


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 3.4



Bases statistiques pour la compréhension des mesures ANQ, Partie II

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






Contenu du module

- (1) Importance des différences : tests statistiques
- (2) Modèles multivariés : prise en compte de plusieurs facteurs d'influence, exemple de la mesure de prévalence des escarres
 - Ajustement aux risques
 - Modèles de régression
 - Odds Ratio
- (3) Autres exemples et représentation des résultats

2




Contenu du module

- (1) Importance des différences : tests statistiques

- (2) Modèles multivariés : prise en compte de plusieurs facteurs d'influence, exemple de la mesure de prévalence des escarres
 - Ajustement aux risques
 - Modèles de régression
 - Odds Ratio

- (3) Autres exemples et représentation des résultats

3

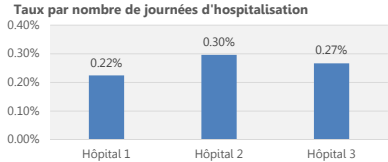
Bases statistiques Partie II → test statistique

Test statistique

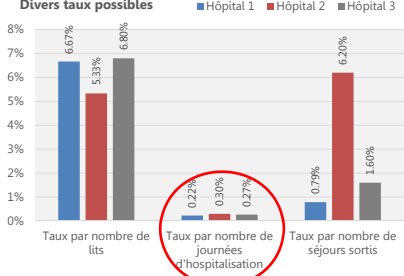
- Rappel: les chiffres seuls, même représentés sur un graphique, ne nous permettent pas de savoir si une différence (par ex. entre deux hôpitaux) est « importante » ou anecdotique

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

- 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



Divers taux possibles



4

Test statistique

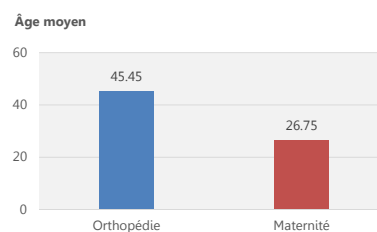
- Question: la différence de moyenne entre deux groupes est-elle statistiquement significative ?
- On utilise un test statistique pour déterminer la réponse à la question : y a-t-il une différence significative entre ...
 - Hypothèse de base : les deux groupes ont la même moyenne, ou la même distribution
 - Le test nous donne la probabilité (**p-valeur**) que la différence observée soit nulle, donc que les deux moyennes soient égales.
 - Par convention, on dit que la différence est statistiquement significative si cette p-valeur est inférieure à 5% (événement «rare»).

5

Exemple : âge moyen dans deux services différents de notre hôpital

- Nous avons mesuré la moyenne d'âge en interrogeant tous les patients présents dans deux services un jour donné.
- Nous aimerions utiliser ces moyennes pour savoir si l'âge moyen est significativement différent entre nos deux services.
- Pour ce faire, nous avons besoin d'estimer si notre mesure est fiable, proche de la réalité

	Orthopédie	Maternité
Moyenne = μ	45.45	26.75



6

anq

statElite socialdesign
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques Partie II → test statistique

Exemple : âge moyen dans deux services différents de notre hôpital

- Intuitivement, nous comprenons qu'une moyenne d'âge prise sur 180 patients est probablement plus proche de la vraie moyenne d'âge (de tous les patients), qu'une moyenne prise sur 20 patients.
- De plus, nous imaginons bien que la moyenne peut se déplacer avec un ou deux patients très âgés en orthopédie – il semble qu'en obstétrique, il n'y ait pas de patiente très âgée...
- μ , σ et n sont tout ce qu'il nous faut pour faire un test statistique

	Orthopédie	Maternité
Moyenne = μ	45.45	26.75
Nombre d'observations = n	180	20
Minimum	18 ans	19 ans
Maximum	80 ans	32 ans
Ecart-type = σ	11.25	2.96

Âge moyen

7

anq

statElite socialdesign
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques Partie II → test statistique

Exemple: Benchmarking

- Benchmarking = «comparaison à un repère»
- Prenons comme repère l'âge moyen des 408 patients avec escarre = 75 (SD=13.6) prise en charge dans un hôpital de type centralisé
(rapport ANQ sur données 2011, page 30, tableau 17).
- Nous avons calculé la moyenne d'âge de nos 32 patients avec escarres : 69 ans (SD=17.5).
- Est-ce que la moyenne d'âge de nos patients avec escarre est significativement plus basse que la moyenne d'âge des patients avec escarres prise en charge dans un hôpital de type centralisé?

8

anq

statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → test statistique

Exemple: Benchmarking

- Nul besoin d'un logiciel compliqué pour effectuer des tests statistiques. Excel est capable de calculer la différence entre deux moyennes, et de nous dire si cette différence est «statistiquement significative»

Test de Student pour comparaison de deux moyennes (deux échantillons)

	N	Moyenne	Ecart-type
Groupe 1	408	75	13.6
Groupe 2	32	69	17.5
P-valeur	0.0193 *		

★ Cet exemple et les formules de calcul de la p-valeur sont disponibles dans le fichier [STATELITE_exemples_calculs_comparaisons.xlsx](#)

9

anq

statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → test statistique

Proportions – taux – significativement différents ?

