Hôpital 3 | 0.27%    | 😐          |

15

**anq** **statElite** **socialdesign**  
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Taux

### Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

- ... ou par le nombre de séjours sortis sur le mois de février:
- A lire comme: pour 100 séjours sortis en février, 0.79 ont été suivis d'une réadmission – c'est plus sensé, logique, paraît honnête.

**Taux par nombre de séjours sortis**

| Hôpital   | Taux (%) | Indicateur |
|-----------|----------|------------|
| Hôpital 1 | 0.79%    | 😊          |
| Hôpital 2 | 6.20%    | 😞          |
| Hôpital 3 | 1.60%    | 😐          |

16



anq statElite socialdesign

Bases statistiques → Taux

### Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

- Récapitulatif : les conclusions seront très différentes selon la définition choisie !

Divers taux possibles

| Metric  | Hôpital 1 | Hôpital 2 | Hôpital 3 |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Taux par nombre de lits                       | 6.67%     | 5.33%     | 6.80%     |
| Taux par nombre de journées d'hospitalisation | 0.22%     | 0.30%     | 0.27%     |
| Taux par nombre de séjours sortis             | 0.79%     | 6.20%     | 1.60%     |

17

anq statElite socialdesign

Bases statistiques → Taux

### Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

Exemple : nombre de nos patients sortis en février 2015 et réadmis dans notre hôpital dans les 30 jours

- Nous pouvons comparer avec un **taux moyen**
- Nous ne pouvons pas savoir si l'hôpital 3 est « beaucoup » au-dessus de la norme.
- Visuellement, par contre, nous sommes sûrs que l'hôpital 2 a un taux trop élevé !

Taux par nombre de séjours sortis

| Hôpital           | Taux  |
|-------------------|-------|
| Hôpital 1         | 0.79% |
| Hôpital 2         | 6.20% |
| Hôpital 3         | 1.60% |
| Tous les hôpitaux | 1.42% |

18

anq

statElite socialdesign  
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Taux

## Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

- L'hôpital 2 explique son taux par sa population : patients âgés, fragiles, multiples comorbidités
- Nous pouvons tenir compte de la fragilité de la population, cela s'appelle « ajuster », « contrôler », par exemple par l'âge, les comorbidités, certains diagnostics (pour les détails, cf module 3.4 cet après-midi !).
- Nous voyons ici trois façons de représenter cet ajustement:
  1. Définir le taux de référence (**taux attendu, norme**) en fonction des caractéristiques des patients et le comparer au taux observé de l'hôpital
  2. Définir un **taux ajusté** pour notre hôpital et le comparer avec le taux suisse, par exemple
  3. Définir un **ratio de taux observé et attendu** pour notre hôpital, et le comparer à une limite fixe (comme le « SMR », le taux de mortalité)

19

anq

statElite socialdesign  
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Taux

## Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

1. Définir un taux de référence en fonction de la composition de la population

L'hôpital 2, qui était en taux brut très élevé, est maintenant le seul en dessous du taux de référence.

| Hôpital   | Taux par nombre de séjours sortis (%) | Taux attendu tenant compte de la complexité des patients (%) |
|-----------|---------------------------------------|--|
| Hôpital 1 | 0.79%                                 | 0.79%  |
| Hôpital 2 | 6.20%                                 | 6.20%  |
| Hôpital 3 | 1.60%                                 | 1.60%  |

20

anq statElite notre métier, notre expertise. socialdesign

Bases statistiques → Taux

## Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

1. Définir un taux de référence en fonction de la composition de la population

**Cette façon de faire a les particularités suivantes :**

- Le taux est compréhensible (c'est bien un pourcentage de réadmissions)
- Par contre, les comparaisons ne sont pas faciles, puisque pour certains hôpitaux, 10% sera très bien, alors que pour d'autres, 2% sera trop...
- Nous rencontrerons la même difficulté lorsque nous voudrons comparer les taux entre départements ou services dans notre hôpital

