

ANTIBIOPROPHYLAXIE (ABP) CHIRURGICALE

Dr François BAUDIN – Dr Sébastien JACQMIN
Service d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale Hôpital Cochin - Paris

- 1) **Références** : domaine très encadré, très évalué.
 - **Conférence de Consensus sur l'ABP 1992 - SFAR, actualisée en 1999**
 - Conférence de Consensus : Prophylaxie de l'endocardite - SPILF 1992/2002
 - Recommandations nord-américaines : Antimicrobial Prophylaxis for Surgery - CID 2004
 - Conférence de Consensus « comment améliorer la qualité de l'ABT dans les établissements de soins ? » - SPILF 2002
 - Recommandations ANDEM - ANAES « Le bon usage des antibiotiques à l'hôpital » 1996 ; circulaire du 2 mai 2002 relative au bon usage des antibiotiques
 - Résultat des enquêtes nationales de prévalence (ENP) sur les IN 1996, 2001 et 2006
 - Plan national quinquennal de lutte contre les infections nosocomiales (IN) : circulaire du 19/04/95
 - Conférence de Consensus sur la Gestion Pré-Opératoire du Risque Infectieux - SFHH 2004
 - Recommandations de la SFED : ABP et endoscopie digestive 2004
 - RPC, infections cervico-vaginales et grossesses 1997, CNGOF
 - Réseau de surveillance INCISO - CCLIN Paris-Nord 2006
 - ...

- 2) **Définition** : « Προφυλαττειν = veiller sur »
 - Garlock JH, Seley GP, Surgery 1939 – Altemeier WA, 1955.
 - Utilisation d'une antibiothérapie au cours d'un geste invasif chirurgical et visant à prévenir la survenue de complications infectieuses postopératoires
 - Cette thérapeutique s'applique aux actes « propres » ou « propres contaminés » par opposition aux actes « contaminés » ou « sales » qui relèvent d'une antibiothérapie curative (cf. infra les classes d'Altemeier). Cependant une contamination de brève durée (< 6h) relève d'une ABP
 - L'ABP est aussi utilisée en dehors de la chirurgie : gestes endoscopiques (sclérose de VO, CPRE, biopsies...), radiologie interventionnelle, soins dentaires, obstétrique...

- 3) **L'ABP s'intègre aux nombreuses mesures visant à diminuer les infections du site opératoire** (ISO) : *Conf. de consensus SFHH 2004 « Gestion pré-opératoire du risque infectieux » « The anesthesiologist's role in the prevention of SSI » Mauermann et al., Anesthesiology*
 - préopératoire : renutrition, éradication de toute infection active, préparation de l'opéré, hygiène, contrôle glycémique
 - peropératoire :
 - réchauffement du patient (*Sessler DI, NEJM 1997 - Sessler DI, Anesthesiology 2001 - Melling AC, Lancet. 2001*)
 - euvoémie et optimisation hémodynamique (*Kern, CCM 2002 - Nisanevitch, Anesthesiology 2005 - Arkilic, Surgery 2003 - Kabon, Anesth Analg 2005*)
 - hyperoxie (*Greif, NEJM 2000 - Pryor, JAMA 2004 - Belda, JAMA 2005*)
 - postopératoire : contrôle glycémique (*van den Berghe et al., NEJM 2001*)

4) **Positionnement de la question :**

- Les ISO sont très surveillées car fréquentes, et les données concernant cette surveillance sont abondantes (réseau national et régionaux de surveillance). Le taux d'ISO et son évolution est susceptible d'apporter un éclairage sur la démarche qualité des établissements de santé et des services
- Parmi les IN : ENP sur les IN 1996, 2001 et 2006 – INCISO 2006
 - Infections urinaires 30.3%
 - Infections respiratoires 21.5%
 - Infections du site opératoire (ISO) 14.2%
- Les ISO surviennent chez 1.3% à 2.7% des opérés ; la moitié sont profondes et peuvent être graves
- 16% des patients hospitalisés reçoivent un traitement anti-infectieux :
 - 46% pour infection communautaire
 - 27% pour infection nosocomiale (IN)
 - 23% pour ABP
- Anti-infectieux utilisés dans l'ABP :
 - Bétalactamines 85.2%
 - Quinolones 4.2%
 - Aminoglycosides 4%
 - Glycopeptides 1.5%

5) **ABP : « Pour quoi faire ? » = efficacité de l'ABP en fonction des facteurs de risque**