- Dans l'exemple précédent, nous sommes plus intéressés par le taux d'escarres que par la moyenne d'âge.
- Un taux est une proportion, un pourcentage.
- Le «vrai» taux d'escarres est inconnu, nous devons l'estimer.
- Notre estimation sera proche du vrai taux si :
 - nous observons assez de patients
 - nous sommes rigoureux dans la définition d'une escarre
- Le test statistique pour savoir si un taux est significativement différent est le même que pour la moyenne vue précédemment (rappel, un taux est une moyenne de 0 et de 1).

10

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → test statistique

Exemple: Proportions significativement différentes

- Comparaison de la proportion de patients avec escarres par unité de notre hôpital
- Regarder les proportions seules ne suffit pas à déterminer si elles sont significativement différentes

	Nb patients	Nb patients avec escarre	% patients avec escarre	P-valeur
Tout l'hôpital	390	49	12.60%	
Unité 1	20	4	20.00%	0.337
Unité 2	135	6	4.40%	0.007
Unité 3	180	34	18.90%	0.048
Unité 4	60	5	8.30%	0.340

z-Test pour comparaison des taux

	% escarres	N
Tout l'hôpital	12.6%	390
Unité XY	18.9%	180
P-valeur	0.048*	

★ Cet exemple et les formules de calcul de la p-valeur sont disponibles dans le fichier [STATELITE_exemples_calculs_comparaisons.xlsx](#) 11

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → test statistique

Exemple: Comparaison avec des hôpitaux de même catégorie

- On peut également comparer avec les hôpitaux de toute la Suisse ou ceux de notre catégorie OFS:

	Nb patients	% patients avec escarre
Notre hôpital	390	12.60%
Tous les hôpitaux de Suisse	10'600	9.40%
Tous les hôpitaux de notre catégorie	4'246	8.60%

z-Test pour comparaison des taux

	% escarres	N
Tous les hôpitaux de notre catégorie	12.6%	390
Notre hôpital	18.9%	180
P-valeur	0.048*	

- Notre hôpital a un taux significativement plus élevé que la norme suisse des hôpitaux de notre catégorie
- Mais est-ce vraiment comparable ?

12

anq statElite socialdesign
Notre métier, notre expertise.

Contenu du module

- (1) Importance des différences : tests statistiques
- (2) Modèles multivariés : prise en compte de plusieurs facteurs d'influence, exemple de la mesure de prévalence des escarres
 - Ajustement aux risques
 - Modèles de régression
 - Odds Ratio
- (3) Autres exemples et représentation des résultats

13

anq statElite socialdesign
Notre métier, notre expertise.

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque : contexte




- Les résultats des indicateurs qualité doivent être rendus comparables par un ajustement au risque
- L'objectif est de mesurer les différences de qualité dans le sens de différences de performances entre les différents fournisseurs, en tenant compte des facteurs de risque.
- Par cet ajustement, les différences de population (caractéristiques des patients) sont compensées entre hôpitaux.

```

graph LR
  A[Risques liés aux patients] --> D[Résultats outcome]
  B[Risques non pris en compte] --> D
  C[Traitement] --> D
  E[Hasard - facteur aléatoire] --> D
  
```

Source: BQS 2007, Iezzoni 2003, Ash et al. 2003

14

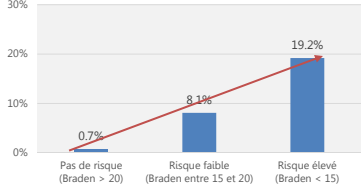




Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: caractéristiques des patients

- La comparaison sans tenir compte des caractéristiques des patients n'est pas suffisante
- Exemple: Taux d'escarres en fonction de l'échelle de Braden: influence du risque d'escarre
- Cela signifie que par rapport aux patients qui n'ont pas de risque selon l'échelle de Braden le taux d'escarres est multiplié par 11.63 pour les patients qui ont un Braden entre 15 et 20.