21

anq statElite notre métier, notre expertise. socialdesign

Bases statistiques → Taux

## Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

2. Définir un taux ajusté

**Comparaison des taux ajustés aux caractéristiques des patients**

■ Taux par nombre de séjours sortis  
■ Taux ajusté aux caractéristiques des patients de chaque hôpital

| Hôpital           | Taux par nombre de séjours sortis (%) | Taux ajusté aux caractéristiques des patients (%) |
|-------------------|---------------------------------------|---|
| Hôpital 1         | 0.79%                                 | 3.20%   |
| Hôpital 2         | 6.20%                                 | 2.20%   |
| Hôpital 3         | 1.60%                                 | 2.70%   |
| Tous les hôpitaux | 1.42%                                 | 2.50%   |

→ *Même conclusion que pour la comparaison du taux observé avec le taux attendu, seule la présentation change.*

22

anq

statElite socialdesign  
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Taux

## Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

2. Définir un taux ajusté

Nous ne présenterions que les taux ajustés, sur un graphique alors simple à lire

Comparaison des taux ajustés aux caractéristiques des patients

| Hôpital           | Taux ajusté |
|-------------------|-------------|
| Hôpital 1         | 3.20%       |
| Hôpital 2         | 2.20%       |
| Hôpital 3         | 2.70%       |
| Tous les hôpitaux | 2.50%       |

23

anq

statElite socialdesign  
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Taux

## Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

2. Définir un taux ajusté

**Cette façon de faire a les particularités suivantes :**

- Le taux ajusté est un nombre qui prend directement en compte la « lourdeur » du cas, les caractéristiques des patients
- Nous ne savons pas très bien ce que veut dire ce nombre (ce n'est plus un pourcentage de réadmissions par rapport à un nombre de sortie)
- Mais nous pouvons comparer plus facilement les hôpitaux entre eux.

24

anq

statElite socialdesign

Bases statistiques → Taux

## Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

3. Définir un ratio des taux (le taux observé dans notre hôpital divisé par le taux attendu selon les caractéristiques de nos patients)

|  | Hôpital 1 | Hôpital 2 | Hôpital 3 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Taux par nombre de séjours sortis                        | 0.79%     | 6.20%     | 1.60%     |
| Taux attendu tenant compte de la complexité des patients | 0.50%     | 6.70%     | 1.40%     |
| Ratio des taux   | 1.57      | 0.93      | 1.14      |

- Choix de la limite (sur cet exemple, 1) : cela indique si notre hôpital est
  - au-dessus (ratio > 1)
  - ou au-dessous (ratio < 1) de la norme
- La norme est ici le taux attendu selon ajustement pour particularités de la population, ce qui est un peu sévère (nous ne savons pas si nous sommes « significativement au dessus du taux attendu »)

anq

statElite socialdesign

Bases statistiques → Taux

## Exemple : réadmissions dans trois hôpitaux

3. Définir un ratio des taux

**Cette façon de faire a les particularités suivantes :**

- Si notre taux observé est supérieur au taux attendu, ce ratio sera supérieur à 1, sinon, il sera inférieur à 1
- Il n'y aura plus de taux proprement dit (ce n'est pas une proportion de réadmissions)
- Mais tous les hôpitaux sont visualisés sur la même échelle
- La norme de comparaison est fixe (nous pouvons choisir de comparer l'indicateur à un nombre, toujours le même)

26

**anq** **statElite** **socialdesign**  
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Taux

## Importance des différences

- Toutes ces façons de représenter et de comparer des taux ou des moyennes ne permettent pas de savoir si les différences sont importantes ou anodines, si elles sont « significatives »
- Exemple :
  - En considérant uniquement le graphique avec le taux par nombre de journées d'hospitalisation, nous avons l'impression que 0.30% est nettement supérieur à 0.22%.
  - Mais mis à l'échelle des autres types de taux, la différence semble insignifiante

**Taux par nombre de journées d'hospitalisation**

| Hôpital   | Taux  |
|-----------|-------|
| Hôpital 1 | 0.22% |
| Hôpital 2 | 0.30% |
| Hôpital 3 | 0.27% |

