

**UNIVERSITE DE NANTES**

---

**FACULTE DE MEDECINE**

---

Année 2012

N° 033

**THESE**

pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

(DES de Médecine interne)

par

**Samuel Pineau**

né le 25 octobre 1982 à Nantes

---

Présentée et soutenue publiquement le 4 juillet 2012

---

**APPORT POTENTIEL DE L'EXAMEN CYTO-BACTERIOLOGIQUE,  
DANS LA PRISE EN CHARGE DES INFECTIONS RESPIRATOIRES BASSES,  
EN SERVICES DE MEDECINE :  
ETUDE RETROSPECTIVE ET PROSPECTIVE AU C.H.U. DE NANTES**

---

Président : Monsieur le Professeur François Raffi

Directeur de Thèse : Monsieur le Professeur Alain Reynaud

## **Sommaire**

Liste des abréviations .....	3
Liste des tableaux .....	4
Liste des figures .....	6
I) Introduction .....	7
II) Les infections respiratoires basses d'étiologie bactérienne : pré-requis et données de la littérature .....	8
A) Définitions.....	8
1) Définition clinique .....	8
2) Définition histologique .....	9
3) Définition microbiologique.....	9
B) Epidémiologie .....	10
1) Infections communautaires .....	10
2) Infections associées aux soins.....	12
C) Diagnostic.....	13
1) Aspects cliniques .....	13
2) Aspects para-cliniques .....	15
3) Critères de gravité et d'hospitalisation .....	17
D) Prise de décision antibiotique : proposition d'algorithme .....	18
III) Etude des prélèvements respiratoires pour analyse bactériologique, au CHU de Nantes.....	19
A) Objectifs .....	19
B) Matériel et méthodes .....	20
1) Sources d'information.....	20
2) Données recueillies .....	20
3) Analyse statistique .....	22
4) Recherche bibliographique .....	23
C) Résultats de l'étude rétrospective et commentaires .....	24
1) Répartition des demandes d'examens par types de prélèvements .....	24
2) Répartition des demandes d'examens par services .....	25
3) Répartition temporelle des demandes d'examens.....	26
4) Données microbiologiques.....	27
a) Ensemble des prélèvements .....	27
b) Cas particulier des ECBC .....	28
D) Résultats de l'étude prospective et commentaires .....	30
1) Données démographiques .....	31
2) Indications de l'examen .....	33
3) Modalités de réalisation .....	34
4) Données microbiologiques.....	35
5) Facteurs influençant les résultats .....	42
6) Stratégie thérapeutique et influence potentielle sur les résultats de l'ECBC.....	45
7) Diagnostics retenus .....	50
8) Aide à la décision thérapeutique .....	52
IV) Discussion générale .....	54
V) Conclusion .....	61
VI) Références bibliographiques.....	62
VII) Annexes .....	69

## **Liste des abréviations**

AET	Aspiration endo-trachéale
AFSSAPS	Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé
ATS	American thoracic society
BBP	Brossage bronchique protégé
BPCO	Broncho-pneumopathie chronique obstructive
BTS	British Thoracic Society
CRH	Compte-rendu hospitalier
CV	Capacité vitale
EABPCO	Exacerbation aiguë de BPCO
ECBC	Examen cyto-bactériologique de crachats
IDSA	Infectious disease society of America
IRB	Infection respiratoire basse
LBA	Lavage bronchiolo-alvéolaire
PAC	Pneumonie aiguë communautaire
PDP	Prélèvement distal protégé
SFM	Société française de Microbiologie
SPILF	Société de Pathologie infectieuse de langue française
SPLF	Société de Pneumologie de langue française
VEMS	Volume expiratoire maximal par seconde

## **Liste des tableaux**

Tableau I :	Seuils de dénombrement bactériens considérés comme significatifs, lors de l'examen cyto-bactériologique des prélèvements respiratoires.....	9
Tableau II :	Etiologie des pneumonies aiguës communautaires .....	10
Tableau III :	Agents infectieux incriminés au cours des exacerbations de BPCO.....	11
Tableau IV :	Différents stades de la BPCO.....	14
Tableau V :	Prévalence des symptômes à l'admission, en fonction de l'âge, chez les sujets atteints de pneumonies aiguës communautaires.....	14
Tableau VI :	Exacerbations de BPCO : indications de l'antibiothérapie .....	15
Tableau VII :	Score CRB 65 pour évaluation de la gravité d'une infection respiratoire .....	17
Tableau VIII :	Score de Fine pour évaluation de la gravité d'une infection respiratoire.....	17
Tableau IX :	Méthodologie comparée des études rétrospectives et prospectives réalisées.....	22
Tableau X :	Répartition, selon le type de prélèvement, des demandes d'analyses bactériologiques de prélèvements respiratoires, sur la période du 01/01/2009 au 30/06/2010, au CHU de Nantes.....	24
Tableau XI :	Répartition des demandes d'analyses bactériologiques de prélèvements respiratoires ayant un résultat positif, en fonction du type de prélèvement.....	27
Tableau XII :	Taux de positivité des prélèvements respiratoires pour analyse bactériologique, en fonction du service prescripteur .....	27
Tableau XIII :	Répartition, par sexe et par âge, des patients ayant fait l'objet d'un ECBC.....	31
Tableau XIV :	Principaux antécédents des patients ayant bénéficié d'un ECBC.....	32
Tableau XV :	Comparaison des indications ayant motivé la demande d'ECBC.....	33
Tableau XVI :	Analyse comparative du respect des recommandations, pour la réalisation de l'ECBC.....	34
Tableau XVII :	Comparaison des taux de positivité des ECBC étudiés.....	35
Tableau XVIII :	Qualité microbiologique comparée des ECBC étudiés .....	36
Tableau XIX :	Résultats comparés obtenus lors de l'examen direct des ECBC étudiés.....	37
Tableau XX :	Résultats comparés des cultures réalisées sur les prélèvements de crachats étudiés.....	39
Tableau XXI-1 :	Evaluation de la fiabilité de l'examen direct des prélèvements mis en culture ....	40
Tableau XXI-2 :	Taux de concordance entre examens directs spécifiques et résultat des cultures correspondantes .....	41
Tableau XXII :	Comparaison de l'influence potentielle de l'âge sur la qualité des prélèvements et les résultats des ECBC .....	42
Tableau XXIII :	Comparaison de l'influence potentielle des comorbidités sur la positivité des ECBC .....	43
Tableau XXIV :	Influence des modalités de réalisation des prélèvements sur la qualité de l'échantillon et les résultats .....	44
Tableau XXV :	Stratégie antibiotique comparée, chez les patients ayant fait l'objet d'un ECBC.	45

Tableau XXVI :	Comparaison des principaux antibiotiques utilisés en 1 <sup>ère</sup> intention, chez les patients ayant fait l'objet d'un ECBC. ....	46
Tableau XXVII-1 :	Bases de la stratégie thérapeutique adoptée, lorsque l'antibiothérapie était initiée avant l'ECBC.....	47
Tableau XXVII-2 :	Bases de la stratégie thérapeutique adoptée, lorsque l'antibiothérapie était initiée après le prélèvement et avant les résultats de l'ECBC. ....	47
Tableau XXVII-3 :	Bases de la stratégie thérapeutique adoptée, lorsque l'antibiothérapie était initiée après les résultats de l'ECBC. ....	48
Tableau XXVII-4 :	Bases de la stratégie thérapeutique adoptée, lorsqu'aucune antibiothérapie n'était initiée .....	48
Tableau XXVIII :	Influence potentielle de l'antibiothérapie préalable sur la qualité des échantillons et la positivité de leur analyse.....	49
Tableau XXIX :	Tableau comparatif des diagnostics retenus en fin de prise en charge, chez les patients ayant fait l'objet d'un ECBC.....	50
Tableau XXX :	Tableau comparatif des diagnostics retenus en fin de prise en charge, chez les patients ayant fait l'objet d'un ECBC s'étant avéré positif.....	51
Tableau XXXI :	Comparaison des impressions subjectives d'aide à la prise en charge, recueillies auprès des Prescripteurs des ECBC étudiés.....	52

## **Liste des figures**

Figure 1 : Schéma des différents niveaux d'atteinte infectieuse de l'arbre respiratoire. ....	8
Figure 2 : Principaux sites infectieux des infections associées aux soins.....	12
Figure 3 : Distribution des micro-organismes isolés des pneumopathies associées aux soins .....	13
Figure 4 : Proposition d'algorithme de prise en charge d'une infection respiratoire basse. ....	18
Figure 5 : Répartition des demandes d'analyse bactériologique de prélèvements respiratoires par services .....	25
Figure 6 : Répartition temporelle des prélèvements respiratoires pour examen bactériologique ....	26
Figure 7 : Taux de positivité des ECBC réalisés, pour les principaux services prescripteurs. ....	28
Figure 8 : Taux de positivité comparé des ECBC réalisés, pour les différentes unités fonctionnelles de Pneumologie.....	29

## **I) Introduction**

Les infections respiratoires basses (IRB) sont des affections fréquentes, potentiellement sévères, regroupant plusieurs tableaux cliniques qui diffèrent aux niveaux épidémiologique, microbiologique, pronostique et thérapeutique.

La problématique médicale posée par ces infections est principalement l'affaire des Praticiens de ville, l'essentiel des cas se limitant au contexte communautaire ambulatoire [1] et bénéficiant de recommandations diagnostiques et thérapeutiques récentes [2]. Cependant, lorsque ces infections imposent une hospitalisation, ou surviennent chez des patients hospitalisés, leur prise en charge devient l'affaire de Praticiens issus de spécialités diverses et ayant surtout à disposition un arsenal diagnostique et thérapeutique beaucoup plus important qu'en contexte extra-hospitalier.

Parmi les outils paracliniques disponibles à l'hôpital, nous nous sommes intéressés aux examens microbiologiques sur prélèvements d'origine respiratoire, et plus particulièrement à l'usage qui est fait de l'examen cyto-bactériologique de crachat (ECBC).