Taux d'escarres de degré > 1






	Nb patients	Taux d'escarres de degré >1 d'influence	Facteur
Pas de risque (Braden > 20)	5724	0.70%	référence
Risque faible (Braden entre 15 et 20)	4121	8.10%	x 11.63
Risque élevé (Braden < 15)	761	19.20%	x 27.45

- % patients avec escarre \approx coefficient_{Braden} * niveau de risque Braden

« égale environ »

15

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

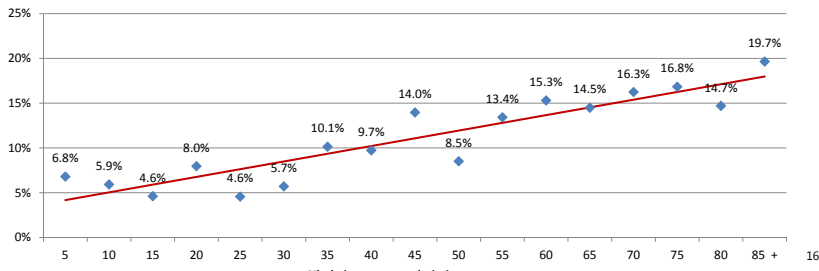
Ajustement au risque: multiples facteurs

- Nous suspectons que le taux d'escarres dépend également du nombre de jours que le patient a passé dans le lit. Nous calculons le taux d'escarres pour les patients restés 5 jours, 10 jours, 15 jours, etc... et reportons les chiffres sur un graphique

Taux d'escarres en fonction du nombre de jours d'hospitalisation

◆ Proportion de patients avec une escarre parmi les patients avec la durée de séjour indiquée

— Proportion théorique, modèle



16

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: résidu

- %patients avec escarre \cong coefficient_{durée} * nb jours dans le lit
- %patients avec escarre = coefficient_{durée} * nb jours dans le lit + **résidu**
- La différence entre la valeur observée et la valeur théorique est appelée «résidu».

Taux d'escarres observé en fonction du taux d'escarres "attendu" (modèle théorique)

Legend:
 ◆ Proportion de patients avec une escarre, tenant compte de la durée de séjour
 — Droite d'égalité avec le taux théorique

Taux théorique (%)	Taux observé (%)
4.2%	6.8%
5.9%	5.9%
5.9%	4.6%
7.6%	8.0%
7.6%	4.6%
9.4%	5.1%
9.4%	10.1%
14.5%	15.3%
14.5%	14.5%
16.3%	16.3%
16.3%	16.8%
18.0%	14.7%
18.0%	19.7%

Highlighted residual: 14.0% (observed) - 5.5% (theoretical) = 8.5%

17

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: multiples facteurs

- Si en plus de la durée de séjour, on veut visualiser l'effet du risque selon l'échelle de Braden, cela devient difficile de le représenter sur un graphique en deux dimensions
- Sur ce graphique, nous voyons que la droite montrant l'impact des journées n'est pas la même selon si le risque de Braden est élevé ou bas.

Taux des escarres en fonction du nombre de jours d'hospitalisation et du degré de risque (échelle de Braden)

Legend:
 ■ Risque bas
 ■ Risque élevé

Nb de jours entre admission et mesure	Risque bas (%)	Risque élevé (%)
5	~5%	~15%
10	~5%	~18%
15	~5%	~15%
20	~5%	~20%
25	~5%	~12%
30	~5%	~15%
35	~5%	~22%
40	~5%	~20%
45	~5%	~30%
50	~5%	~18%
55	~5%	~28%
60	~5%	~32%
65	~5%	~28%
70	~5%	~32%
75	~5%	~32%
80	~5%	~28%
85 +	~5%	~40%

18

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: modèle théorique

- Une façon de faire est de créer un modèle théorique qui prend en compte tous les facteurs

Jusqu'à présent

%patients avec escarre \cong coefficient_{Braden} * niveau de risque Braden
 %patients avec escarre \cong coefficient_{durée} * nb jours dans le lit

ensemble

%patients avec escarre = coef_{Braden} * Braden \oplus coef_{durée} * jours \oplus résidus \rightarrow Forme «linéaire»

général

Outcome = coeff₀ + coeff₁ * facteur₁ + ... + coeff_m * facteur_m + résidus

formule

$$y = \beta_0 + \beta_1 * x_1 + \dots + \beta_m * x_m + \varepsilon$$

- Notre représentation par une droite est ce qu'on appelle une régression linéaire

19

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: modèle théorique

- On l'appelle « régression linéaire » lorsqu'on utilise une équation simple comme celle-ci pour expliquer notre outcome
- Il y a bien d'autres types de régressions, avec des formules mathématiques compliquées, mais le principe est le même: tenter d'expliquer un outcome à partir de multiples facteurs dont on a connaissance
 - La plus utilisée dans le contexte de nos mesures ANQ est la « régression logistique » lorsque l'outcome est binaire (présence ou absence d'escarre, d'infection nosocomiale, appelé aussi dichotomique ...)
 - Le modèle SQLape utilise une régression de Poisson (estime le nombre de réadmissions ou de réopérations dans un groupe donné)
- Les facteurs sont représentés par des coefficients, dont la valeur indique l'importance du facteur pour expliquer notre outcome.