**Divers taux possibles**

| Metric  | Hôpital 1 | Hôpital 2 | Hôpital 3 |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Taux par nombre de lits                       | 6.67%     | 5.33%     | 6.80%     |
| Taux par nombre de journées d'hospitalisation | 0.22%     | 0.30%     | 0.27%     |
| Taux par nombre de séjours sortis             | 0.79%     | 6.20%     | 1.60%     |

27

**anq** **statElite** **socialdesign**  
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Taux

## Importance des différences

- De plus, le taux observé que nous avons livré est valable pour la période considérée, mais n'est pas forcément égal au « vrai taux », global, universel, de notre hôpital – pour autant qu'il existe
- Qui sait dans quelle mesure les résultats n'auraient pas été très différents si on avait relevé les réadmissions pour les patients sortis en mars au lieu d'en février ?




| Février   | Nb patients sortis | Nb réadmissions | Taux  |
|-----------|--------------------|-----------------|-------|
| Hôpital 1 | 1'273              | 10              | 0.79% |
| Hôpital 2 | 129                | 8               | 6.20% |
| Hôpital 3 | 1'063              | 17              | 1.60% |

| Mars      | Nb patients sortis | Nb réadmissions | Taux  |
|-----------|--------------------|-----------------|-------|
| Hôpital 1 | 1'254              | 13              | 1.04% |
| Hôpital 2 | 152                | 6               | 3.95% |
| Hôpital 3 | 1'200              | 12              | 1.00% |

**Taux par nombre de séjours sortis**  
Patients sortis en février 2015

**Taux par nombre de séjours sortis**  
Patients sortis en mars 2015

28




  

Bases statistiques → Estimation

## Plan du module

- (1) Moyenne, écart-type
- (2) Taux
- (3) Estimation
- (4) Intervalles de confiance
- (5) Différences significatives
- (6) Types de représentations

29

Bases statistiques → Estimation

## Estimation

- Dans la réalité, nous ne connaissons que rarement les «vraies» valeurs des paramètres qui nous intéressent
  - Imaginons qu'on ne connaisse pas la moyenne d'âge réelle dans notre service (le système informatique n'a pas enregistré l'information)
  - Même avec un système informatique performant, nous aurions l'âge des patients déjà passés chez nous – cela ne nous dirait pas la valeur exacte de l'âge des patients que nous aurons l'année prochaine.
  - Nous devons «**estimer**», «approcher» la moyenne d'âge.

30

anq

statElite socialdesign  
Notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Estimation

## Estimation

- La valeur estimée change selon la méthode, le moment de la mesure, etc...
- Pour ce faire, nous pouvons choisir plusieurs approches :
  - Relever l'âge de tous les patients présents aujourd'hui et espérer qu'ils sont bien représentatifs des patients qu'on a habituellement
  - Tirer au hasard 20 patients qui ont été présents l'année précédente, les appeler et leur demander leur âge
  - A l'arrivée de chaque nouveau patient, on jette une pièce de monnaie et «si c'est face, on lui demande son âge»
  - ...
- Comment savoir, à partir de notre moyenne estimée, où se trouve la «vraie moyenne» ?
- Comment savoir si notre moyenne estimée est «proche» de la vraie moyenne ?

31

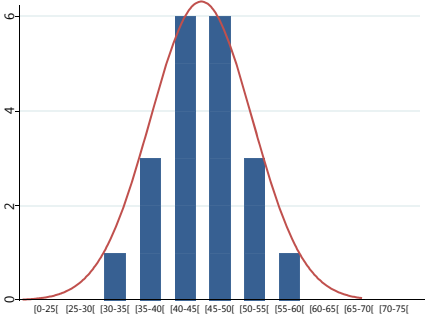
anq

statElite socialdesign  
Notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Estimation

## Distribution théorique

- On pose l'hypothèse de la distribution théorique sous-jacente – base pour les statistiques, les tests, les modèles d'ajustement au risque
- Pour chaque situation on suppose qu'il existe une loi théorique sous-jacente (les lignes continues mises sur les graphiques).
- La plus utilisée : la loi normale, ou gaussienne – la « cloche symétrique ».
- Cela nous permet en particulier de définir ce qui est improbable, ou rare, et de le quantifier.