Dans les recommandations nationales et internationales, le recours aux prélèvements respiratoires est relativement bien codifié dans les situations sévères [1,3]. En revanche, la place de l'ECBC est mal définie et ses limites, en termes de sensibilité et spécificité, sont fréquemment mises en avant. Malgré cela, il reste l'examen microbiologique sur sécrétion respiratoire le plus souvent prescrit [4].

Dans un premier temps, nous avons réalisé une étude rétrospective, sur la totalité des demandes d'analyses bactériologiques de prélèvements respiratoires émanant de tous les services du CHU de Nantes, sur une période de 18 mois. Le but de cette étude était d'analyser les circonstances du recours à ces différents examens, au sein des différents services.

Dans un second temps, nous avons souhaité analyser l'impact des ECBC sur le diagnostic et la prise en charge thérapeutique des IRB. Pour cela, nous avons alors conduit une étude prospective sur 12 mois, au sein des unités de Médecine interne, de Médecine Polyvalente d'Urgence (MPU) et de Maladies infectieuses et tropicales. Le but de cette étude était d'analyser en détail les motifs de choix de l'ECBC, son mode de réalisation, les résultats microbiologiques correspondants et l'utilisation qui en était faite par les prescripteurs. Les questions d'intérêt diagnostique et de service rendu par cet examen étaient ainsi au centre de ce travail.

## II) Les infections respiratoires basses d'étiologie bactérienne : pré-requis et données de la littérature

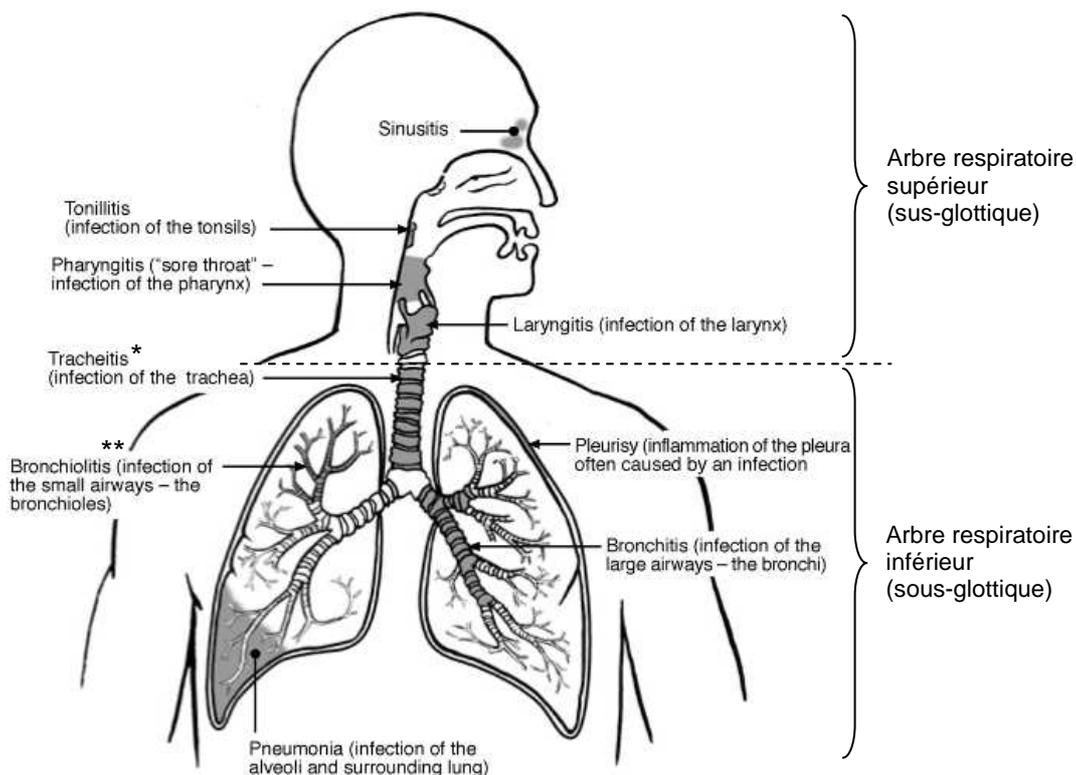
La majorité des IRB est d'origine virale [1], mais nous limiterons ici notre propos aux infections d'étiologie bactérienne, qui n'en sont pas moins relativement fréquentes.

### A) Définitions

#### 1) Définition clinique

Une IRB n'est pas limitée à un tableau clinique unique. On peut la définir comme un sepsis dont le foyer touche l'un des secteurs de l'arbre respiratoire sous-glottique.

Comme l'illustre la figure 1, on distingue ainsi classiquement les atteintes bronchiques, comprenant la bronchite aiguë et l'exacerbation aiguë de broncho-pneumopathie chronique obstructive, et les atteintes parenchymateuses, représentées par la pneumonie. Ces secteurs peuvent être atteints de manière concomitante ou séquentielle, lors d'un même épisode infectieux.



**Figure 1 : Schéma des différents niveaux d'atteinte infectieuse de l'arbre respiratoire.**

\* : la trachéite a une physiopathologie et des étiologies proches des atteintes sus-glottiques.

\*\* : la bronchiolite est une infection plus fréquemment rencontrée en Pédiatrie, même si une atteinte bronchiolaire peut compliquer une atteinte bronchique ou parenchymateuse primitive chez l'adulte.

Des atteintes pleurales sont également observées, généralement en complications d'un foyer parenchymateux, au même titre que les abcès pulmonaires. Ces deux tableaux induisent des prises en charge spécifiques, notamment en termes de durée de traitement ou d'impératif de drainage.

## 2) Définition histologique

De manière parallèle, les lésions tissulaires induites sont multiples.

On peut observer aussi bien une inflammation épithéliale bronchique ou endo-alvéolaire, en contexte aigu, qu'une prolifération granulomateuse, des dilatations des bronches, des excavations d'abcès ou encore des rétractions pleurales fibreuses, en contexte séquellaire.

Ces différentes atteintes sont plus ou moins spécifiques de l'agent causal, notamment à travers le profil de la population de cellules immunitaires mobilisée dans le foyer. En pratique, cette cellularité est la seule donnée histologique potentiellement à disposition du Clinicien, dans sa démarche diagnostique.

On pourra ainsi, par exemple, être amené à se baser sur les résultats de l'ECBC ou du lavage bronchiolo-alvéolaire (LBA), pour argumenter une stratégie antibiotique.

## 3) Définition microbiologique

En préambule, il est important de rappeler que les voies aériennes ne sont pas stériles, mais sont le siège d'une flore bactérienne commensale. La frontière entre le caractère physiologique et pathologique de cette présence bactérienne se définit notamment à travers la quantité de bactéries.

Cette population bactérienne n'est pas homogène, au sein des voies aériennes. Si elle est très abondante et multiple dans les voies aériennes supérieures (cavités naso-sinusiennes, cavité buccale, pharynx), on observe un gradient décroissant, à mesure que l'on descend dans les voies aériennes sous-glottiques, ce que l'on appellera l'arbre respiratoire inférieur.

On définit ainsi une infection par une prolifération bactérienne dépassant un certain seuil, propre à chaque étage de l'arbre respiratoire inférieur, associée à des signes de sepsis. Ce dernier critère permet de différencier l'infection de la simple colonisation bactérienne.

Le tableau I rapporte les seuils considérés comme significatifs, selon les différents examens cyto-bactériologiques de sécrétions pulmonaires, allant du moins invasif au plus invasif.

**Tableau I : Seuils de dénombrement bactériens considérés comme significatifs, lors de l'examen cyto-bactériologique des prélèvements respiratoires. (Référentiel en Microbiologie médicale – SFM - 2010)**

Mode prélèvement	Seuil de positivité en culture
Examen cyto-bactériologique de crachat (ECBC)	$10^7$ UFC/mL
Aspiration endotrachéale (AET)	$10^5$ UFC/mL
Lavage bronchiolo-alvéolaire (LBA)	$10^4$ UFC/mL
Brossage bronchique protégé (BBP)	$10^3$ UFC/mL voire $5.10^2$ UFC/mL

SFM = Société française de Microbiologie ; UFC = Unité Formant Colonie

## **B) Epidémiologie**

On distingue classiquement deux cadres nosologiques en Infectiologie, les infections communautaires et les infections associées aux soins, anciennement appelées nosocomiales. Elles se différencient par les micro-organismes impliqués et par le mode d'acquisition de l'infection.

### 1) Infections communautaires

Elles surviennent en dehors de tout contexte hospitalier, ou dans les 48 premières heures d'un séjour hospitalier.

Elles sont le fait de bactéries dites « communautaires », retrouvées dans la population générale de manière fréquente, présentant le plus souvent moins de résistance aux antibiotiques que les bactéries dites « hospitalières », même si cette réalité tend à se modifier, conséquence d'un certain mésusage des antibiotiques.

Les infections respiratoires concernées sont essentiellement la pneumonie et l'exacerbation aiguë de BPCO. La bronchite aiguë, bien qu'étant l'IRB la plus fréquente, est le plus souvent d'étiologie virale et reste bénigne [5].

L'importance de la pneumonie aiguë communautaire (PAC) est estimée entre 400 000 et 600 000 cas par an, en France [6]. C'est une infection potentiellement grave, la mortalité variant de 7% pour les patients hospitalisés jusqu'à plus de 50% pour les pneumonies hospitalisées en réanimation [7]. L'agent causal n'est pas identifié dans plus de la moitié des cas. Le pneumocoque reste la première cause de PAC, suivi des virus, des bactéries intracellulaires et des bacilles à Gram négatif (Tableau II).

**Tableau II : Etiologie des pneumonies aiguës communautaires (AFFSAPS – 2005)**

Fréquence du diagnostic microbiologique	40 à 84 %
<i>Streptococcus. pneumoniae</i>	30 à 47%
<i>Haemophilus. Influenzae</i>	5,5 à 22 %
<i>Mycoplasma. pneumoniae</i>	7,4 à 12 %
<i>Chlamydiae. pneumoniae</i>	5 à 10 %
<i>Legionella</i>	5 à 15 %
Virus	10 à 30 %
<i>Staphylococcus</i> , Entérobactéries	< 5 %

Il est à noter que cette répartition n'est pas homogène au sein de la population, la part des bactéries intracellulaires et apparentées pouvant atteindre 20% chez les jeunes adultes [8], ou encore les entérobactéries et *Staphylococcus aureus* pouvant être impliqués dans 20% des PAC du sujet âgé, surtout en contexte d'institutionnalisation et de co-morbidity [9].