20

Ajustement au risque: modèle théorique

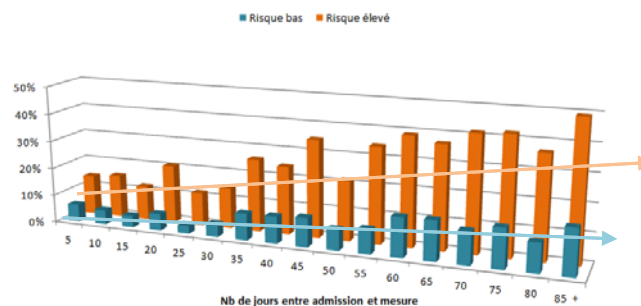
- Un taux attendu ou théorique est calculé à partir d'une méthode statistique.
- C'est le modèle théorique développé par les experts
- Il prend en compte de multiples facteurs (âges, sexe, échelle de risque, durée de séjour, etc.) → «multivarié»
- Il est appliqué à tous les hôpitaux de la même façon
- Il est basé sur les données de tous les hôpitaux mis ensemble : c'est notre référence, le benchmark, le repère.

21

Ajustement au risque: multiples facteurs

- Comment faire pour visualiser des effets de trois, quatre, ou 10 facteurs influençants ?

Taux d'escarres en fonction du nombre de jours d'hospitalisation et du degré de risque (échelle de Braden)



22

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: multiples facteurs

- On peut modifier la représentation et montrer : le taux observé (axe vertical) en fonction du taux attendu (théorique, axe horizontal)

Taux d'escarres en fonction du nombre de jours d'hospitalisation

Taux d'escarres observé en fonction du taux d'escarres "attendu" (modèle théorique)

23

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: multiples facteurs

- Exemple: taux d'escarre par unité, trois hôpitaux mis ensemble

Représentation des résidus entre proportion d'escarres dans une unité et proportion théorique calculée. Toutes unités de tous les hôpitaux.

24

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: multiples facteurs

- On différencie maintenant les unités selon l'hôpital auquel elles appartiennent

Représentation des résidus entre proportion d'escarres dans une unité et proportion théorique calculée.
Toutes unités de tous les hôpitaux.

— Proportion théorique selon la typologie des patients dans l'unité ▲ Hôpital 1 ◆ Hôpital 2 ● Hôpital 3

25

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: multiples facteurs

- On ne conserve que l'hôpital 3, et on note que les taux sont plus souvent au-dessus (en rouge) du taux théorique.

Représentation des résidus entre proportion d'escarres dans une unité et proportion théorique calculée.
Toutes unités de l'hôpital 3.

— Proportion théorique selon la typologie des patients dans l'unité ● Hôpital 3

Il y a nettement plus de «rouge» que de vert : cet hôpital semble avoir des taux d'escarre trop élevé !

Question à poser : est-ce significatif ?

Si la moyenne des résidus est significativement supérieure à zéro, alors l'hôpital 3 a un taux d'escarre significativement plus élevé que la norme suisse.

26

anq statElite socialdesign
 Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: multiples facteurs

- On reporte les résidus sur un histogramme pour visualiser leur répartition

Représentation des résidus entre proportion d'escarres dans une unité et proportion théorique calculée. Toutes unités de l'hôpital 3.

— Proportion théorique selon la typologie des patients dans l'unité ● Hôpital 3

Résidu = différence entre taux observé et taux théorique

Distribution des résidus pour l'hôpital 3

27

anq statElite socialdesign
 Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: multiples facteurs

Il y a plus souvent des résidus positifs

↓

la moyenne est positive (>0).

↓

Rappel : la moyenne des résidus suivra une loi normale centrée sur la vraie valeur.

↓

Zéro est «contenu» dans l'intervalle de confiance

↓

les résidus ne sont pas significativement supérieurs à zéro

↓

l'hôpital 3 n'a pas un taux d'escarres significativement plus élevé que l'ensemble des hôpitaux suisses.

Distribution des résidus pour l' Hôpital 3

28

anq statElite socialdesign
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: multiples facteurs

- Afficher la moyenne des résidus, ainsi que les intervalles de confiance autour de la moyenne, permet de comparer les hôpitaux

Hôpital 1 Hôpital 2 Hôpital 3 Hôpital 4 Hôpital 5

Zéro

→ Sur cet exemple, seul l'hôpital 5 a un taux d'escarre significativement plus élevé que le taux attendu selon le modèle multivarié.

29

anq statElite socialdesign
notre métier, notre expertise.

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques




Ajustement au risque: multiples facteurs

- Choix de l'ANQ pour la publication des résultats pour la mesure de prévalence chutes et escarres: affiche les résidus, ie la différence entre notre taux et le taux théorique – avec son intervalle de confiance.

