

Infections du site opératoire dans le service de chirurgie orthopédique de l'hôpital communautaire de Bangui, République centrafricaine.

R. Bercion (1), A. Gaudeville (2), P.A. Mapouka (2), T. Behounde (2) & Y. Guetahoun (2)

(1) Institut Pasteur de Bangui, République centrafricaine. Tél. : (236) 61 85 83, fax : (236) 61 01 09, e-mail : rbercion@hotmail.com

(2) Clinique chirurgicale du CHU de Bangui, République centrafricaine.

Manuscrit n° 2980. "Santé publique". Reçu le 21 juillet 2006. Accepté le 28 novembre 2006.

Summary: *Chirurgical site infection survey in the orthopaedics surgery department of the "Hôpital communautaire de Bangui" Central African Republic.*

As we have been confronted to frequent surgical site infections (SSI) in our practice in Bangui, CAR and because of the scarcity of studies about this subject in Central Africa area, we conducted a prospective survey in order to determine the frequency, the causative bacteria and the main risk factors of SSI in Bangui

All patients who underwent surgery in the orthopaedics surgery department of the "Hôpital Communautaire de Bangui", CAR, between May 2003 to April 2004 were enrolled. We included all consenting patients responding to the following criteria: Altemeier class 1 to 3 and operated for the first time. The following risk factors have been studied: ASA score, time length of the procedure, pre operative stay in the ward, type of procedure, and use of antibioprophyllaxy. Bacteriological study was performed at the Institut Pasteur in Bangui.

During the study period, 278 cases were included (207 were male and 71 were female) and 51 SSI (18%) were diagnosed among which 48 cases during hospitalization and only 3 cases after discharge. The infections were superficial in 31 cases (61%) and deep in 20 cases (39%) and often requiring new surgery procedure. The following factors were found to be predictive for a SSI: Altemeier class and a long time of surgery procedure. No difference in the frequency of SSI was noted in patients who received antibioprophyllaxy or not. Methicillin-susceptible S. aureus was the most frequent species isolated in SSI, followed by Enterobacteriaceae and P. aeruginosa. A strain of E. cloacae harbouring an extended spectrum β -Lactamase was also identified.

SSI occurs at very high frequency in our practice in the "Hôpital Communautaire de Bangui", CAR. The antibioprophyllaxy scheme used in our hospital (generally penicillin G), is not adapted to prevent SSI. It is of great importance to control and improve hygienic procedures in surgical practices in Bangui, to modify the antibioprophyllaxy schemes and to implement SSI surveillance.

Résumé:

Une étude prospective a été menée dans le service de chirurgie traumatologique et orthopédique de l'hôpital communautaire de Bangui (RCA), afin de déterminer l'incidence des infections du site opératoire (ISO), d'identifier les facteurs de risques et de préciser les étiologies de ces ISO.

Tous les patients admis pour intervention chirurgicale et répondant aux critères suivant ont été inclus : classe de contamination selon Altemeier I à III et intervention pour la première fois. Les facteurs de risque comme l'âge, le score ASA, la durée de l'intervention, la durée du séjour pré-opératoire et la délivrance d'une antibioprophyllaxie ont été recueillis sur une fiche d'enquête standardisée. Les prélèvements bactériologiques ont été traités à l'Institut Pasteur de Bangui.

278 patients d'âge moyen 36 ans (207 hommes et 71 femmes) ont été inclus et 51 ISO (18 %) confirmées, 48 pendant le séjour hospitalier et 3 après la sortie. Parmi les ISO, 31 (61 %) étaient superficielles et 20 (39 %) profondes, nécessitant le plus souvent une reprise chirurgicale. La classe de contamination et la durée de l'intervention ont été les seuls facteurs de risques retrouvés au cours de cette étude. Les germes responsables d'ISO ont été par ordre de fréquence décroissant : Staphylococcus aureus sensible à la méthicilline, les entérobactéries et Pseudomonas aeruginosa. Une souche d'Enterobacter cloacae hébergeant une β -lactamase à spectre élargi a également été identifiée au cours d'une ISO.

La forte fréquence des ISO à Bangui rend indispensable un renforcement des mesures d'hygiène entourant l'acte opératoire, la révision des protocoles d'antibioprophyllaxie et la mise en œuvre d'une surveillance régulière des ISO, selon des procédures standardisées dans les services chirurgicaux de Bangui.