De même, le contexte de survenue et la gravité clinique sont en corrélation avec les bactéries en cause, les anaérobies stricts étant par exemple pris en compte dans les PAC d'inhalation [7], *Legionella pneumophila*, plutôt rare en dehors d'épidémie, étant le 2<sup>ème</sup> agent responsable de PAC grave après le pneumocoque [10,11].

L'exacerbation de broncho-pneumopathie chronique obstructive (EABPCO) est plus fréquente que la PAC. Elle est estimée à 15% des IRB, soit 2.10<sup>6</sup> cas annuels, entraînant 50 000 hospitalisations par an [6]. Pour mémoire, la BPCO est une affection fortement liée au tabagisme, caractérisée par une inflammation et une obstruction bronchique chroniques [12]. L'évolution naturelle est marquée par des épisodes d'exacerbations aiguës, dont l'origine n'est pas systématiquement infectieuse, où les causes sont souvent intriquées. Dans le cas des EABPCO infectieuses, la part virale est importante, les bactéries « communautaires » de la flore commensale sont retrouvées, mais les bactéries « hospitalières » telles que *Pseudomonas aeruginosa* sont aussi fréquemment en cause (Tableau III).

**Tableau III : Agents infectieux incriminés au cours des exacerbations de BPCO (SPILF-2006) [13]**

Tecniques employées	Brosse, LBA, AET, sérologie	ECBC	ECBC ou AET	Sérologie
Nombre de patients	50	91	86	240
<b>Pathogènes isolés</b>				
<b>Agents viraux</b>				
	ND	ND	ND	
Virus influenza A				9,6 %
Virus influenza B				6,3 %
Virus parainfluenza				26,6 %
Adenovirus				8,3 %
VRS				6,7 %
Au moins un de ces virus				48,8 %
<b>Agents bactériens</b>				
<i>S. pneumoniae</i>	12 %	16 %	20 %	20 %
<i>H. influenzae</i>	32 %	35 %	24 %	4,2 %
<i>M. catarrhalis</i>	12 %	14 %	6 %	3,8 %
Au moins une de ces bactéries	-	-	-	24,2 %
<i>S. aureus</i>	0	0	7 %	-
<i>E. coli</i>	0	12 %	3 %	-
<i>P. mirabilis</i>	3 %	7 %	4 %	-
<i>S. marcescens</i>	3 %	2 %	-	-
<i>E. cloacae</i>	6 %	-	6 %	-
<i>Pseudomonas spp</i>	26 %	25 %	24 %	-
<i>S. maltophilia</i>	6 %	-	-	-
<b>Agents bactériens « atypiques »</b>				
	ND	ND	ND	
<i>L. pneumophila</i>				16,7 %
<i>M. pneumoniae</i>				14,2 %
<i>C. burnetii</i>				0,4 %
Au moins une de ces bactéries				30,0 %

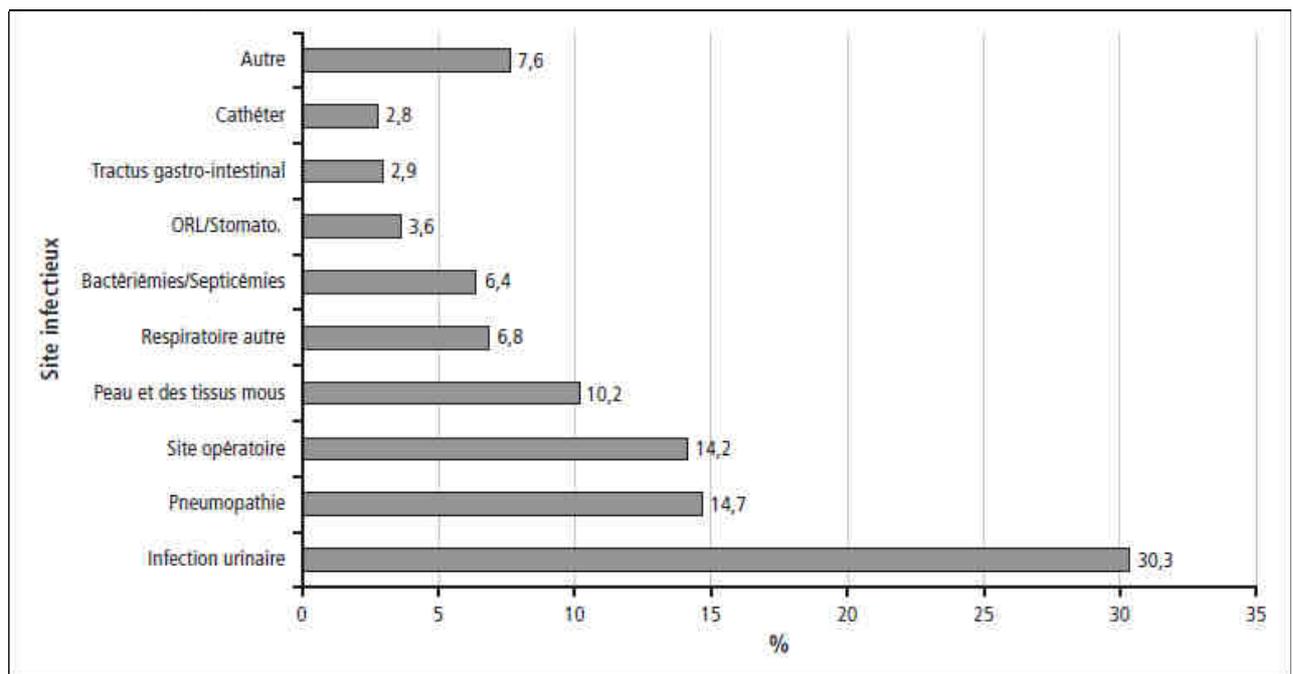
AET = Aspiration endo-trachéale ; ECBC = Examen cyto-bactériologique de crachat ; LBA = Lavage bronchiolo-alvéolaire ; SPILF = Société de Pathologie infectieuse de langue française ; VRS = Virus respiratoire syncytial

## 2) Infections associées aux soins

Les infections associées aux soins sont contractées au cours ou au décours de toute démarche de soin. Parmi elles, on s'intéressera ici aux infections associées aux soins hospitalières, anciennement qualifiées de nosocomiales. Elles surviennent en milieu hospitalier et sont arbitrairement définies comme survenant plus de 48 h après le début d'un séjour et jusqu'à un délai variable après la fin du séjour, en fonction du type d'infection [14]. Elles ont comme caractéristique principale d'impliquer des bactéries souvent multi-résistantes [15], communément appelées bactéries « hospitalières ».

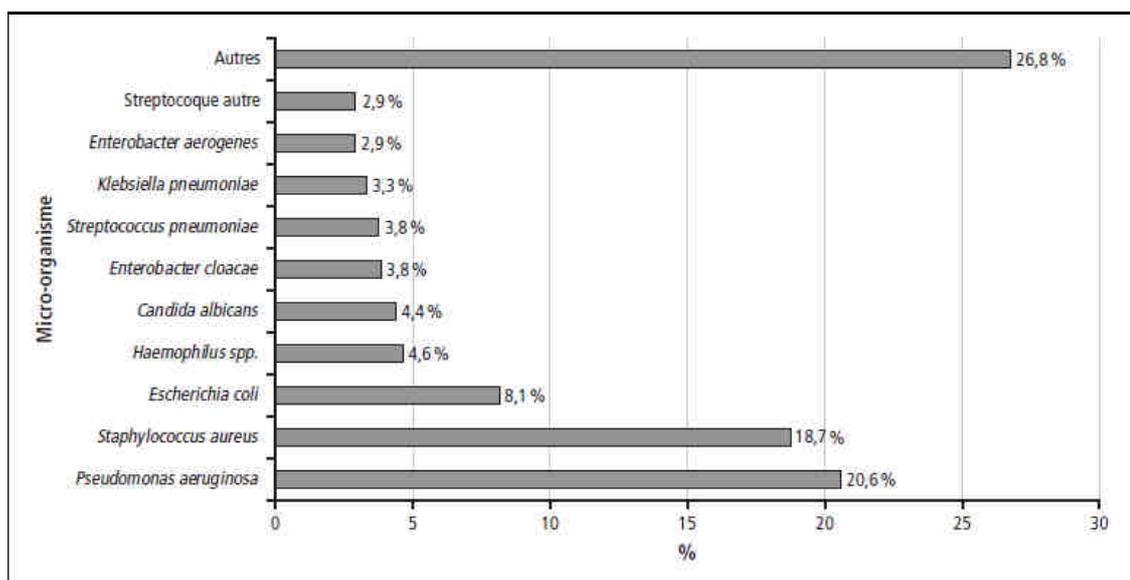
Nous avons également l'habitude de considérer comme associées aux soins, ou tout du moins comme pouvant impliquer des bactéries de profil de résistance hospitalière, les infections contractées chez les sujets vivants en collectivité [16].

Parmi ces infections, les infections urinaires sont les plus fréquentes, suivies des infections respiratoires et des infections du site opératoire. La part relative des infections respiratoires est de 21,5% (Figure 2).



**Figure 2 : Principaux sites infectieux des infections associées aux soins [15]**

Les bactéries impliquées dans les pneumonies nosocomiales sont *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus* dans près de 40% des cas, les entérobactéries étant fréquemment retrouvées également, alors que le pneumocoque est isolé dans moins de 4% des cas (figure 3, page 14).



Enquête nationale de prévalence, France, juin 2006.