Figure 12: résidus au niveau des hôpitaux et intervalles de confiance à 95 %, tous les hôpitaux ou groupes d'hôpitaux participants – prévalence des escarres nosocomiales tous degrés (1 à 4) confondus

- Sur ce graphique, seuls 2 hôpitaux ont des taux d'escarres significativement différents de ce qui est attendu

30

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: plusieurs facteurs

Taux d'escarres observé en fonction du taux d'escarres "attendu" (modèle théorique)


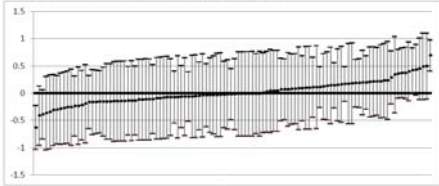





Figure 12: Réduits au niveau des hôpitaux et intervalles de confiance à 95 %, tous les hôpitaux ou groupes d'hôpitaux participants - prévalence des escarres nosocomiales tous degrés (1 à 4) confondus



- Ces deux représentations ne nous disent pas comment les divers facteurs de risque sont pris en compte

31

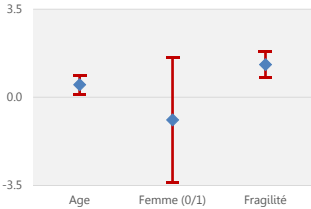
Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: Le modèle théorique

- Le plus souvent, le résultat du modèle est présenté sous forme de tableau qui reprend les coefficients.
- Exemple : expliquer la durée de séjour en fonction de l'âge, du fait d'être une femme et d'une mesure de fragilité

Durée = coef_{âge} * âge + coef_{femme} * 1_{si_femme} + coef_{fragilité} * index_{fragilité} + résidus

	coefficients	95%CI	p-valeur
Age	0.5	[0.12;0.85]	0.040
Femme (0/1)	-0.9	[-3.4;1.6]	0.560
Fragilité	1.3	[0.8;1.8]	0.010



32

Ajustement au risque: Odds-Ratio

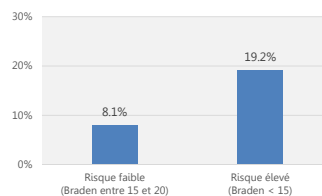
- Dans la régression logistique, on représente, au lieu des coefficients, les Odds Ratio (OR), traduits intuitivement par « risque relatif rapproché »
- On peut se le représenter comme : quel est le risque d'un facteur par rapport à une référence, si tous les autres facteurs sont égaux.
- Exemple: si deux patients ne diffèrent que par leur échelle de Braden (même âge, même sexe, même durée de séjour, ...), quel est le risque de présenter une escarre pour le patient avec un Braden élevé par rapport au patient avec un Braden bas ?

33

Ajustement au risque: Odds-Ratio

- Sur cet exemple, les patients qui sont à risque élevé ont un taux 2.37 fois supérieur au taux des patients qui ont un risque faible.
- On parle de référence : ici, le risque faible est la référence.
- La ligne de référence pour l'OR est alors 1 et non zéro comme dans la régression linéaire .
- Un OR supérieur à 1 indiquera un risque plus élevé, un OR inférieur à 1 indiquera un risque plus bas.

Taux d'escarres de degré >1



$$19.2 / 8.1 = 2.37$$

34

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: escarres nosocomiales hors degré 1

- Le rapport de la mesure de prévalence chutes et escarres nous détaille le modèle théorique de la régression logistique
 - «Odds Ratio»: mesure l'effet du facteur d'influence (risque relatif).

Tableau 53: variables du modèle de régression logistique hiérarchique et valeurs caractéristiques – escarres nosocomiales hors degré 1

	OR	Ecart type	Valeur p	OR - intervalle de confiance à 95%	
Sexe masculin	1.32	0.19	0.058	0.99	1.75
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 0-7 jours	Referenz				
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 8-28 jours	2.98	0.53	0.000	2.11	4.21
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 29 jours et plus	7.93	1.67	0.000	5.25	11.99

«p-valeur»: indique si l'influence de ce facteur est significative.

Intervalle de confiance autour de l'odds ratio: si la valeur «1» est dans l'intervalle, l'influence du facteur ne sera pas significative (et la p-valeur ne sera pas <5%)

Source: Mesure de prévalence chutes et escarres, rapport final 2011 (adultes)

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: escarres nosocomiales hors degré 1, Interprétation

Sexe masculin: «le fait d'être un homme augmente le risque de 1.32 fois comparé au fait d'être une femme»; ou : «les hommes ont 1.32 fois plus de risque d'avoir une escarre nosocomiale hors ° 1 que les femmes»

MAIS : ce n'est pas (ou juste pas) significatif...

Tableau 53: variables du modèle de régression logistique hiérarchique et valeurs caractéristiques – escarres nosocomiales hors degré 1

	OR	Ecart type	Valeur p	OR - intervalle de confiance à 95%	
Sexe masculin	1.32	0.19	0.058	0.99	1.75
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 0-7 jours	Referenz				
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 8-28 jours	2.98	0.53	0.000	2.11	4.21
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 29 jours et plus	7.93	1.67	0.000	5.25	11.99

ET ... c'est FORTEMENT significatif!