32



anq

statElite socialdesign

Bases statistiques → Estimation

## Distribution théorique

- Exemple de la durée de séjour
  - Une directive institutionnelle stipule que pour votre type de service, une durée de plus de 30 jours devrait être exceptionnelle.
  - Comment définit-on qu'une durée est «rare» ?
  - On pourrait dire par exemple: une durée atteinte par seulement 5% des patients est une durée extrême.

33

anq

statElite socialdesign

Bases statistiques → Estimation

## Distribution théorique

- Exemple de la durée de séjour
  - 100% de vos patients ont une durée de séjour répartie sous la courbe rouge.
  - La courbe théorique permet de définir le point exact qui n'est dépassé que par 5% des patients.
  - Or, la durée de 30 jours est plus à droite que ce point-là → une durée de 30 jours est exceptionnelle.

*Notez que la forme de la distribution est asymétrique, ce n'est pas la loi normale !*

The graph shows a red curve representing the distribution of stay durations. The x-axis ranges from 10 to 30, and the y-axis ranges from 0 to 0.16. A vertical blue line is drawn at x=25. The area under the curve to the left of this line is shaded and labeled '95%'. The area to the right is labeled '5%'. A red circle highlights the value '30' on the x-axis, which is to the right of the 5% threshold line.

34

anq

statElite socialdesign  
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Estimation

## Estimation versus distribution théorique

- La théorie statistique dit que les estimations que nous faisons de la moyenne ...
  - ...sont réparties selon une loi normale
  - ...sont centrées sur la vraie valeur (la moyenne de mes estimations, si j'en fais plusieurs, devrait être proche de la vraie valeur).
- Il suffit de calculer l'écart-type pour avoir toutes les informations concernant la distribution théorique.
- Même si je mesure la moyenne d'une durée de séjour, alors que la distribution n'est pas symétrique, la moyenne de la durée de séjour suivra une loi normale si on a assez d'observations (convention: plus de 30).

35

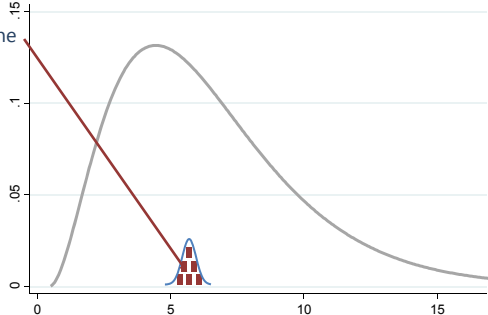
anq

statElite socialdesign  
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques → Estimation

## Estimation

- Exemple de la durée de séjour : la distribution sous-jacente est asymétrique
  - Je mesure la durée de séjour de 30 patients, j'en prends la moyenne
  - Je recommence tous les mois
  - Si je regarde la «forme» de ces moyennes, cela sera une forme de loi normale



36

## Estimation

- Notre estimation est-elle proche de la vraie valeur ?
  - Pour savoir si la vraie moyenne est «proche» de notre estimation, on doit utiliser l'écart-type. Celui-ci est calculé sur nos observations, comme la moyenne.
- Cet écart-type est fortement influencé par :
  - **La variabilité naturelle** dans les âges de nos patients : si tous les patients mesurés ont entre 42 et 45 ans, la dispersion sera plus petite que si nous mesurons des patients de 20, 30, 40 et 50 ans.
  - **Le nombre de patients (N)** que nous avons observés pour faire notre estimation: si nous ne demandons leur âge qu'à deux patients, nous aurons une moins bonne estimation que si nous interrogeons 200 patients.
  - **La précision de la mesure** : demander la date de naissance produira une estimation plus précise que demander l'âge ou la décennie.