**Figure 3 : Distribution des micro-organismes isolés des pneumopathies associées aux soins [15]**

### **C) Diagnostic**

Le Clinicien hospitalier a l'avantage d'avoir à disposition plusieurs outils, qu'il doit associer de manière pertinente et raisonnée, pour aboutir à un diagnostic. Celui-ci sera le plus souvent probabiliste, la certitude ne pouvant finalement être tirée d'aucune donnée clinique, radiologique, biologique ou même histologique [1]. Il repose sur un faisceau d'arguments, et les outils, surtout paracliniques, seront utilisés pour tendre vers la certitude, afin de guider au mieux la décision thérapeutique [3,5,13]. Cette décision se résume le plus souvent à répondre à trois questions : « Faut-il traiter par antibiotique ? », si oui « Quelle(s) molécule(s) utiliser ? », et enfin « Où faut-il traiter ? ».

#### **1) Aspects cliniques**

Les symptômes retrouvés dans les IRB sont multiples et variables.

On peut retenir, comme principaux symptômes recherchés en pratique courante, pour diagnostiquer une IRB : la toux, la dyspnée, la fièvre, les signes auscultatoires, ou encore la douleur thoracique. Ils n'ont pas la même pertinence selon le profil des patients et le niveau d'atteinte [5,7].

Une pneumonie est un diagnostic clinique difficile, souvent mis en défaut, imposant théoriquement des éléments paracliniques complémentaires. L'attention du Clinicien sera, entre autre, portée sur la recherche de signes en foyer (douloureux, auscultatoire, radiologique).

Une EABPCO est également délicate à diagnostiquer, imposant une connaissance préalable du terrain, à savoir le stade de la BPCO. La traduction clinique de la BPCO est une toux associée à des expectorations, et sa signature fonctionnelle est une atteinte du rapport VEMS/CV < 70%, évaluée lors d'épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) [12]. Il existe un continuum de gravité, classé en stades, basés sur l'atteinte du VEMS (Tableau IV).

Les symptômes recherchés pour une pneumonie (Tableau V) ne seront donc pas les mêmes que ceux recherchés pour une EABPCO (Tableau VI, page 16).

De plus, concernant les EABPCO, il conviendra pour le Clinicien de trouver des arguments en faveur de son origine bactérienne, afin de justifier sa stratégie antibiotique. Si la définition de l'EABPCO s'est vue récemment limitée à l'association d'une BPCO à une acutisation des symptômes respiratoires (toux, expectorations, dyspnée), l'étiologie bactérienne repose essentiellement sur la purulence de l'expectoration. C'est donc sur l'association de données cliniques et fonctionnelles de terrain, ainsi que de données cliniques aiguës, que l'indication de traitement antibiotique sera posée ou non.

**Tableau IV : Différents stades de la BPCO, d'après GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) [2,17]**

<u>Stades</u>	<u>Caractéristiques</u>	<u>Equivalence clinique*</u>
<b>Stade I :</b> BPCO légère	VEMS/CV < 70% VEMS ≥ 80% des valeurs prédites	Absence de dyspnée
<b>Stade II :</b> BPCO modérée	VEMS/CV < 70% 50% ≤ VEMS < 80% des valeurs prédites	Dyspnée d'effort inconstante
<b>Stade III :</b> BPCO sévère	VEMS/CV < 70% 30% ≤ VEMS < 50% des valeurs prédites	Dyspnée d'effort
<b>Stade IV :</b> BPCO très sévère	VEMS/CV < 70% VEMS < 30% des valeurs prédites ou VEMS < 50% des valeurs prédites en présence d'insuffisance respiratoire (PaO <sub>2</sub> < 60 mmHg) ou de signes cliniques d'insuffisance cardiaque droite	Dyspnée au moindre effort ou dyspnée de repos

\* En association aux symptômes chroniques (toux et expectoration). La proposition d'une équivalence clinique ne dispense pas d'une confirmation fonctionnelle par EFR en dehors des poussées

**Tableau V : Prévalence des symptômes à l'admission, en fonction de l'âge, chez les sujets atteints de pneumonies aiguës communautaires. [13]**

Groupe d'âge (Nb patients)	18 – 44 ans (N = 780) %	≥ 75 ans (Nb = 280) %
<b>Toux</b>	<b>90</b>	<b>84</b>
<b>Dyspnée</b>	<b>75</b>	<b>66</b>
<b>Douleur pleurale</b>	<b>60</b>	<b>46</b>
<b>Fièvre</b>	<b>85</b>	<b>53</b>
<b>Frissons</b>	<b>85</b>	<b>52</b>
<b>Céphalées</b>	<b>75</b>	<b>32</b>
<b>Myalgies</b>	<b>67</b>	<b>25</b>
<b>Tachypnée</b>	<b>36</b>	<b>65</b>

**Tableau VI : Exacerbations de BPCO : indications de l'antibiothérapie [2]**

<b>Stade clinique de gravité de la BPCO évalué en dehors de toute exacerbation</b>		<b>Indications à l'antibiothérapie</b>
<u>En absence d'EFR connus</u>	<u>Résultats EFR connus</u>	
Absence de dyspnée	VEMS > 50%	Pas d'antibiothérapie
Dyspnée d'effort	VEMS < 50%	Antibiothérapie seulement si expectoration franchement purulente verdâtre
Dyspnée au moindre effort ou dyspnée de repos	VEMS < 30%	Antibiothérapie systématique + recherche des autres causes d'exacerbation de la dyspnée

## 2) Aspects para-cliniques

Ils se divisent principalement en 3 catégories :

- Les signes radiologiques, recherchés sur la radiographie thoracique de face, la tomodensitométrie étant réservée aux diagnostics difficiles et aux suspicions de complications, notamment à type de collections [1,18].
- Les signes biologiques inflammatoires, recherchés sur prélèvements sanguins (numération formule sanguine, C-reactive protein, ...).
- Les paramètres microbiologiques, recherchés sur échantillons sanguins (hémocultures) [1], mais surtout respiratoires, selon divers modes de prélèvement. Ces derniers permettent l'évaluation de la cellularité, reflet indirect de l'inflammation, ainsi que celle de la quantité de bactéries, indispensables pour conclure à une infection.

De manière résumée, les principaux examens de sécrétions respiratoires sont les suivants :

- L'examen cyto-bactériologique de crachat (ECBC) : non invasif, il consiste à recueillir l'expectoration du patient après un effort de toux ; il doit respecter des critères de bonne réalisation et d'acheminement [19] ; son intérêt est limité par la forte contamination salivaire liée au mode de prélèvement, et par les éventuelles antibiothérapies antérieures.
- L'aspiration endo-trachéale (AET) : invasive, puisque réalisée par sondage à l'aveugle ou per-endoscopique, mais elle reste proximale et donc sujette à la contamination salivaire.

- Le lavage bronchiolo-alvéolaire (LBA) : invasif, per-endoscopique, il est effectué en distalité donc moins contaminé ; il est très opérateur-dépendant et de rendement variable [20].
- Les prélèvements distaux protégés (PDP), tels que le brossage bronchique protégé (BBP) ou le cathétérisme bronchique : ils sont également invasifs, per-endoscopiques et constituent des techniques de choix pour le diagnostic microbiologique des pneumonies associées à la ventilation mécanique ; à l'aveugle ou sous contrôle de la vue, ils représentent le mode de prélèvement le plus fiable [1,20], mais aussi le plus difficile à mettre en œuvre.

Une infection bronchique n'impose en théorie aucune exploration paraclinique. Cependant, la réalisation d'un ECBC est fréquente, notamment dans le cas des EABPCO, en vue d'une confirmation de l'étiologie bactérienne.

En revanche, une pneumonie impose des investigations complémentaires biologiques et radiologiques, pour confirmation diagnostique, évaluation de la gravité et suivi [1]. La place des explorations microbiologiques dans ces investigations est cependant mal définie. Les hémocultures, bien que peu rentables en terme de fréquence de positivité, sont faciles d'accès et de réalisation. Elles restent donc nécessaires [3], surtout dans les situations graves [21]. Les examens de sécrétions respiratoires sont eux aussi dépendants du niveau de gravité de l'infection et s'envisagent dans un contexte d'hospitalisation [1,25]. L'ECBC peut facilement être réalisé dans un service d'accueil des urgences ou en Médecine, alors que les examens invasifs seront envisagés dans les services de Soins Intensifs ou de Réanimation.

Si la documentation microbiologique reste minoritaire dans les PAC et influe peu sur la stratégie thérapeutique, elle devient nécessaire au cours des pneumonies associées aux soins, du fait du profil des micro-organismes en cause. L'antibiothérapie, bien que probabiliste et à large spectre en début de traitement, sera le plus souvent possible adaptée à une identification bactérienne et à l'antibiogramme, la problématique de la multi-résistance étant au centre de la prise en charge.

Dans tous les cas, l'évaluation de la gravité est indispensable à la suite de la stratégie diagnostique et thérapeutique.

### 3) Critères de gravité et d'hospitalisation

Les symptômes cliniques et paracliniques vont être utilisés pour établir non seulement le diagnostic, mais aussi le cadre de la prise en charge : ambulatoire ou hospitalière.

Il existe ainsi plusieurs critères d'aide à la décision, reposant sur l'évaluation de la gravité clinique et des facteurs de risque d'évolution défavorable. Leur recherche et leur évaluation répétée sont indispensables pour préciser l'urgence et le service de prise en charge. Ils se définissent par différentes défaillances (respiratoire, hémodynamique, neuropsychologique, rénale, hépatique et hématologique).

Dans le cas des infections respiratoires basses, le Clinicien a à sa disposition plusieurs scores de gravité. Le score CRB-65 [22] ou encore le score de Fine [23] sont fournis à titre d'exemples (tableaux VII et VIII, scores complets en annexe).