Les patients qui sont hospitalisés depuis 29 jours ou plus ont presque 8 fois plus de risque d'avoir une escarre nosocomiale hors ° 1 que... les patients qui sont dans un lit depuis 7 jours ou moins

Source: Mesure de prévalence chutes et escarres, rapport final 2011 (adultes)

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: escarres nosocomiales hors degré 1, Interprétation

	OR	Ecart type	Valeur p	OR - intervalle de confiance à 95%	
Sexe masculin	1.32	0.19	0.058	0.99	1.75
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 0-7 jours	Referenz				
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 8-28 jours	2.98	0.53	0.000	2.11	4.21
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 29 jours et plus	7.93	1.67	0.000	5.25	11.99
Intervention chirurgicale (1/0)	1.72	0.26	0.000	1.27	2.32
Score de Braden <20 (1/0)	5.17	1.16	0.000	3.34	8.02
Maladie infectieuse (1/0)	3.04	0.91	0.000	1.69	5.48
Cancer (1/0)	1.40	0.24	0.052	1.00	1.96
Diabète (1/0)	1.68	0.28	0.002	1.21	2.34
Maladie du système nerveux (1/0)	0.65	0.16	0.084	0.40	1.06
Maladie de l'appareil locomoteur (1/0)	1.55	0.23	0.003	1.16	2.08
Traumatisme ou séquelles d'accident (1/0)	1.59	0.30	0.016	1.09	2.31
Prothèse totale de hanche (1/0)	1.71	0.41	0.027	1.08	2.74
Besoin d'aide pour les AVQ (1/0)	1.66	0.26	0.001	1.23	2.25
Interaction maladie infectieuse - type d'hôpital	0.86	0.09	0.131	0.71	1.05

OR < 1 : DIMINUE le risque (mais pas significatif)!

(1/0) signifie: 1 si prothèse de hanche, 0 sinon, zéro=référence

Celui-ci ne nous donne pas assez d'information: on ne sait pas quel type d'hôpital est la référence, ni comment sont regroupées les catégories.

37

anq statElite socialdesign

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque: escarres nosocomiales hors degré 1

- Les données transmises doivent impérativement être justes !
 - Si vous vous trompez dans la date d'admission, le facteur de risque le plus important (OR=7.93!) peut ne pas refléter la situation réelle dans votre établissement
 - Trouver les informations de diagnostic peut être difficile, mais cela importe beaucoup pour ajuster correctement le risque (diabète, maladie de l'appareil locomoteur, prothèse de hanche, ...)

Tableau 53: variables du modèle de régression logistique hiérarchique et valeurs caractéristiques – escarres nosocomiales hors degré 1

	OR	Ecart type	Valeur p	OR - intervalle de confiance à 95%	
Sexe masculin	1.32	0.19	0.058	0.99	1.75
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 0-7 jours	Referenz				
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 8-28 jours	2.98	0.53	0.000	2.11	4.21
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 29 jours et plus	7.93	1.67	0.000	5.25	11.99

38

anq

statElite socialdesign
Notre métier, notre expertise.

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Ajustement au risque

- Chaque mesure a son propre ajustement, dépendant des données récoltées

Tableau 37 : variables du modèle de régression logistique hiérarchique et valeurs représentatives - escarres de catégories 2-4

	OR	Ecart type	Valeur p	OR - Intervalle de confiance à 95%	
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 0-7 jours	Référence				
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 8-14 jours	0.85	0.75		0.15	4.78
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 15-28 jours	4.07			0.92	17.95
Durée de l'hospitalisation jusqu'à la mesure 29 jours et plus			0.029	1.16	15.37
Nutrition probablement inadéquate (1/0)		1.66	0.059	0.96	8.87
Risque d'escarres (Evaluation subjective) (1/0)	→9	4.34	0.027	1.22	25.59
Maladies de l'appareil circulatoire (1/0)	0.22	0.24	0.164	0.02	1.87
AVC/hémiplégie (1/0)	10.99	8.79	0.003	2.29	52.66
Intervention chirurgicale (1/0)	5.23	2.90	0.003	1.76	15.51

Modèle d'ajustement, mesure enfants

39

anq

statElite socialdesign
Notre métier, notre expertise.

Bases statistiques Partie II → Ajustement aux risques

Résumé

- **But**: calculs d'indicateurs qualité permettant une comparaison valable entre hôpitaux
- Pour ceci, l'influence des risques spécifiques aux patients (**facteurs de risques**) et leurs diverses répartitions entre les hôpitaux (caractéristiques des patients) sont pris en compte : **c'est l'ajustement au risque**.
- Pour tenir compte de plusieurs facteurs, un **modèle multivarié** est formulé et estimé à l'aide de méthodes statistiques (**régression**).