*surgical site infection
surgery
hospital
Bangui
Central African Republic
Sub-Saharan Africa*

*infection du site opératoire
chirurgie
hôpital
Bangui
République centrafricaine
Afrique intertropicale*

Introduction

Les infections du site opératoire (ISO) sont la première cause d'infections nosocomiales parmi les patients opérés et la troisième cause sur l'ensemble des patients hospitalisés, après les infections urinaires et les infections respiratoires, en Europe et aux États-Unis. Par convention, on considère comme une ISO une infection survenant dans les 30 jours suivant le geste chirurgical ou au cours de l'année, en cas de pose de matériel.

On estime, dans les pays développés, que ces infections affectent entre 2 et 5 % des patients opérés, la chirurgie pour poly-traumatisme et la chirurgie digestive étant classiquement les plus à risque d'ISO (11, 12). Les patients qui développent une ISO ont un séjour hospitalier augmenté en moyenne de 5 à 7 jours, un risque d'être réopéré multiplié par 5 et un risque de décès multiplié par 2 dans les suites opératoires (6).

La fréquence des ISO est liée à un grand nombre de facteurs, comme les facteurs propres au patient (âge, terrain, immunodépression), des facteurs liés à l'acte chirurgical, comme la durée et le type de l'intervention, mais aussi des facteurs liés au contexte hospitalier, comme le niveau d'hygiène et les conditions d'intervention. Depuis de nombreuses années, la surveillance des ISO fait partie intégrante de la politique de maîtrise des infections nosocomiales dans les pays du nord. Dans les pays africains, la fréquence des ISO est très mal connue, du fait de la rareté des études et de la variabilité des méthodologies utilisées. Les taux d'ISO suivants ont été rapportés : 5 % à l'hôpital principal de Dakar (2), 18 % au Kenya (3) et 39 % en Éthiopie (5, 7). En Centrafrique, les équipes chirurgicales sont confrontées dans leur pratique quotidienne à de fréquents cas d'ISO, mais aucune étude n'avait jusqu'alors été menée afin de préciser cette observation.

Les objectifs de cette étude étaient :

- de préciser l'incidence des ISO en milieu hospitalier à Bangui et d'identifier des facteurs de risque;
- d'identifier les agents étiologiques et de préciser leurs profils de résistance aux antibiotiques, afin de définir une stratégie de prévention.

Patients et méthodes

Nous avons mené une étude prospective pendant une période d'un an, entre mai 2003 et avril 2004, dans le service de chirurgie traumatologique et orthopédique de l'hôpital communautaire de Bangui (HCB). L'HCB est une structure de 250 lits, dont 41 lits d'hospitalisation (répartis dans 9 chambres) et 6 lits de réanimation chirurgicale pour le service de chirurgie traumatologique et orthopédique. L'activité du service est principalement l'urgence traumatologique.

Pendant la période d'étude, ont été inclus tous les patients opérés pour la première fois et répondant aux critères de classe de contamination I, II et III d'Altemeier, à savoir : chirurgie propre, propre contaminée et contaminée. Les patients opérés avec des infections patentes ou appartenant à la classe de contamination IV (chirurgie sale et infectée) ont été exclus de cette étude. De même, ont été exclus les réinterventions pour ISO ou les interventions nécessitant un deuxième temps opératoire, comme les fermetures primaires différées, les reprises chirurgicales pour récurrence ou les ablations de matériel des opérés déjà pris en compte.

Les plaies opératoires étaient surveillées, pendant toute la durée du séjour des patients à l'hôpital, par le personnel infirmier qui signalait tout signe infectieux à l'équipe chargée de

l'étude (interne, chirurgien) et seule habilitée à poser un diagnostic clinique d'ISO. Un rendez-vous au 30^e jour après l'intervention était fixé pour chaque malade lors de sa sortie de l'hôpital, afin de contrôler les suites opératoires.

En cas d'ISO superficielle, un prélèvement à l'écouvillon stérile était immédiatement réalisé. Par contre, en cas d'ISO profonde, une reprise chirurgicale était éventuellement décidée et un prélèvement au moyen d'un écouvillon ou d'une seringue était réalisé, après ouverture large du site opératoire. Sitôt réalisés, les prélèvements étaient acheminés au laboratoire de bactériologie de l'Institut Pasteur de Bangui par l'interne chargé du suivi de cette étude.