**Tableau VII : Score CRB 65 (score simplifié) pour évaluation de la gravité d'une infection respiratoire.**

<b>C</b>	Mental Confusion
<b>R</b>	Respiratory rate $\geq$ 30/min
<b>B</b>	Blood pressure: systolic $<$ 90 mmHg or diastolic $\leq$ 60 mmHg
<b>65</b>	Age $\geq$ 65

Score utilisable en ville (si 0 critère : traitement ambulatoire possible ;  
si  $\geq$  1 critère : évaluation à l'hôpital)

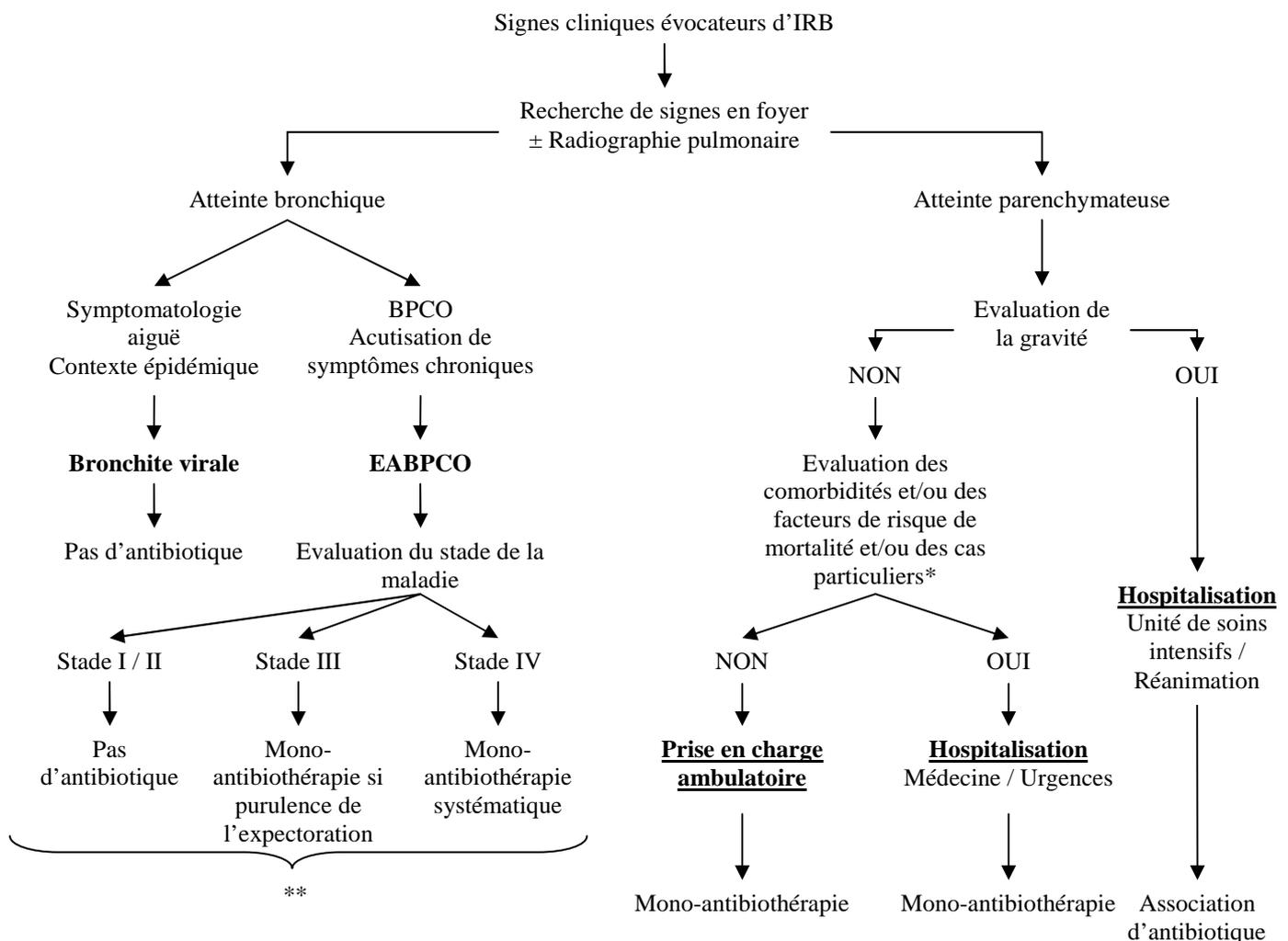
**Tableau VIII : Score de Fine pour évaluation de la gravité d'une infection respiratoire.**

Classe	Probabilité de mortalité
I	$<$ 0,1%
II	$\leq$ 0,6-0,7 %
III	0,9-2,8 %
IV	8,2-9,3 %
V	27-31 %

## D) Prise de décision antibiotique : proposition d'algorithme

Nous pouvons résumer la prise en charge de toute affection comme la prise en compte de données démographiques, épidémiologiques, cliniques et paracliniques, pour aboutir à un diagnostic, une décision thérapeutique et un cadre de prise en charge.

Les infections respiratoires entrent dans ce schéma diagnostique et nous proposons l'algorithme suivant (figure 4), pour résumer les éléments de décision, notamment en termes d'antibiothérapie. Nous l'avons élaboré en regroupant les recommandations de l'AFSSAPS, de la SPILF et de la SPLF [2,5,12,13].



**Figure 4 : Proposition d'algorithme de prise en charge d'une infection respiratoire basse.**

\* : suspicion de complication (pleurésie ou abcédation) ou toute situation à risque d'inobservance thérapeutique en contexte ambulatoire.

\*\* : le choix du lieu de prise en charge est soumis à la même évaluation de gravité et de comorbidités que pour les pneumopathies.

NB : Dans tous les cas, surtout de pneumonies, une ré-évaluation clinique est nécessaire à 48 ou 72 heures, aboutissant à la poursuite du schéma thérapeutique en cas d'efficacité ou, en cas d'échec, à une substitution ou une association de molécules.

### **III) Etude des prélèvements respiratoires pour analyse bactériologique, au CHU de Nantes**

#### **A) Objectifs**

Il s'agissait initialement d'étudier les prélèvements biologiques d'origine respiratoire, analysés par le laboratoire de Bactériologie du CHU de Nantes, sur une période allant de janvier 2009 à juin 2010. Puis, une seconde partie de l'étude a été prospective et focalisée sur les prescriptions d'examens cyto bactériologiques de crachat (ECBC), dans les services de Médecine, entre août 2010 et août 2011.

L'étude des prescriptions correspondantes a permis d'analyser la répartition, par service et par mois, du nombre de demandes d'examens, des différents modes de prélèvements retenus et des résultats obtenus, en termes de positivité microbiologique et d'écologie bactérienne.

Ceci avait pour but de définir quels sont les modes de prélèvements et les cadres nosologiques supposés, où ces demandes d'examens paraissent les plus efficaces et pertinents en termes de diagnostic.

La première phase de notre étude a fourni un aperçu global des prélèvements effectués, notamment dans certains services plus particulièrement ciblés, à savoir les services d'hospitalisation de court séjour en Médecine polyvalente :

- Médecine Interne (MED)
- Maladies Infectieuses et Tropicales (MIT)
- Médecine Polyvalente d'Urgence (MPU)

Ces services sont particulièrement confrontés au diagnostic et surtout au traitement de pneumonies communautaires ou nosocomiales, ainsi que d'exacerbations aiguës de broncho-pneumopathies chroniques obstructives. Cependant, la place des prélèvements microbiologiques à visée respiratoire, dans leur stratégie de prise en charge, semblait plus ou moins bien définie.

Par ailleurs, parmi les divers modes de prélèvement envisageables, il en est un qui est souvent privilégié *a priori* : l'ECBC.

C'est pourquoi, nous avons plus spécifiquement analysé le nombre de demandes d'ECBC et comparé les données émanant des services de Médecine polyvalente, avec celles issues d'un service de référence arbitrairement retenu : le service de Pneumologie. Ce service a donc fait office d'« étalon », quant à l'usage des prélèvements respiratoires et de l'ECBC en particulier.

## **B) Matériel et méthodes**

### 1) Sources d'information

L'étude rétrospective des divers types d'examens microbiologiques de sécrétions respiratoires a été menée à partir du logiciel de gestion des examens de laboratoire (DxLab<sup>®</sup>), utilisé par le CHU de Nantes. Il sert à la gestion des demandes et des résultats des examens de laboratoire analysés dans toutes les unités du pôle de Biologie, dont le laboratoire de Bactériologie.

A partir de ce logiciel, une analyse de données est réalisée chaque année, concernant toutes les demandes d'examens adressées au laboratoire de Bactériologie, ainsi que leurs résultats. Elle a constitué la base de notre étude rétrospective.

L'étude prospective des demandes d'ECBC dans les unités de Médecine polyvalente, comparativement aux demandes du service de Pneumologie, a quant à elle été menée en couplant les données cliniques, issues de fiches de recueil d'informations auprès des prescripteurs, ainsi que les données chronologiques et microbiologiques de Dxlab<sup>®</sup>. Nous avons également utilisé le logiciel de gestion informatique des patients et des examens paracliniques (Clinicom TSA<sup>®</sup>). Ce logiciel sert de base de données pour la consultation des résultats paracliniques, des courriers et des comptes-rendus concernant tous les patients admis au CHU de Nantes. Il est également utilisé comme logiciel de prescription informatisée des médicaments, dans plusieurs unités pilotes, depuis mars 2010, dont les unités concernées par notre étude prospective. Ceci nous a permis de compléter les informations, en termes d'antécédents, de diagnostic retenu et surtout de prescription antibiotique.

### 2) Données recueillies

Concernant l'étude rétrospective, nous avons extrait de la base de données toutes les demandes d'analyses de prélèvements respiratoires, effectuées entre le 1<sup>er</sup> janvier 2009 et le 30 juin 2010, au CHU de Nantes, à l'exception des prélèvements de crachats des patients atteints de mucoviscidose. En effet, ces derniers sont analysés dans une filière spécifique, selon des modalités qui diffèrent par la technique de culture et d'antibiogramme, adaptée aux micro-organismes les plus fréquemment retrouvés au cours de cette pathologie. Il s'agit de la seule catégorie de patients que nous avons exclue de notre étude.

Nous avons trié les demandes d'analyses par services, par type d'examen, par date de prélèvement et par résultat négatif ou positif. Les résultats étaient considérés comme positifs quand une croissance bactérienne était observée, après 24 h de culture au minimum, en quantité significative par rapport aux seuils de positivité précédemment mentionnés pour chaque type

d'examen, conduisant alors à réaliser une identification et un antibiogramme. Ces résultats positifs ont été eux aussi triés par service et par type d'examen.