- **Classes de risque infectieux d'ALTEMEIER (1955)**

Type de chirurgie	Type d'intervention	Taux d'infection	
		Sans antibiotique	Avec antibiotique
Classe I Chirurgie propre	Incision primitivement fermée, non traumatique, sans inflammation, sans ouverture des organes creux (oropharynx, tube digestif, appareil urogénital, voies respiratoires) , sans faille d'asepsie	1 à 5%	< 1%
Classe II Chirurgie propre contaminée	Ouverture des organes creux non infectés, bile non infectée, sans contamination anormale, rupture minime des mesures d'asepsie, drainage.	5 à 15%	< 7%
Classe III Chirurgie contaminée	Plaies traumatiques récentes, ouverture des organes creux infectés, contamination importante par le contenu du tube digestif, inflammation sans pus, ruptures majeures d'asepsie.	> 15%	< 15%
Classe IV Chirurgie sale	Plaies traumatiques souillées ou traitées de manière retardée, tissus dévitalisés, inflammation avec pus, contamination fécale ou de corps étranger, viscères perforés	> 30%	Diminué

- **Index de risque NNIS** (National Nosocomial Infections Survey System)

Score international fondamental en évaluation des ISO

Trois facteurs de risque indépendants :

- Classe ASA (3, 4 ou 5) : 1 point
- Classe d'Altemeier (3 ou 4) : 1 point
- Durée d'intervention supérieure à un temps T (variable suivant les actes) : 1 point

Score NNIS	Risque infectieux(%)
0	1,5
1	2,6
2	6,8
3	13

6) Principes de l'antibioprophylaxie par voie générale

- Pour atteindre une efficacité optimale il faut obtenir une bactéricidie efficace avant la contamination d'un site opératoire encore stérile chez un patient indemne de toute infection : classe 2 d'Altemeier, et classe 1 si l'infection potentielle est grave (ex. infection de prothèse orthopédique avec ABP versus thyroïdectomie sans ABP. La conduite à tenir pour la cure de hernie avec plaque ABP est malgré tout encore très débattue)

- Cibler la flore la plus présente au niveau du site opératoire et responsable des infections, mais pas toutes les bactéries possibles
- Choisir des molécules qui ont obtenu une AMM pour l'antibioprophylaxie (spectre et pharmacocinétique adaptée au type de chirurgie)
- Maintenir une *concentration bactéricide tant que dure le risque de contamination* (relation démontrée entre une concentration efficace à la fermeture et la réduction des ISO - Zelenitsky, *Antimicrob Agents Chemother.* 2002)
- Injecter l'antibiotique à dose initiale supérieure ou égale à la dose thérapeutique usuelle (2 fois la dose usuelle habituellement)
- *Injecter avant l'acte contaminant (maxi 1h30)*, en pratique à l'induction anesthésique sauf pour la vancomycine qui est injectée deux heures avant le geste

Temps d'administration	Nbre de patients	N (%) infection
2 à 24h avant	369	14 (3,8)*
Moins de 2h avant l'incision	1708	10 (0,59)
Durant les 3h après l'incision	282	4 (1,4)**
Entre 3h et 24h après l'incision	488	16 (3,3)*
Total	2847	44 (1,5)

* $p < 0,0001$ vs moins de 2h, ** $p = 0,12$ vs moins de 2h Classen et al, *NEJM* 1992

- Ré-injecter systématiquement en per-opératoire à la dose usuelle toutes les deux demi-vies d'élimination de l'antibiotique choisi
- Cas particulier de la césarienne : injecter immédiatement après le clampage du cordon ombilical
- Prévoir des alternatives en cas d'allergie, de contre-indication
- Les patients sont informés des risques infectieux et des moyens de prévention : consentement éclairé

- Ne pas induire de résistance dans la flore du malade ou du service

- Choisir des *produits non utilisés en curatif* (répartition de la pression de sélection)
- Limiter la durée d'administration à la seule période à risque de contamination, c'est à dire idéalement à la *période per-opératoire*, parfois 24h, jamais plus de 48h. L'efficacité des

doses uniques pour les interventions courtes est démontée (*Dipiro, Am J Surg 1986 - Song, BJS 1998*) ; l'effet délétère sur la flore de prolonger inutilement aussi :

TABLE 2. Multivariable Model for Isolation of Acquired Resistant Enterobacteriaceae and Enterococci After CABG, Matched by Calendar Time and the Prophylactic Antibiotic Agents Used