37

## Plan du module

- (1) Moyenne, écart-type
- (2) Taux
- (3) Estimation
- (4) Intervalles de confiance
- (5) Différences significatives
- (6) Types de représentations

38

anq statElite socialdesign

Bases statistiques → Intervalles de confiance

## Intervalles de confiance

- On calcule la moyenne à partir des observations, mais aussi l'écart-type, et la loi théorique fait le reste.
- Celle-ci nous permet de définir ce qui est rare, ou loin de notre mesure.
- Par convention, on prend souvent ce seuil de 5% pour définir ce qui est rare, mais on devrait le préciser

95%

2.5%    2.5%

25   30   35   40   45   50   55   60   65

39

anq statElite socialdesign

Bases statistiques → Intervalles de confiance

## Intervalles de confiance

- Ceci produit enfin ce qu'on appelle un intervalle de confiance : l'intervalle dans lequel il y a 95% de chances/probabilités que se trouve la vraie valeur.
- Ou: il n'y a que 5% de risques que la vraie valeur soit plus éloignée de la moyenne que nous avons mesurée que ce que donnent ces bornes !

Important: visualiser mentalement la distribution au-dessus de l'intervalle de confiance

95%

25   30   35   40   45   50   55   60   65

40

## Intervalles de confiance

- Autres exemples d'approximations dans les estimations :
  - Mesure de la pression artérielle : deux personnes qui font la mesure vont avoir «presque» le même résultat → variabilité naturelle de l'instrument de mesure
  - Escarres, indication «de degré 1»: sujet à l'interprétation du soignant → variabilité due à l'observateur
- Si l'écart-type est élevé, il y a une grande variabilité et l'intervalle sera grand.
- En statistiques, la confiance est grande si l'intervalle est petit ! La confiance doit être «concentrée», pas «étalée».

41

## Note à propos des taux

- Un taux peut également être considéré comme une moyenne
- En effet, un taux est une moyenne de 0 et de 1 :
  - Si nous prenons 20 patients, et leur attribuons un «1» lorsqu'ils sont réadmis, et un «0» lorsqu'ils ne le sont pas, la moyenne de ces 0 et ces 1 donnera la proportion de patients réadmis
- De quoi sera faite la variabilité (l'écart-type) ?
  - Cette variabilité ne dépendra que du nombre d'observations : un taux de 5% sera plus précis s'il est calculé comme 200 réadmissions sur 4000 que s'il est calculé comme 2 réadmissions sur 40 !

42

anq

statElite socialdesign

Bases statistiques → Différences significatives

## Plan du module

- (1) Moyenne, écart-type
- (2) Taux
- (3) Estimation
- (4) Intervalles de confiance
- (5) Différences significatives
- (6) Types de représentations

43

anq

statElite socialdesign

Bases statistiques → Différences significatives

## Différences significatives

- Reprenons l'exemple des âges moyens pour deux services.
- Imaginons avoir un âge moyen théorique fixe de 35 ans pour ce type de service.
- Comment savoir si chacun de nos services a un âge moyen observé significativement différent de l'âge moyen théorique ?

44

anq statElite socialdesign

Bases statistiques → Différences significatives

## Une «différence statistiquement significative»

- On utilise le fait que la moyenne estimée suit une loi normale autour de la vraie moyenne, et on construit les intervalles de confiance
- Taille des intervalles de confiance :
  - Maternité : étroit car les âges varient peu dans ce service
  - Service de chirurgie plastique : large car les âges varient beaucoup dans ce service

45

anq statElite socialdesign

Bases statistiques → Différences significatives

## Une «différence statistiquement significative»

- On reporte l'âge théorique auquel nous voulons nous comparer
  - Il est contenu dans l'intervalle bleu → il n'est pas dans la zone considérée comme « très éloignée de la moyenne observée dans le service de chirurgie plastique »
  - Il est loin à droite de l'intervalle rouge → il est dans la zone considérée comme « très éloignée de la moyenne observée à la maternité »
- Pourtant, en absolu, l'âge théorique est (un tout petit peu) plus éloigné de l'âge moyen de la maternité que de l'âge moyen du service de chirurgie plastique ( $35-24=11$ ,  $45-35=10$ ).