Concernant l'étude prospective, menée sur la période du 1<sup>er</sup> août 2010 au 31 juillet 2011, nous avons distribué une fiche de recueil (annexe, page 72) dans 5 des 7 unités de Médecine polyvalente du CHU de Nantes, à savoir 2 unités de Médecine interne (MED1 et MED3), 2 unités de Médecine Polyvalente d'Urgence (MPU1 et MPU3) et l'unité de Maladies infectieuses et tropicales (MIT). Cette fiche nous a permis de recueillir les antécédents des patients se voyant prescrire un ECBC, les hypothèses diagnostiques au moment de la prescription, la justification du choix de l'ECBC plutôt qu'un autre examen, les modalités d'exécution de l'examen, la justification de la stratégie antibiotique et sa chronologie par rapport à l'examen, le diagnostic final retenu et l'impression de « service rendu » par l'examen bactériologique.

Ces données étant déclaratives et basées sur la bonne volonté des prescripteurs, il nous a aussi été nécessaire de réitérer les sollicitations par téléphone et de nous déplacer de manière itérative dans les unités de soins, afin de tendre vers l'exhaustivité des informations. Nous avons également été amenés à compléter les données manquantes ou inconnues lors du recueil, par les données informatiques issues de Clinicom TSA<sup>®</sup>. L'étude des historiques de prescriptions nous a permis d'établir la nature et la chronologie précises des antibiothérapies. De même, l'étude des comptes-rendus hospitaliers (CRH) des séjours durant lesquels les prescriptions d'ECBC ont eu lieu nous a permis de noter les diagnostics finaux retenus, l'étude de CRH de séjours antérieurs ayant également été utile au recueil précis des antécédents.

Enfin, en plus des données cliniques, nous avons utilisé DxLab<sup>®</sup> pour colliger l'ensemble des résultats des ECBC. Nous avons étudié la durée d'acheminement, extrapolée de l'heure de prélèvement et de l'heure d'enregistrement au laboratoire, la qualité du prélèvement, les résultats de l'examen direct, de la culture et de l'antibiogramme.

Le tableau IX (page 23) résume la méthodologie employée pour les deux grands axes de notre étude.

**Tableau IX : Méthodologie comparée des études rétrospectives et prospectives réalisées.**

	<b>Etude rétrospective</b>	<b>Etude prospective</b>
Période concernée	Du 01/01/2009 au 30/06/2010	Du 01/08/2010 au 31/07/2011
Prélèvements étudiés	Tous les prélèvements microbiologiques de sécrétions respiratoires : - ECBC - AET - LBA - BBP et PDP	ECBC uniquement
Service concernés	Tous les services du CHU, regroupés en grands pôles d'activité	5 unités d'hospitalisation de court séjour de Médecine polyvalente vs Pneumologie : - MPU unité 1 - MPU unité 3 - Médecine interne unité 1 - Médecine interne unité 3 - Maladies Infectieuses et Tropicales
Données issues de DxLab® (logiciel informatique des laboratoires)	Distribution des types de prélèvements : - par service - par mois Distribution des résultats positifs : - par type de prélèvements - par service	Distribution des demandes d'ECBC : - par service - par mois Distribution des résultats positifs par service. Délai d'acheminement. Qualité microbiologique.
Données issues des fiches de recueil	Non	Antécédents respiratoires et autres. Hypothèses diagnostiques. Justification du choix de l'ECBC. Modalités de réalisation. Justification de l'antibiothérapie. Chronologie de l'antibiothérapie. Diagnostic final retenu. Service rendu par l'examen.
Données issues de Clinicom TSA® (logiciel informatique des patients et examens paracliniques)	Non	Historique de prescriptions : - antibiotiques utilisés - chronologie précise CRH actuels et antérieurs : - diagnostic final retenu - antécédents précis.
Données issues de la consultation des dossiers médicaux		Transmission IDE et Kiné : - modalités de réalisation

AET : aspiration endo-trachéale ; BBP : brosse bronchique protégée ; ECBC : examen cyto-bactériologique de crachat ; LBA : lavage bronchiolo-alvéolaire ; MPU : Médecine Polyvalente d'Urgence ; PDP : prélèvement distal protégé.

### 3) Analyse statistique

Nous avons effectué des comparaisons de proportion de variables qualitatives par le test du Chi<sup>2</sup> de Pearson, lorsque les valeurs théoriques le permettaient, et par le test du Chi<sup>2</sup> avec correction de Yates, lorsque les effectifs théoriques se sont avérés inférieurs à 5.

Nous avons également effectué des comparaisons de variables moyennes par ANOVA (analyse de variance), en prenant en compte la taille des échantillons concernés et la distribution des données quantitatives.

Pour effectuer ces analyses statistiques, nous avons utilisé le logiciel Epi Info 6® version 6.04 dfr éditée par le CDC (Center for Disease Control and Prevention) d'Atlanta, USA.

#### 4) Recherche bibliographique

Nous avons utilisé le logiciel de recherche en ligne PubMed<sup>®</sup> avec les mots-clés suivants : « low respiratory tract infections », « microbiological analysis », « sputum analysis », « diagnostic yield ».

Nous avons consulté les recommandations des conférences de consensus concernant la prise en charge des IRB, émanant des sociétés savantes françaises (AFSSAPS, SPLF, SPILF), européennes (BTS) et américaines (IDSA, ATS).

## **C) Résultats de l'étude rétrospective et commentaires**

### 1) Répartition des demandes d'examens par types de prélèvements

Nous avons enregistré rétrospectivement 7483 demandes d'analyses, sur une période de 18 mois. Si nous rapportons ce chiffre à une période de 12 mois, nous obtenons une fréquence de près de 5000 demandes annuelles.

Le tableau X détaille la répartition de ces demandes, selon le type de prélèvement réalisé.

**Tableau X : Répartition, selon le type de prélèvement, des demandes d'analyses bactériologiques de prélèvements respiratoires, sur la période du 01/01/2009 au 30/06/2010, au CHU de Nantes.**

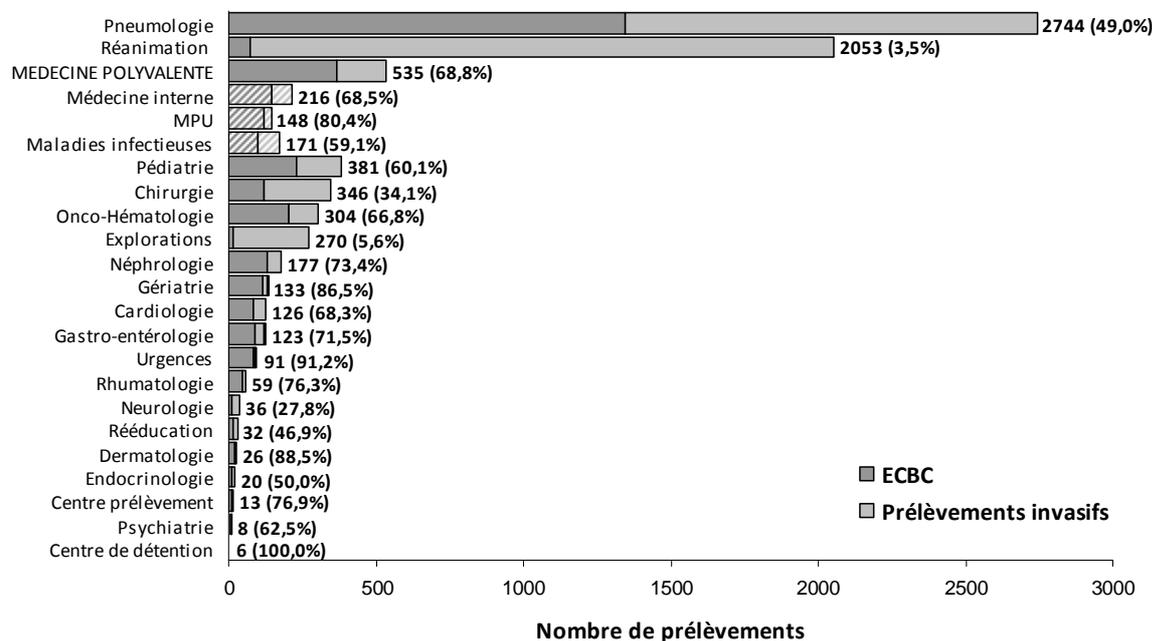
Type d'examen	Nombre de demandes	%
<b>Total des demandes</b>	<b>7483</b>	<b>100</b>
Examen cyto-bactériologique de crachat	2976	39,8
Aspiration trachéo-bronchique	2880	38,5
Lavage bronchiolo-alvéolaire	1152	15,4
Prélèvement distal protégé (brossage ou cathétérisme bronchique)	475	6,4

L'ECBC apparaît comme l'outil diagnostique paraclinique le plus utilisé, représentant près de 40% des prélèvements à visée respiratoire, ce qui peut être facilement expliqué par son absence de caractère invasif.

Parmi les prélèvements invasifs, les aspirations trachéo-bronchiques, aussi appelées « pièges bronchiques », sont également très largement représentées, malgré leur caractère relativement proximal et sujet à contamination salivaire. On peut expliquer ce chiffre par la facilité de réalisation technique de ce type de prélèvement, par comparaison avec les prélèvements plus distaux que sont le LBA ou les PDP, plus fiables en termes de significativité microbiologique, mais aussi plus soumis à l'expérience de l'opérateur.

## 2) Répartition des demandes d'examens par services

Les 7483 demandes analysées se répartissaient comme indiqué sur la figure 5.



**Figure 5 : Répartition des demandes d'analyse bactériologique de prélèvements respiratoires par services.**

Nous avons noté, en regard de chaque barre, le nombre de demandes effectuées et, entre parenthèse, le pourcentage d'ECBC. Les résultats attribués à la « MEDECINE POLYVALENTE » ont été obtenus en additionnant les données des services de Médecine interne, de Médecine Polyvalent d'Urgences (MPU), et de Maladies infectieuses et tropicales. Les données de ces service sont affichées en hachuré.