Variable	Patients With Positive Cultures (n= 426)		
	OR	P	95% CI
Prolonged prophylaxis (>48 h)	1.6	0.027	1.1–2.6
Age >65 y	1.3	0.022	1.0–1.6
Combined CABG/valve surgery	2.7	0.002	1.4–5.1
Antibiotic therapy after CABG	1.8	0.054	1.0–3.3

Habarth, Circulation, 2000

- Changer de protocole en fonction de l'évolution de l'écologie bactérienne du service
- *Respecter le protocole* même en cas de risque infectieux supérieur lié à une immunodépression ou une comorbidité (chimiothérapie, corticothérapie, diabète déséquilibré, âge, obésité, dénutrition)
- Pas de prélèvements bactériologiques pour évaluer systématiquement la colonisation des patients (et des soignants), sauf taux anormalement élevé d'infection à un germe particulier, malgré les mesures habituelles de prévention bien appliquées (SAMS cf. infra, SAMR)
- En cas de suspicion de colonisation nosocomiale par un *germe multi-résistant* (hospitalisation en réanimation, moyen-long séjour, rééducation, traitement antibiotique antérieur, ré intervention précoce...), il est possible d'utiliser une *antibioprophylaxie « à la carte »* : elle comporte alors des antibiotiques utilisés habituellement en curatif, en fonction des traitements préalables ou d'une étude de la colonisation, sans oublier les germes ciblés habituellement

- Autres principes

- choisir les antibiotiques *les moins coûteux* à efficacité égale
- ceux qui sont *les plus pratiques d'utilisation* : demi-vie longue, voie veineuse périphérique...
- ceux induisant *le moins d'effets secondaires*

7) Antibioprophylaxie par voie locale :

- La décontamination colorectale par voie combinée IV et orale est très discutée et non recommandés actuellement (*Lewis RT, Can J Surg. 2002 - Espin-Basany E, Int J Colorectal Dis. 2005*)
- La préparation colique mécanique est abandonnée (*Guenaga KF, Cochrane Database Syst Rev. 2003 - 2005*)
- L'utilisation d'irrigation de la plaie opératoire ou d'antibiotique dans la plaie opératoire ne repose que sur des études expérimentales anciennes
- Les bains de bouche en chirurgie bucco-dentaire sont fortement recommandés
- L'utilisation de prothèses ou ciments imprégnés d'antibiotiques est discutée :
 - admise dans les situations complexes de reprise chirurgicale en deux temps après contrôle du sepsis (*Jiranek WA, J Bone Joint Surg Am. 2006*)
 - non retenue en première intention (*Block JE Orthopedics. 2005*)

8) Eradication du portage nasal du Staphylocoque doré ?

- Il existe une relation entre le portage nasal ou cutané et les ISO à Staphylocoque doré (homologie des souches) (*Weinstein HJ, NEJM, 1959*)
- La Mupirocine en topique nasal est efficace pour l'éradication du portage nasal chez personnel soignant avant chirurgie cardiaque ou orthopédique.
- Chez les malades, deux études randomisées contre placebo ne retrouvent pas d'effet sur le taux d'ISO à Staphylocoque doré (*Kalmeijer MD, CID 2002 – Perl TM, NEJM 2002*), même s'il existe une homologie de 85% entre les souches nasales et les souches infectantes et si le portage est éradiqué chez plus de 80% des 25 à 30% des porteurs.
- En conclusion : il ne faut pas faire de dépistage et de décontamination systématique mais utiliser une ABP active sur le Staphylocoque doré. Une action complémentaire est recommandée uniquement si le taux d'ISO à Staphylocoque doré reste élevé (>2%) malgré un contrôle optimal des mesures de prévention habituelles des ISO et après dépistage des soignants et des malades.