**Une grande différence peut être non significative, et une petite différence significative !**

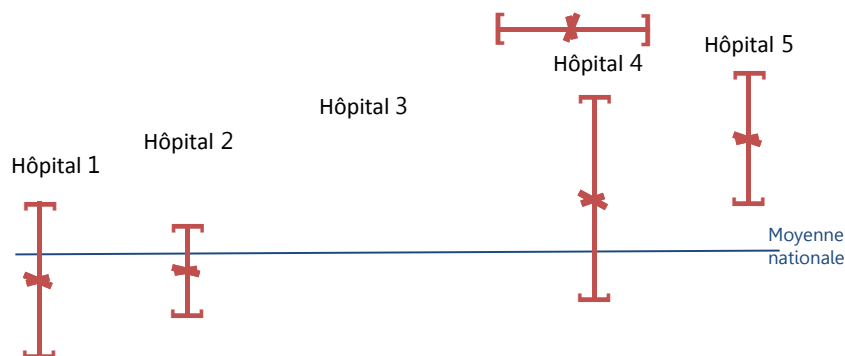
46

## Une «différence statistiquement significative»

- On dit qu'une moyenne observée est significativement différente d'une valeur donnée (moyenne théorique, fixe) si la probabilité que les deux soient égales est très petite.
- Par convention, «petite» = «inférieure à 5%».
- Cela revient à avoir la valeur théorique à l'extérieur de l'intervalle de confiance à 95% construit à partir de nos observations.
- Il existe de nombreuses façons de faire des tests de signification. La lecture sera la même, la probabilité est appelée p-valeur, on parle de différence significative lorsque la p-valeur est inférieure à 0.05.

47

## Comparer les résultats de tous les hôpitaux avec la moyenne nationale



- Sur cet exemple, seul l'hôpital 5 a une moyenne significativement plus élevée que la moyenne des hôpitaux suisses (considérée comme norme fixe)

48



anq

statElite socialdesign

Bases statistiques → Types de représentations

## Plan du module

- (1) Moyenne, écart-type
- (2) Taux
- (3) Estimation
- (4) Intervalles de confiance
- (5) Différences significatives
- (6) Types de représentations

49

anq

statElite socialdesign

Bases statistiques → Types de représentations

## Exemple des taux de réadmissions observés, comparés à un taux attendu

**SQLAPE, réadmissions potentiellement évitables**  
**Comparaison des taux observés avec les taux attendus adaptés aux caractéristiques des patients**

| Hôpital   | Taux observé (%) | Note |
|-----------|------------------|------|
| Hôpital 1 | 0.79%            | C    |
| Hôpital 2 | 6.20%            | A    |
| Hôpital 3 | 1.60%            | B    |

■ Taux par nombre de séjours sortis  
 ◆ Taux attendu tenant compte de la complexité des patients  
 — Borne inférieure  
 — Borne supérieure

→ C'est ce que l'ANQ utilise pour attribuer les notes A, B ou C aux hôpitaux

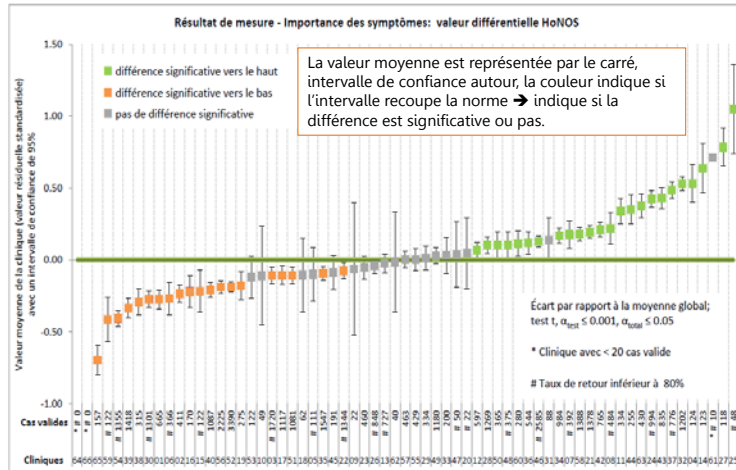
Le taux observé est supérieur à la borne supérieure du taux attendu → Il est « significativement supérieur » au taux attendu