Au laboratoire, les prélèvements ont été ensemencés selon les recommandations du *Référentiel en microbiologie* de la Société française de microbiologie (REMIC, édition 2M2 Montmorency, 2004). Les identifications bactériennes ont été réalisées par les méthodes classiques faisant appel aux galeries d'identification API (bioMérieux, Marcy l'Étoile, France). Les antibiogrammes ont été réalisés selon la méthode de diffusion en gélose Mueller-Hinton et interprétés selon les recommandations du Comité de l'antibiogramme de la Société française de microbiologie (CA-SFM). Le contrôle de qualité interne utilisait les souches de référence suivantes : *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 et *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Les informations suivantes ont été recueillies pour chaque patient inclus : l'âge et le sexe, le type et la durée de l'intervention, la durée du séjour hospitalier avant l'intervention, l'usage d'une antibioprophylaxie, le score de gravité ASA (*American Society of Anesthesiology*) et la classe de contamination d'Altemeier.

Les données ont été saisies et analysées avec le logiciel Epi Info 2000 (CDC, États-Unis). La valeur de p a été calculée par la méthode du χ^2 ou le test exact de Fisher avec un seuil de 5 %.

Résultats

Au cours de cette étude, 278 patients ont été inclus, dont 207 hommes et 71 femmes (sex-ratio = 2,9). L'âge moyen des patients inclus était de 36 ans, avec des âges extrêmes de 7 et 86 ans. 55 % des patients ont été opérés le jour même de leur hospitalisation et 77 % dans les 48 heures suivant leur admission. 245 opérés (88 %) correspondaient à un score ASA = 1 et 33 (12 %) à un score ASA = 2 (tableau I).

Parmi les 278 patients inclus, 51 ont développé une ISO, soit 18 %. Parmi les 51 ISO confirmées, 48 ont été diagnostiquées au cours de l'hospitalisation du patient et 3 entre le moment de la sortie et le 30^e jour après l'intervention. Le nombre de patients revus lors du rendez-vous fixé à J₃₀ était de 70/278 (25 %). 31 ISO (61 %) correspondaient à des infections superficielles et 20 (39 %) étaient des infections profondes. Nous n'avons constaté aucune infection d'organe ou d'espace au cours de cette étude. Au total, 18 reprises chirurgicales consécutives à une ISO ont été nécessaires pour confirmer le diagnostic et traiter le malade.

Il ressort de cette étude que le risque de contracter une ISO à Bangui augmente avec la classe de contamination et avec la durée de l'intervention, mais, paradoxalement, n'augmente ni avec l'âge des patients opérés, ni avec le délai d'hospitalisation préopératoire.

Une antibioprophylaxie a été réalisée pour 270/278 patients inclus dans cette étude. Les protocoles utilisés variaient essentiellement en fonction des habitudes des chirurgiens :

Tableau I.

Facteurs de risque d'infection du site opératoire à l'Hôpital communautaire de Bangui, RCA.						
Risk factors of surgical site infection at the Hôpital communautaire de Bangui, CAR.						
variable	nb d'interventions n = 278	%	nb d'ISO n = 51	%	p	
sexe	hommes	207	74	37	18	0,4
	femmes	71	26	14	20	
âge	< 30	126	45	27	22	0,56
	30-45	80	29	14	18	
	> 45	72	26	10	14	
classe ASA	1	245	88	49	20	0,09
	2	33	12	2	6	
classe de contamination	I	122	44	12	10	< 10 ⁻³
	II	137	49	31	23	
	III	19	7	8	42	
durée d'intervention	< 1h	99	36	4	4	< 10 ⁻³
	1h-1h30	99	36	15	15	
	1h 30- 2h	75	26	29	38	
	>2h	5	2	3	61	
délai pré opératoire	< 24h	154	55	36	23	0,05
	> 24h	124	45	15	12	
antibioprophylaxie	oui	270	97	50	19	0,55
	non	8	3	1	13	

ISO : infection du site opératoire

pénicilline seule (171 cas), pénicilline + gentamicine (88 cas) et cloxacilline (11 cas).