9) Evaluation de la qualité

- Interventions traceuses dans les catégorie de score NNISS 0 ou 1
- Enquêtes de prévalence, d'incidence des ISO (en continu 3 mois par an ; circulaire n° 17 d'avril 1995). Surveillance prolongée en fonction du geste : 1 mois pour les chirurgies non orthopédique ou vasculaire (réseau INCISO - CCLIN Paris-Nord)
- surveillance des BMR
- Risques en relation avec une mauvaise ABP : augmentation des ISO, impact écologique par sélection de germes résistants, coût des IN, des prescriptions inutilement longues, et de la prise en charge des BMR
- La qualité de l'ABP est souvent évaluée de façon parallèle aux ISO : les protocoles d'ABP sont respectés dans leur totalité dans 40% à 80% des cas suivant les études (*Bedouch P, Infect Control Hosp Epidemiol. 2004 - Quenon JL, J Hosp Infect. 2004*)

Exemples :

- Etude française, 18 hôpitaux, prospective (*S. Lallemand et al, Pharm World Sci, 2002*)
474 interventions chirurgicales de classes d'Altemeier I et II
41 % des prescriptions sont en accord avec les recommandations
Sur les 294 prescriptions d'ABP :
 - 80 % de bonne indication d'ABP
 - 50 % de choix correct de la molécule
 - 75 % de bon timing
 - 71 % de durée correcte
- Enquête française un jour donné sur les pratiques en ABP dans 39 CH (*C. Martin et al, AFAR 1998*)
1131 interventions chirurgicales classes d'Altemeier I et II
(31% ortho, 20% dig, 15% gynéco, 15% oph, 9 % autres)
 - 25 % de molécules inadaptées dont C3G et quinolones
 - 20 % de timing inadapté
 - 10 % d'ABP > 48 heures
- Enquête USA sur 34133 patients (*DW. Bratzler et al, Arch Surg, 2005*)
 - 55,7% ABP dans l'heure précédent le geste (9.6% > 4h après l'incision)
 - 92,6% de choix d'antibiotique en accord avec les recommandations publiées
 - 40,7% d'arrêt dans les 24h suivant le geste (arrêt médian 40,4 heures)

Il est possible d'améliorer les pratiques ! (*Pons-Busom M, Infect Control Hosp Epidemiol. 2004*) mais au prix d'efforts souvent importants, par exemple la délivrance nominative de kits d'ABP... (*Gindre S, Ann Fr Anesth Reanim. 2004*)

10) Exemples de protocoles d'ABP

- **Antibioprophylaxie en chirurgie digestive.** Cibles : entérobactéries, streptocoques, staphylocoques, anaérobies

SITUATION CLINIQUE	1 ^{ère} INTENTION	ALTERNATIVE
Œsophage : chirurgie simple ¹ , hernie hiatale, oesophagectomie <ul style="list-style-type: none"> • oesophagectomie <ul style="list-style-type: none"> - sans rétablissement - avec gastroplastie • oesophagectomie <ul style="list-style-type: none"> - avec coloplastie - ou anastomose oeso-jéjunale 	céfazoline 2g IVL puis 1g/4h en peropératoire Cf chirurgie colique	<u>Si allergie croisée aux β-lactamines :</u> - clindamycine 600mg/4h IVL + gentamicine 4mg/kg IV en 30 min Cf chirurgie colique
Chirurgie gastro-duodénale ² (sauf gastro-entérostomie) Chirurgie hépato-biliaire ^{2,3} (sauf anastomose bilio-digestive) Chirurgie pancréatique SANS anastomose digestive	céfoxitine 2g IVL puis 1g/2h en peropératoire	<u>Si allergie croisée aux β-lactamines :</u> - clindamycine 600mg/4h IVL + gentamicine 4mg/kg IV en 30 min
Chirurgie intestin grêle (y compris anastomose oeso-gastrojéjunale ou bilio-jéjunale) Chirurgie colo-rectale (y compris coloplastie) Chirurgie pancréatique AVEC anastomose digestive (DPC, double dérivation,) Appendicite ³ (sauf abcès, perforation, gangrène)	céfoxitine 2g IVL puis 1g IVL/2h en peropératoire	<u>Si allergie croisée aux β-lactamines :</u> - ornidazole 1g IVL + gentamicine 4mg/kg IV en 30 min

¹ Avec ou sans ouverture du tube digestif (ex : chirurgie du diverticule, myotomie...)