40

Résumé (suite)

- Dans l'exemple de la mesure de **prévalence des escarres**:
 - Un taux d'escarre **attendu** est déterminé et comparé avec les valeurs **observées**, en utilisant une régression logistique. Ce modèle produit des **résidus** pour chaque hôpital, avec leurs **intervalles de confiance**. Finalement, ces résidus sont comparés à la moyenne nationale sur un graphique.
 - L'influence de chaque facteur de risque peut être analysée grâce aux **odds ratios** et à la **p-valeur** associée.
- Le modèle sous-jacent et la méthodologie utilisée pour l'ajustement au risque (**régression linéaire multiple** pour la variable réponse continue, **régression logistique** pour une variable réponse dichotomique, etc...) diffèrent en fonction de la situation
- Toutefois, les concepts derrière la compréhension des méthodes utilisées sont fondamentalement les mêmes.

41

Contenu du module

- (1) Importance des différences : tests statistiques
- (2) Modèles multivariés : prise en compte de plusieurs facteurs d'influence, exemple de la mesure de prévalence des escarres
 - Ajustement aux risques
 - Modèles de régression
 - Odds Ratio
- (3) Autres exemples et représentation des résultats

42

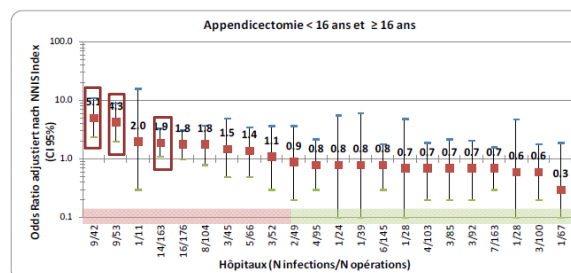
Taux d'infection post-opératoire (Swissnoso)

- Le modèle théorique ajusté au risque va intégrer les éléments suivants :
 - Le score NNIS : composé du score ASA, de la classe de contamination et de la durée de l'intervention, représente le risque de développer une infection post-opératoire
 - Le type d'intervention: en fait, un modèle théorique différent va être développé pour chaque type d'intervention
- Enfin, on ajoute également l'hôpital dans le modèle, ce qui va nous fournir un odds ratio, un « coefficient de risque relatif si le patient vient de cet hôpital, par rapport à tous les autres ».

43




Taux d'infection post-opératoire (Swissnoso)

Figure 1: Odds ratio* # ajusté par l'indice de risque NNIS après appendicectomie



- Rappel: la ligne de référence est le 1 : le facteur d'influence n'a pas d'impact significatif s'il est égal à 1.
- Les hôpitaux dont l'OR est en dessus de 1 présentent un risque supérieur, ce qui n'est significatif que si l'intervalle de confiance ne recouvre pas la ligne du 1.
- Les hôpitaux avec un OR en dessous de 1 représentent un risque inférieur. Ce n'est significatif pour aucun hôpital représenté ici.

44

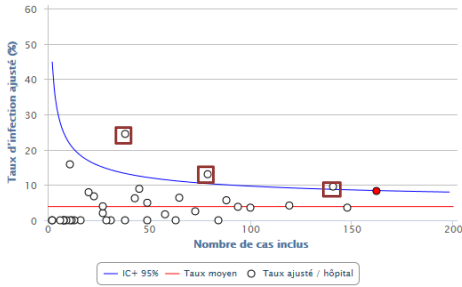




Bases statistiques Partie II → Autres exemples et représentation des résultats




Taux d'infection post-opératoire (Swissnoso)

- On peut le représenter sous forme de funnel plot
 - Ici, c'est la limite (taux moyen, OR=1) qui comporte un intervalle de confiance, et on représente le taux ajusté de chaque hôpital.

Graphique 1: Taux d'infection ajusté par l'indice NNIS pour Appendicectomie



45

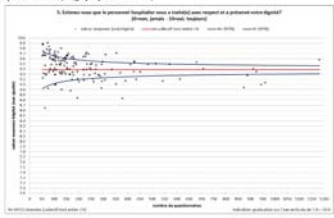




Bases statistiques Partie II → Autres exemples et représentation des résultats

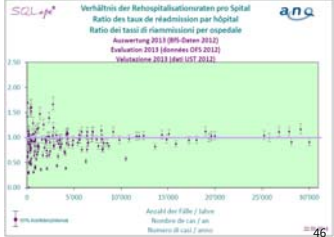
Funnel Plot

- Il s'agit de représenter des points, en fonction du nombre d'observations.
 - La variabilité (l'incertitude) sera grande lorsqu'il y a peu d'observations.
 - Typiquement, en représentant des résultats en mettant sur l'axe horizontal le nombre de patients observés (la taille de l'hôpital), on aura un graphique qui est large à gauche et étroit à droite → entonnoir
 - Exemples: questionnaire de satisfaction des patients, SQLape, ...