Le taux observé est inférieur à la borne inférieure du taux attendu → Il est « significativement inférieur » au taux attendu

Le taux observé est supérieur au taux attendu, mais il est dans l'intervalle du taux attendu → Il est dans la norme

50

## Exemple de la mesure en psychiatrie

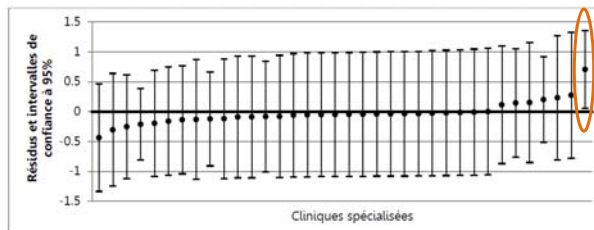


51

## Exemple de la mesure de prévalence




La valeur moyenne est représentée par le point, intervalle de confiance autour.  
Seul le **dernier établissement à droite** a un intervalle qui ne recoupe pas la norme -> seul celui-ci a un résultat significativement différent.

Figure 16: résidus au niveau des hôpitaux et intervalles de confiance à 95 %, cliniques spécialisées – prévalence des escarres nosocomiales toutes catégories (1 à 4) confondues



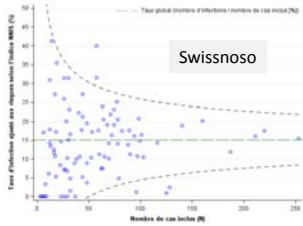
Pour comprendre ce que représentent ces « résidus », cf module 3.4 cet après-midi !

52

## Contre-exemple: le funnel plot

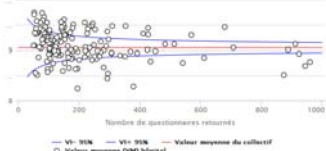
**Graphique 5 : Taux d'infection ajustés aux risques après chirurgie du côlon entre le 1<sup>er</sup> octobre 2012 et le 30 septembre 2013, par hôpital.**



**Swissnoso**

**Graphique 3 : Lorsque vous avez posé des questions aux médecins, avez-vous reçu des réponses compréhensibles?**

O=oui, jamais, TD=oui, toujours



**Satisfaction**

— V1- 95% — V2- 95% — Valeur moyenne du collectif  
○ Valeur moyenne (VM) hôpital




Les lignes en forme d'entonnoir > (funnel) représentent bien un intervalle de confiance, mais son mode de calcul ne correspond pas exactement aux tests statistiques qui sont faits (en particulier lorsqu'ils sont ajustés aux risques) dans les rapports ANQ.

Cette représentation permet :

- 1) De voir si le modèle est bon – peu de points doivent se retrouver en dehors des lignes de contrôle.
- 2) De montrer que la variabilité tolérée est plus grande pour les établissements avec peu de patients.

Si votre hôpital est proche de l'intervalle, il reste indispensable de regarder les analyses détaillées pour savoir si votre établissement est statistiquement hors de la norme.

53

## Contact

- **Stat'Elite**  
Dr Estelle Lécureux  
Ch. du Joran 6a, CP 2308  
1260 Nyon  
estelle.lecureux@statelite.ch  
www.statelite.ch
  
- **socialdesign ag**  
Reto Jörg  
Thunstrasse 7  
3005 Bern  
reto.joerg@socialdesign.ch  
www.socialdesign.ch

54