² Quelle que soit la nature (cholécystectomie, hépatectomie...), quelle que soit la voie d'abord (laparotomie, coelioscopie ou endoscopie), quel que soit le terrain. Une dérivation gastro ou bilio-jéjunale (ouverture de l'intestin grêle) doit faire mettre en œuvre une prophylaxie adaptée à la chirurgie sous-mésocolique

³ Pour les appendices ou vésicules gangrenées, abcédées ou perforées : cf antibiothérapie curative empirique de 48h ou plus dans le chapitre « infections intra-abdominales »

- **Antibioprophylaxie dans les fractures ouvertes** : suivant la classification de Gustilo
Cibles en orthopédie : Staphylocoques (Staphylocoque doré = 2/3 des ISO), entérobactéries + l'environnement pour la traumatologie (anaérobies, germes telluriques)

Grade I	Ouverture punctiforme de dedans en dehors Lésions minimales des parties molles	Fracture propre, simple Eventuellement petite comminution	Traumatisme basse énergie	ABP : céfamandole 1.5g IVL au SAU puis 750 mg/2h perop puis x4/j pendant 48h Infection postopératoire < 2%
Grade II	Ouverture linéaire de plus de 1 cm Pas de lésions étendues des parties molles	Trait de fracture simple Fréquente comminution	Traumatisme basse énergie	ABP : céfamandole 1.5g IVL au SAU puis 750 mg/2h perop puis x4/j pendant 48h Infection postopératoire < 7%
Grade III	Lésions étendues des parties molles, intéressant la peau, les muscles et les nerfs	Fractures très comminutives avec perte de substance osseuse partielle ou totale	Traumatismes violents à haute énergie. Fractures par écrasement d'un membre. Fractures par traumatisme balistique	

III A	Couverture du foyer possible après parage			ABP : Augmentin IV 2g au SAU puis x3/j + Gentamicine 3 mg/kg/j IV 30 min pendant 48h Infection postopératoire 7%
III B	Nécessité d'un lambeau de couverture			ABT curative 5 jours ou plus Infection postopératoire 10 à 50%
III C	Traumatisme artériel ; réparation artérielle dans les 6 heures.			ABT curative 5 jours ou plus Infection postopératoire 25 à 50% Amputation 25 à 90%

11) Situations à la frontière de l'antibiothérapie prophylactique et curative

- En raison de la durée fréquemment de plus en plus courte de l'antibiothérapie curative
- Pas de solution de continuité entre contamination et infection
- Concerne les classes 2 et 3 d'Altemeier
- Une antibiothérapie curative courte utilise éventuellement les antibiotiques et modes de prescription de l'ABP et apparaît dans les protocoles en tant que telle

Antibiothérapie prophylactique de 24h : poursuite de l'antibiothérapie préopératoire si adaptée	Appendicite simple, cholécystectomie pour cholécystite, colectomie pour diverticulite Paie pénétrante sus-mésocoliques opérées dans les 24h, perforations sous-mésocoliques opérées dans les 12h, nécrose intestinale non perforée
Traitement de 48h : durée à discuter en fonction de l'évolution et des résultats bactériologiques	Gangrène appendiculaire, cholécystite gangreneuse, Ulcère gastrique ou duodéal perforé

12) Cas particulier de la prophylaxie de l'endocardite infectieuse (Conférence de consensus 2002, SPILF)

- L'endocardite est une maladie grave, nécessitant une antibiothérapie par voie intraveineuse et une hospitalisation prolongée. Le recours à une intervention de remplacement valvulaire est nécessaire dans un cas sur deux. La mortalité est de 15% à 25%
- La prophylaxie de l'endocardite infectieuse vise à diminuer le risque de bactériémie chez les patients ayant une lésion cardiaque préexistante : tableau ci-dessous
- L'ABP habituelle des gestes chirurgicaux n'est pas remise en cause à condition de couvrir streptocoques et entérocoques
- Il existe des bactériémies quotidiennes à partir de la cavité buccale, plus à risque que celles, occasionnelles, liées à des soins dentaires ou des actes invasifs
- Il n'y a pas de preuve scientifique de l'efficacité de l'antibioprophylaxie de l'endocardite
- l'ABP recommandée jusqu'en 2002 était mal appliquée (< 1 cas / 2)
- Il existe une augmentation préoccupante des résistances bactériennes

En pratique :

CAS A = cardiopathies à haut risque	CAS B = cardiopathies à risque moindre
- Prothèses valvulaires - Cardiopathies congénitales cyanogène non opérées et dérivations chirurgicales - Antécédents d'endocardite infectieuse	- Valvulopathies : IA, IM, RA - Prolapsus de la valve mitrale (PVM) avec IM et/ou épaissement valvulaire - Bicuspidie aortique - Cardiopathies congénitales non cyanogènes, sauf CIA - Cardiomyopathies obstructives avec souffle