Figure 13b. Proportion des hôpitaux pour la question 5, non ajustés, en fonction du nombre de questionnaires reçus (graphique en entonnoir)



Verhältnis der Rehospitalisationsraten pro Spital
Ratio des taux de réadmission par hôpital
Auswertung 2013 (05. Daten 2012)
Evaluation 2013 (05. Daten 2012)
Wahlzettel 2013 (05. 10.17. 2012)



46

Taux d'infection post-opératoire (Swissnoso)

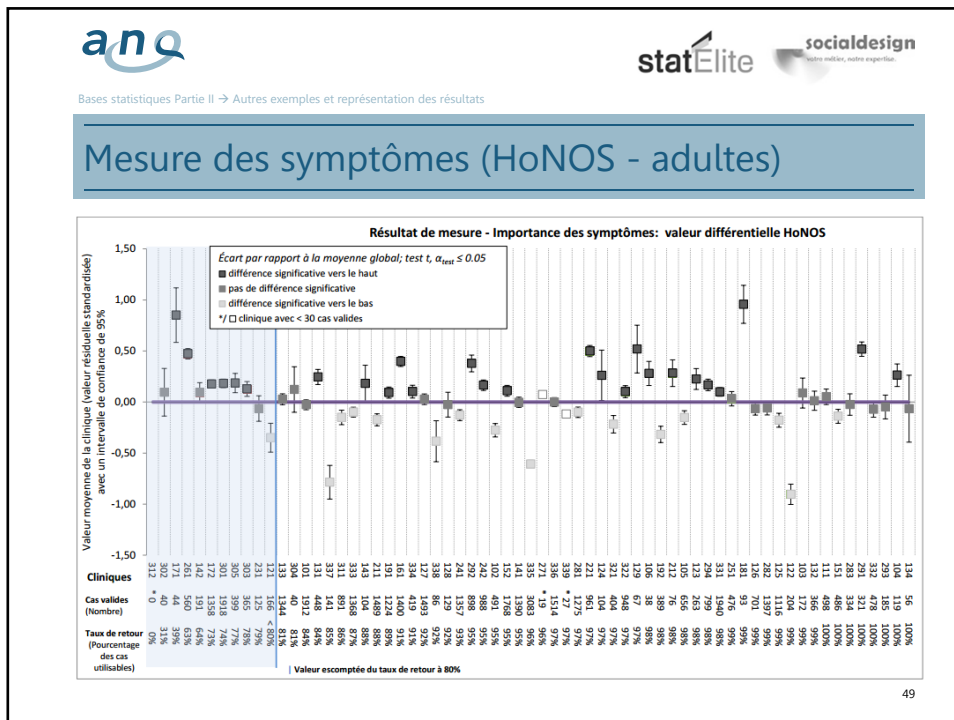
- Mesure de prévalence:
 - modèle d'ajustement au risque: régression logistique
 - comparaison entre établissements: écart entre taux observé et taux attendu (résidus), avec intervalle de confiance, référence = zéro
- Infections post-opératoires (Swissnoso)
 - Modèle d'ajustement au risque: régression logistique
 - Comparaison des hôpitaux:
 - Odds Ratio par hôpital, y compris intervalle de confiance, référence = 1
 - Taux d'infections ajustés aux risques par hôpital, référence = moyenne nationale

47

Mesure des symptômes en psychiatrie (HoNOS, BSCL - adultes)

- « Valeur résiduelle standardisée » : comme pour la prévalence des chutes et des escarres, écart entre valeur observée et valeur attendue
- Valeur attendue obtenue selon un modèle de régression linéaire multiple
- Ajustement selon de multiples paramètres:
 - Âge à l'admission, sexe, diagnostic principal (de sortie), gravité de la maladie à l'admission, type d'établissement, nationalité, niveau d'éducation, état civil, emploi avant l'admission, lieu de résidence avant l'admission, type d'assurance (général, semi-privé, privé), durée de séjour
- Une valeur résiduelle standardisée supérieure à zéro indique un résultat (amélioration du Honos entre admission et sortie) supérieur à ce qui était attendu compte tenu des caractéristiques des patients.

48



Taux d'infection post-opératoire (Swissnoso)

- Mesure de prévalence chute et escarres:
 - modèle d'ajustement au risque: régression logistique
 - comparaison entre établissements: écart entre taux observé et taux attendu (résidus), avec intervalle de confiance, référence = zéro
- Infections post-opératoires (Swissnoso)
 - modèle d'ajustement au risque: régression logistique
 - comparaison entre établissements: OR = facteur de risque d'appartenir à un hôpital, avec intervalle de confiance, référence = 1
- Mesure en psychiatrie adulte, importance des symptômes (Honos)
 - modèle d'ajustement au risque: régression linéaire multiple
 - comparaison entre établissements: écart entre taux observé et taux attendu (résidus), avec intervalle de confiance, t-test.

50



Bases statistiques Partie II



Informations de 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
- **Resource Excel (slides 9/11)**
http://www.statelite.ch/protege/2016qday/STATELITE_exemples_calculs_comparaisons.xlsx
login : qday2016
mot de passe: statelite1601

51