L'étude bactériologique a montré : 6 cas d'ISO sans germe isolé, 34 cas d'infections mono-microbiennes et 11 cas d'ISO avec deux germes. Au total, 54 souches bactériennes (tableau II) et 2 souches de *Candida albicans* ont été identifiées.

Staphylococcus aureus était le germe le plus fréquemment identifié (19 cas). Le phénotype dominant était caractérisé par une résistance à la pénicilline G et à la tétracycline et une sensibilité conservée à la méthicilline (18/19 cas). Parmi les entérobactéries identifiées, *Proteus mirabilis* (n = 8), *Escherichia coli* (n = 6) et *Enterobacter cloacae* (n = 4) étaient les plus représentés. Une souche d'*E. cloacae* a été confirmée productrice d'une β -lactamase à spectre élargi (BLSE). *Pseudomonas aeruginosa* (n = 7) représentait la troisième cause d'ISO dans

cette étude et 3 souches (43 %) étaient résistantes à la ticarcilline. L'état de la résistance aux antibiotiques des souches responsables d'ISO est rapporté dans le tableau II.

Discussion

Nous rapportons dans cette étude un taux d'ISO de 18 %. Ce taux est élevé si on considère les taux de 1 à 3 % habituellement observés pour ce type de chirurgie dans les pays du nord (11, 12), et ce d'autant plus que la population incluse dans cette étude est majoritairement jeune et sans facteur de risque particulier (score ASA 1 ou 2). Ce taux d'ISO est également bien plus élevé que les taux de 5 % constatés par CHEVALIER *et al.* à l'hôpital principal de Dakar, au Sénégal (2) et CHADLI *et al.* au Maroc (1). Ce taux de 18 % se situe dans les valeurs moyennes observées au cours d'autres études récentes réalisées au Kenya et en Éthiopie (3, 5, 7). Cependant, il faut reconnaître que ces comparaisons sont peu satisfaisantes, compte tenu des contextes d'exercice et de la variabilité des méthodologies utilisées.

Le fait que seulement 3 ISO sur les 51 rapportées aient été détectées après la sortie de l'hôpital souligne les difficultés rencontrées au cours de ce travail pour revoir les malades lors du rendez-vous au trentième jour. En effet, des études réalisées au nord comme au sud montrent que le nombre des ISO confirmées après la sortie de l'hôpital peut représenter de 23 % (9) à 36 % (3) du nombre total des ISO. On peut donc raisonnablement penser, compte tenu du fait que seulement 25 % des patients ont été revus à J₃₀ au cours de cette étude, que le taux d'ISO était supérieur aux 18 % observés.

Conformément aux résultats de nombreuses études antérieures, nous avons observé un risque croissant d'ISO parallèlement à la classe de contamination d'Altemeier avec un taux passant de 10 % au cours d'actes de chirurgie propre à un taux de 42 % pour les actes de chirurgie contaminée. De même, nous avons observé un taux d'ISO croissant avec la durée de l'intervention, tout particulièrement lorsque cette durée dépasse une heure trente minutes. Ces deux facteurs de risque d'ISO sont rapportés dans de nombreuses études (10, 11).

Tableau II.

État de la résistance aux antibiotiques des bactéries isolées au cours d'infection du site opératoire à l'Hôpital communautaire de Bangui en 2003-2004.

Resistance patterns of bacteria strains isolated in surgical site infections at the Hôpital communautaire de Bangui in 2003-2004.