- Gestes à fort risque = ABP recommandée dans les cas A et B
 - Exemples :
 - Dilatation ou sclérothérapie oesophagienne, cholangiographie rétrograde sur obstacle
 - Ablation de sonde urinaire sur urines infectées
 - Geste cutané sur tissu infecté

- Gestes à risque intermédiaire = ABP recommandée pour le cas A, optionnelle pour le cas B si facteur de risque infectieux (co-morbidités, âge > 65 ans, diabète, immunodépression, mauvais état buccodentaire, geste difficile) ou souhait du patient
 - Exemples :
 - Actes bucco-dentaires non contre-indiqués
 - Chirurgie des organes creux, biopsies d'organe creux
- Gestes à risque faible = ABP optionnelle pour le cas A (facteurs de risque ci-dessus ou souhait du patient), non recommandée pour le cas B
 - Exemples :
 - Bronchoscopie, ligature de VO, colonoscopie sans biopsie, lithotritie extra-corporelle

SITUATION CLINIQUE	1 ^{ère} INTENTION	ALTERNATIVE
1 – Soins dentaires ou sur les voies aériennes supérieures : - réalisés en ambulatoire - nécessitant une anesthésie générale	- amoxicilline 3g PO en 1 prise, 1h avant le geste - amoxicilline 2g IVD, 1h avant le geste et 1g PO, 6h après le geste	<u>Allergie vraie (de type immédiat) à la pénicilline :</u> - pristinamycine 1g PO en 1 prise unique, 1h avant le geste - vancomycine 1g en perfusion de 60 min., 1 h avant le geste
2 – Intervention urologique	- amoxicilline 2g IVD et 1g PO, 6h après le geste + gentamicine 2mg/kg en perfusion de 60 min, 1h avant le geste	<u>Allergie vraie à la pénicilline :</u> - vancomycine 1g en perfusion de 60 min. + gentamicine 2mg/kg en perfusion de 60 min., 1h avant le geste
3 – Intervention digestive ou gynécologique prophylaxie devant inclure la flore anaérobie	- amoxicilline - ac. clavulanique 2g IV, réinjection 1g toutes les 2h puis 1g, 6h après l'intervention + gentamicine 2mg/kg en perfusion de 60 min, 1h avant le geste	+ ornidazole 1g en perfusion de 30 min. Pas de réinjection

13) Problèmes de sémantique ; utiliser les termes adaptés

- Le terme « ABP » est parfois utilisé pour désigner des traitements préventifs/prophylactiques

Exemples :

- en obstétrique : prévention des chorio-amniotites après rupture de la poche des eaux > 12h. « Antibio prophylaxie » des infections néonatales à streptocoque du groupe B ou autre germe à haut risque infectieux en cas de présence du germe au prélèvement vaginal prépartum surtout en cas de RPM ou de MAP
- La prévention des infections dans des pathologies chronique (ex : BPCO, ascite sur cirrhose) par des cures d'antibiotiques prolongées et systématiques
- Traitement prophylactique des méningites
- la prévention des infections nosocomiales en réanimation : on utilise plutôt les termes chimiodécontamination, ou décontamination digestive sélective, avec association d'une antibiothérapie courte intraveineuse et d'antibiotiques topiques dans des circonstances précises et limitées (polytraumatismes)
- chimio prophylaxie antifongique en hémato-oncologie ou chez les greffés

14) **CONCLUSION :**

- L'enjeux de l'ABP c'est la qualité = préserver l'intérêt collectif sans nuire à l'intérêt individuel du patient dans un meilleur usage des antibiotiques ; rechercher le meilleur rapport bénéfice/risque dans l'amélioration de la qualité des soins.
 - Meilleur soin pour les malades (diminution des IN et du portage de BMR)
 - Moindre impact écologique (portage de BMR)
 - Moindre coût (antibiotiques, coût des IN, de la prise en charge des BMR)

- Les moyens : respecter strictement les protocoles écrits (indications, règles d'administration) et validés de façon consensuelle par les intervenants (anesthésistes, chirurgiens, médecins...) et les comités compétents où siègent aussi des infectiologues, microbiologistes et pharmaciens (COMAI = comité des anti-infectieux - sous l'égide du COMEDIMS = comité des médicaments et dispositifs médicaux stériles). La mise en œuvre, l'évaluation et les actions correctrices se font avec des comités locaux (COMAI, EOI, EOHH, CLLIN). Ces actions sont prises en compte dans la certification des établissements de santé.