Nous observons que les services de Pneumologie et de Réanimation ont généré presque deux tiers des demandes. Ceci s'explique *a priori* par le profil de recrutement des patients qui y sont pris en charge. Dans le cas de la Pneumologie, chacune des 11 unités du service accueille potentiellement des patients atteints d'infections respiratoires, sévères ou non, aiguës ou chroniques. Dans le cas de la Réanimation, il s'agit de patients hospitalisés pour des infections respiratoires sévères ou de patients sujets à des complications respiratoires infectieuses de la prise en charge, telles que, par exemple, les pneumopathies acquises sous ventilation mécanique.

Ainsi, l'activité des ces deux services est largement concernée par la problématique des IRB, mais on note que la moitié des prélèvements effectués en Pneumologie et l'immense majorité de ceux réalisés en Réanimation étaient de type invasifs.

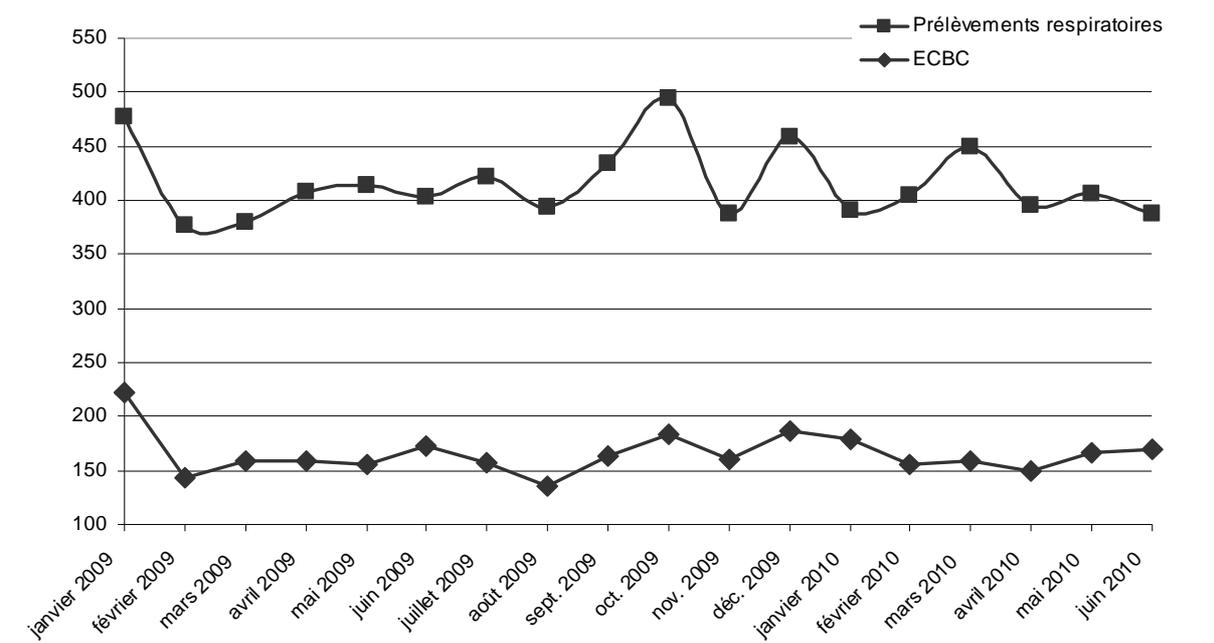
Les services de Médecine polyvalente représentaient seulement 7% des demandes, sur la période étudiée. Nous pouvons expliquer cela par la grande proportion d'affections non infectieuses et non respiratoires prises en charge par ces services, par définition polyvalents. Ils restent néanmoins la deuxième source de prélèvements microbiologiques à visée respiratoire, dont une majorité était constituée d'ECBC. Nous avons comptabilisé 368 demandes d'ECBC émanant

de ces services, soit 12,4% du total des ECBC pratiqués. Il s'agit là-aussi de la deuxième source de prescription d'ECBC, derrière la Pneumologie qui représente 45,2% des demandes.

Le nombre relativement important de demandes émanant des services de Pédiatrie et de Chirurgie s'explique par le grand nombre d'unités de prescriptions au sein de ces services qui n'ont pas vocation première à prendre particulièrement en charge les infections respiratoires. Le cas des services d'Oncologie-Hématologie et de Néphrologie, ayant également un nombre de demandes proche de ceux des services de Médecine polyvalente, s'explique à la fois par un grand nombre d'unités de prescriptions et par le profil particulier des patients. En effet, il s'agit de patients immunodéprimés, soit par les chimiothérapies, soit par les traitements immunosuppresseurs à visée anti-rejet. Ces patients sont donc fragilisés et sujets à des complications infectieuses, entre autres respiratoires. Les prescriptions issues du service d'Explorations fonctionnelles représentent des prélèvements essentiellement invasifs, effectués par des Pneumologues, chez des patients le plus souvent hospitalisés en Pneumologie. Enfin, le reste des services est relativement peu pourvoyeur de demandes, mais on peut cependant noter le recours majoritaire à l'ECBC, comme mode de prélèvement.

### 3) Répartition temporelle des demandes d'examens

Nous n'avons pas observé de périodicité saisonnière, le nombre de demandes n'étant pas significativement différent au cours des mois d'hiver ou d'automne, qu'il s'agisse des examens à visée respiratoire en général ou des ECBC, en particulier (figure 6).



**Figure 6 : Répartition temporelle des prélèvements respiratoires pour examen bactériologique**

#### 4) Données microbiologiques

##### a) Ensemble des prélèvements (tableau XI)

Parmi les 7483 demandes, il a été retrouvé 3252 examens positifs, soit un taux de positivité global de 43,5%. Nous avons considéré un examen comme positif s'il aboutissait, après culture, à l'identification d'une ou de plusieurs bactéries en quantité considérée comme significative.

Ce taux de positivité différait en fonction du mode de prélèvement, puisqu'il augmentait avec la profondeur et le caractère invasif. L'examen *a priori* le plus « rentable » est ainsi le prélèvement distal protégé, avec 284 résultats positifs pour 475 demandes (59,8%), le moins « rentable » étant l'ECBC avec 1069 résultats positifs pour 2976 demandes (35,9%).

**Tableau XI : Répartition des demandes d'analyses bactériologiques de prélèvements respiratoires ayant un résultat positif, en fonction du type de prélèvement.**

Type d'examen	Examens positifs	Nombre de demandes	% positivité
<b>Total des demandes</b>	<b>3252</b>	<b>7483</b>	<b>43,5</b>
Examen cyto-bactériologique de crachat	1069	2976	35,9
Aspiration trachéo-bronchique	1326	2880	46,0
Lavage bronchiolo-alvéolaire	573	1152	49,7
Prélèvement distal protégé (brossage ou cathétérisme bronchique)	284	475	59,8

Le taux de positivité différait également en fonction du service considéré (tableau XII).

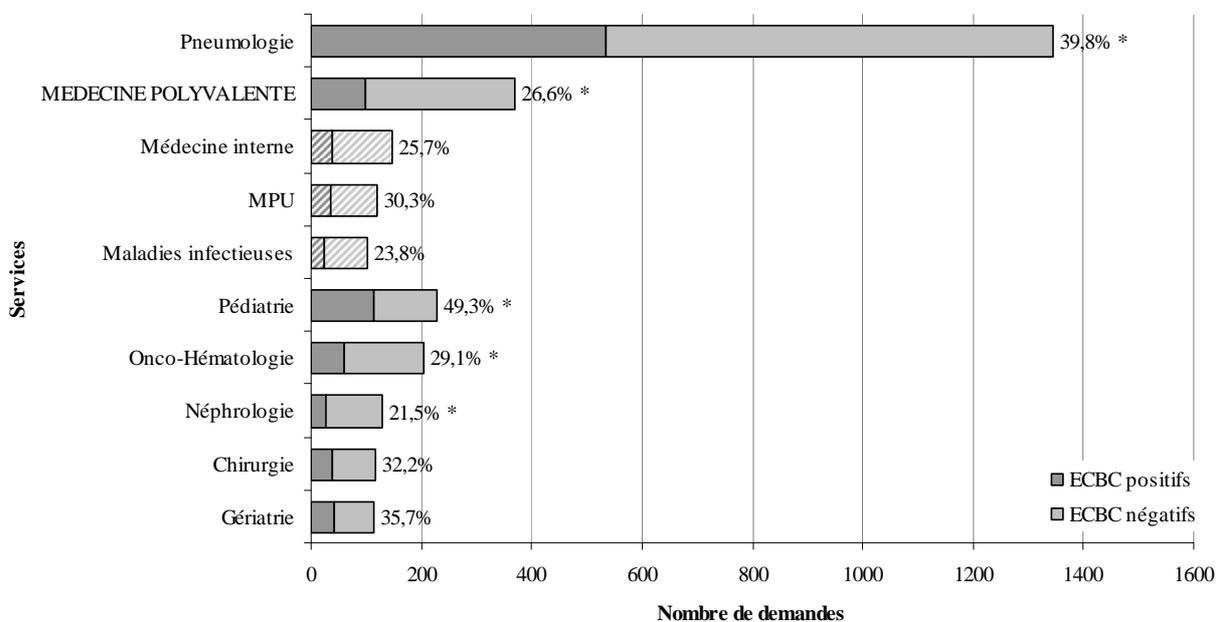
**Tableau XII : Taux de positivité des prélèvements respiratoires pour analyse bactériologique, en fonction du service prescripteur**

Service	Examens positifs	Nombre de demandes	%
<b>Total des demandes</b>	<b>3252</b>	<b>7483</b>	<b>43,5</b>
Neurologie	22	36	61,1
Réanimation médicale et chirurgicale	1195	2053	58,2
Rééducation fonctionnelle	18	32	56,3
Chirurgie	185	346	53,5
Centre de détention	3	6	50,0
Psychiatrie	4	8	50,0
Pédiatrie médicale et chirurgicale	186	381	48,8
Pneumologie	1089	2744	39,7
Urgences	36	91	39,6
Cardiologie	43	126	34,1
Gériatrie	44	133	33,1
Explorations fonctionnelles	84	270	31,1
Centre de prélèvements	4	13	30,8
Médecine polyvalente	150	535	28,0
Médecine interne	66	216	30,6
Maladies Infectieuses et Tropicales	41	171	24,0
Médecine Polyvalente d'Urgences	43	148	29,1
Oncologie et Hématologie	84	304	27,6
Rhumatologie	16	59	27,1
Hépatogastro-entérologie	33	123	26,8
Néphrologie	47	177	26,6
Dermatologie	6	26	23,1
Endocrinologie	3	20	15,0

Le taux de positivité approchant les 60%, affiché par les services de Réanimation, s'explique *a priori* par la grande majorité de prélèvements invasifs qui y sont réalisés (86,5%). L'autre grand pôle de prescription qu'est la Pneumologie n'obtenait qu'un peu moins de 40% de positivité, ce qui peut être relié à la grande proportion d'ECBC réalisés (49%). La même explication peut être avancée concernant le chiffre de 28% de positivité des examens prescrits par les services de Médecine Polyvalente, qui étaient majoritairement des ECBC.