	<i>S. aureus</i> (nb de souches : 19)*	<i>P. mirabilis</i> (8)	<i>P. aeruginosa</i> (7)	<i>E. coli</i> (6)	K.E.S (6)	Streptocoques (3)	<i>Acinetobacter</i> (2)	<i>Aeromonas</i> (2)	<i>Bacillus cereus</i> (1)
pénicilline G	17 (19)**	-	-	-	-	1 (3)	-	-	1
amoxicilline	-	3 (8)	-	3 (6)	6 (6)	0 (3)	2 (2)	2 (2)	-
amoxi-ac.clavulanique	-	2 (8)	-	3 (6)	6 (6)	-	2 (2)	2 (2)	-
ticarcilline	-	2 (8)	3 (7)	3 (6)	4 (6)	-	2 (2)	2 (2)	-
oxacilline	1 (19)	-	-	-	-	1 (3)	-	-	1
pipéracilline	-	-	1 (7)	-	-	-	-	-	-
céfalotine	-	3 (8)	-	3 (6)	6 (6)	-	2 (2)	2 (2)	-
cefotaxime	1 (19)	0 (5)	6 (7)	0 (6)	5 (6)	-	1 (2)	2 (2)	-
céfotaxime	-	0 (8)	-	0 (6)	1 (6)	0 (3)	1 (2)	0 (2)	-
ceftazidime	-	-	0 (7)	-	1 (6)	-	1 (2)	-	-
kanamycine	1 (19)	-	-	-	1 (2)	-	-	-	-
gentamicine	1 (19)	3 (8)	1 (7)	2 (6)	2 (6)	1 (3)	1 (2)	1 (2)	0
amikacine	-	0 (6)	0 (5)	0 (5)	1 (5)	-	1 (2)	0 (2)	0
acide nalidixique	-	2 (8)	2 (6)	3 (6)	1 (6)	-	1 (2)	2 (2)	-
ciprofloxacine	0 (19)	2 (8)	0 (7)	2 (6)	1 (6)	-	1 (2)	0 (2)	1
fosfomycine	0 (16)	2 (5)	2 (7)	0 (6)	0 (3)	-	2 (2)	0 (2)	-
cotrimoxazole	0 (19)	1 (8)	5 (5)	4 (6)	2 (5)	2 (3)	1 (2)	2 (2)	0
tétracycline	13 (19)	1 (1)	-	-	0 (1)	2 (3)	-	-	1
chloramphénicol	-	3 (8)	7 (7)	2 (4)	2 (6)	-	1 (1)	1 (2)	0
érythromycine	1 (17)	-	-	-	-	1 (3)	-	-	0
lincomycine	0 (19)	-	-	-	-	1 (3)	-	-	1
pristinamycine	1 (17)	-	-	-	-	2 (3)	-	-	-
rifampicine	1 (19)	-	-	-	-	1 (3)	-	-	1
vancomycine	0 (19)	-	-	-	-	0 (3)	-	-	0

K.E.S : *Klebsiella* (n = 1), *Enterobacter* (n = 4), *Serratia* (n = 1)

* : nombre de souches isolées,

** : premier nombre : nombre de souches résistantes (souches résistantes + souches de sensibilité intermédiaire)

entre parenthèses : nombre de souches testées pour l'antibiotique concerné

- : non testé

La durée du séjour hospitalier préopératoire n'apparaît pas dans cette étude comme un facteur de risque de développer une ISO. Des études récentes menées au Maroc, au Sénégal et au Kenya ont montré des résultats comparables (1, 2, 3). Étant donné que le service accueille essentiellement des urgences traumatologiques, on peut penser que les manœuvres réalisées en urgence sont plus susceptibles de générer un risque infectieux. Le fait que nous n'ayons pas constaté d'augmentation du risque d'ISO avec l'âge des patients opérés peut probablement s'expliquer par le caractère jeune de notre population d'étude, puisque 74 % des patients inclus avaient moins de 45 ans et ne présentaient pas de risque particulier lié au terrain (classe ASA 1 ou 2).

Dans notre étude, *Staphylococcus aureus* constitue la première cause d'ISO, suivi de différentes espèces d'entérobactéries et de *Pseudomonas aeruginosa*. Des résultats comparables sont observés dans d'autres études (1, 3, 5, 7), alors que CHEVALIER *et al.* observent une prédominance forte de *P. aeruginosa* à Dakar (2). Ces résultats dépendent étroitement de l'écologie microbienne de l'hôpital et du service concerné. La majorité des souches de *S. aureus* isolées au cours de cette étude demeurent sensibles à la méthicilline. Ces résultats sont conformes à ce que l'on observe dans l'ensemble des hôpitaux de Bangui (données non publiées, Institut Pasteur de Bangui, RCA). Nous n'avons pas isolé de staphylocoque à coagulase négative et ceci est probablement à rapprocher du fait que les ISO dues à ces germes sont plus fréquentes en cas de chirurgie prothétique.

Le fait que l'on observe des infections polymicrobiennes suggère la possibilité de fautes d'asepsie à un moment donné de l'acte opératoire ou des soins postopératoires.

Les données sur la sensibilité aux antibiotiques des germes isolés montrent que la pénicilline n'a probablement aucune efficacité pour limiter le risque d'ISO à Bangui. De ce fait, elle devrait être abandonnée dans cette indication et remplacée par une molécule de la classe des céphalosporines de première ou de deuxième génération. De plus, la présence d'une ISO due à un *Enterobacter cloacae* exprimant une BLSE souligne la réalité de cette situation en milieu hospitalier à Bangui (4, 8) et la nécessité d'une prise en compte de ce risque en chirurgie.

Conclusion

Le nombre élevé d'ISO en milieu chirurgical à Bangui souligne la nécessité de renforcer les mesures d'hygiène entourant l'acte opératoire. La préparation cutanée du malade avant l'intervention doit être réalisée sur la base d'un protocole validé et enseigné aux infirmiers. Les protocoles d'antibioprophylaxie doivent bien évidemment prendre en compte les coûts des produits et les possibilités d'approvisionnement local, mais aussi tenir compte de la réalité microbiologique actuelle en s'appuyant sur les études de surveillance réalisées périodiquement dans le pays. Classiquement, ces protocoles

doivent être validés, écrits et affichés dans les blocs opératoires.

Enfin, la réalisation d'un programme de surveillance des ISO est également une nécessité, sous réserve d'une communication des résultats de cette surveillance aux équipes chirurgicales et de la prise en compte de ces résultats.

Remerciements

Ce travail a pu être réalisé grâce au soutien financier du Ministère des affaires étrangères français et à l'appui technique des personnels du laboratoire de bactériologie de l'Institut Pasteur de Bangui.

Références bibliographiques

1. CHADLI M, RTABI N, ALKANDRY S, KOECK JL, ACHOUR A *et al.* – Incidence des infections du site opératoire, étude prospective à l'hôpital militaire d'instruction Mohamed-V de Rabat, Maroc. *Med Mal Inf*, 2005, **35**, 218-222.
2. CHEVALIER B, SALAOU C, FALL R, FARTHOUAT P, DECONINCK JP *et al.* – Surveillance des infections du site opératoire dans les services chirurgicaux de l'Hôpital Principal de Dakar. XI^{ème} Actualités du Pharo, Marseille 9-11 septembre 2004, CA 66.
3. ERIKSEN HM, CHUGULU S, KONDO S & LINGAAS E – Surgical-site infections at Kilimandjaro Christian Medical Center. *J Hosp Infect*, 2003, **55**, 14-20.
4. FRANK T, ARLET G, GAUTIER V, TALARMIN A & BERCIION R – Extended-spectrum β -Lactamase-producing *Enterobacteriaceae*, Central African Republic. *Emerg Infect Dis*, 2006, **12**, 863-865.
5. HABTE-GABR E, GEDEBOU M. & KRONVALL G – Hospital-acquired infections among surgical patients in Tikur Anbessa Hospital, Addis Ababa, Ethiopia. *Am J Infect Control*, 1988, **16**, 7-13.
6. KIRKLAND KB, BRIGGS JP, TRIVETTE SL, WILKINSON WE & SEXTON DJ – The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1999, **20**, 725-730.
7. KOTISSO B & ASEFFA A – Surgical wound infection in a teaching hospital in Ethiopia. *East Afr Med J*, 1998, **75**, 402-405.
8. LAVOLLAY M, MAMLOUK K, FRANK T, AKPABIE A, BURGHOFFER B *et al.* – Clonal dissemination of a CTX-M-15 β -Lactamase-producing *Escherichia coli* strain in the Paris area, Tunis, and Bangui. *Antimicrob Agents Chemother*, 2006, **50**, 2433-2438.
9. LECUONA M, TORRES-LANA A, DELGADO-RODRIGUEZ M, LLORCA J & SIERRA A – Risk factors for surgical site infections diagnosed after hospital discharge. *J Hosp Infect*, 1998, **39**, 71-74.
10. LEONG G, WILSON J & CHARLETT A – Duration of operation as a risk factor for surgical site infection: comparison of English and US data. *J Hosp Infect*, 2006, **63**: 255-262.
11. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992-June 2001, issued August 2001. *Am J Infect Control*, 2000, **29**, 404-421.
12. Surveillance des infections du site opératoire en France en 2003. Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (RAISIN). http://www.invs.sante.fr/publications/2005/iso_raisin_2001_2003.