#### b) Cas particulier des ECBC

Le taux de positivité de cet examen était globalement de 35,9% pour l'ensemble des services, mais il n'était pas homogène. Nous avons donc comparé les résultats des demandes d'ECBC émanant des principaux prescripteurs, arbitrairement définis comme ayant formulé plus de 100 demandes sur la période étudiée (figure 7).



**Figure 7 : Taux de positivité des ECBC réalisés, pour les principaux services prescripteurs.**

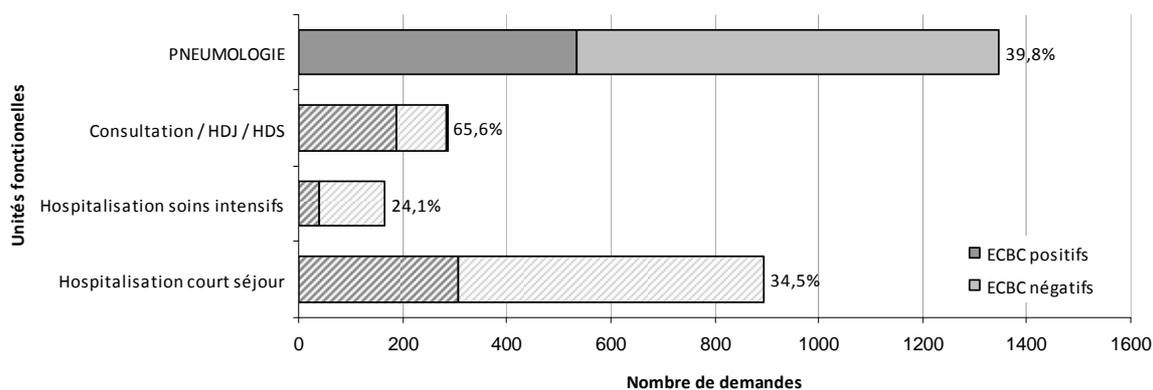
ECBC = Examen cyto bactériologique de crachat ; MPU = Médecine Polyvalente d'Urgence

\* = différence significative avec le taux de positivité de 35,9% de l'ensemble des ECBC, selon le test du Chi<sup>2</sup> (p<0,05)

Dans le cas des services de Médecine polyvalente, nous avons dénombré 98 résultats positifs (26,6%) pour 368 demandes d'ECBC. Ce chiffre apparaît inférieur à la plupart des taux obtenus par les autres principaux prescripteurs, le plus élevé étant celui de la Pédiatrie avec 49,3% et le plus faible celui de la Néphrologie avec 21,5%.

Dans le cas du service de Pneumologie, considéré dans notre travail comme un service spécialisé, de référence, le taux de positivité de 39,8% est à considérer en regard du grand nombre d'unités fonctionnelles au sein du service. En effet, nous avons noté une grande disparité entre ces unités, le taux variant de 34,5% dans les unités d'hospitalisation de court séjour, à 65,6% pour les

ECBC prescrits en consultation ou lors de séjours programmés (hospitalisations de jour et de semaine – figure 8).



**Figure 8 : Taux de positivité comparé des ECBC réalisés, pour les différentes unités fonctionnelles de Pneumologie.**

ECBC = Examen cyto bactériologique de crachat ; HDJ = Hospitalisation de jour ; HDS = Hospitalisation de semaine

## **D) Résultats de l'étude prospective et commentaires**

Nous nous sommes intéressé aux demandes d'ECBC effectuées sur 12 mois, par 5 des 7 unités d'hospitalisation de court séjour de Médecine polyvalente (2 unités de Médecine interne, 2 unités de Médecine Polyvalente d'Urgence et l'unité de Maladies infectieuses et tropicales), que nous avons comparées aux demandes, sur un mois, d'une unité d'hospitalisation de court séjour, spécialisée en Pneumologie.

En nous référant aux demandes d'ECBC effectuées par ces unités sur la même période, durant l'année précédente, nous pouvions attendre de l'ordre de 170 demandes pour la Médecine polyvalente et 35 pour la Pneumologie.

Nous avons finalement enregistré 205 demandes d'ECBC émanant de la Médecine polyvalente, entre le 1<sup>er</sup> août 2010 et le 31 juillet 2011, et 34 émanant de la Pneumologie, entre le 20 juin 2011 et le 21 juillet 2011.

Nous avons notamment observé que le nombre de demandes était supérieur au nombre de patients concernés, ici comptabilisés comme des épisodes d'hospitalisation. Ceci révélait que, dans environ 18% des cas, en Médecine comme en Pneumologie, plusieurs ECBC ont été prescrits à un même patient, au cours d'un seul séjour hospitalier. La principale raison invoquée, pour expliquer cette répétition d'examen chez un même patient, était la mauvaise qualité du crachat initialement obtenu, notamment son caractère riche en cellules salivaires et pauvre en leucocytes. Ceci semble démontrer une sensibilisation des prescripteurs à l'importance de la qualité du recueil.

Nous précisons que, parmi les 205 demandes d'ECBC émanant de la Médecine, 20 ont été annulées, soit 9,8% d'entre elles, essentiellement du fait de problème d'identification des échantillons ou de redondance des demandes. Cependant, nous avons comptabilisé ces demandes dans la plupart de nos analyses, car elles ont été enregistrées comme demandes d'ECBC au laboratoire de Bactériologie, d'une part, et elles ont représenté un temps de travail, tant lors de la réalisation du prélèvement que lors de son enregistrement, d'autre part. Aucune demande d'ECBC de Pneumologie n'a été annulée sur la période étudiée.

### 1) Données démographiques

Nous avons initialement analysé l'âge et le sexe des patients concernés (tableau XIII).

**Tableau XIII : Répartition, par sexe et par âge, des patients ayant fait l'objet d'un ECBC.**

	Médecine polyvalente		Pneumologie	
	Nb sujets	%	Nb sujets	%
Femmes	88	42,9	6	17,6
Hommes	117	57,1	28	82,4
	Age/ans	p	Age/ans	
Population totale	63,7		66,6	
Femmes	63,4		57,5	
Hommes	63,9		68,6	
	Médecine interne unité 1	60,9	NS	
	Médecine interne unité 3	65,4	NS	
	Maladies infectieuses	57,4	0,02	
	MPU unité 1	76,3	< 0,001	
	MPU unité 3	70,9	NS	

ECBC = Examen cytobactériologique de crachat ; MPU = Médecine Polyvalente d'Urgence

Nous avons observé que l'âge moyen de la population des unités de Médecine polyvalente n'était pas homogène, les patients de Médecine Polyvalente d'Urgence étant plus âgés et les patients de Maladies infectieuses et tropicales plus jeunes. Nous verrons, par la suite, que ce paramètre n'a eu que peu d'influence sur les résultats des ECBC.

Le tableau XIV, en page 33, compare les comorbidités des patients ayant fait l'objet des ECBC analysés.

**Tableau XIV : Principaux antécédents des patients ayant bénéficié d'un ECBC**

	Médecine polyvalente (n=205)		Pneumologie (n=34)		p
	Nombre de cas	%	Nombre de cas	%	
Troubles ventilatoires obstructifs	83	40,5	23	67,6	0,003
BPCO	53	25,9	20	58,8	
stade I	2		1		
stade II	4		4		
stade III	19		10		
stade IV	4		5		
stade non précisé	24				
DDB	19	9,3	2	5,9	
Asthme	26	12,7	2	5,9	
Emphysème	6	2,9	0		
Immunodépression	105	51,2	10	29,4	0,02
Greffes organe solide	2		0		
VIH	11		0		
Cancer solide	25		6		
Hémopathie maligne	39		3		
Connectivite traitée	42		2		
Diabète	23	11,2	4	11,8	0,84
Maladie cardio-vasculaire	96	46,8	14	41,2	0,54
Cardiopathie chronique	63		6		
Accident vasculaire cérébral	15		0		
AOMI	8		3		
Risque cardio-vasculaire sans atteinte d'organe	22		7		
Hépatopathie chronique	18	8,8	0	0	
Cirrhose hépatique	4				
Hépatite virale chronique	14				
Colonisation bronchique connue	11	5,4	12	35,3	< 0,001

Les comorbidités observées dans la population étudiée représentaient des facteurs favorisant la survenue d'infections respiratoires ou constituaient des facteurs de gravité, en cas d'infection.

Dans le cas des unités de Médecine polyvalente, 40% des patients étaient atteints d'une maladie bronchique obstructive, BPCO en particulier ; ils étaient donc sujets à surinfection ou exacerbation d'origine bactérienne. Plus de la moitié d'entre eux souffraient d'une cause d'immunodépression, principalement liée à des affections tumorales malignes, solides ou hématologiques, et à des connectivites, que nous avons retenues lorsqu'elles imposaient un traitement chronique de type glucocorticoïdes ou immunosuppresseurs. Enfin, des comorbidités cardio-vasculaires étaient présentes chez près de la moitié de ces patients.

Les patients de Pneumologie étaient plus souvent atteints d'une maladie bronchique chronique obstructive (67,6%) ; mais on observait moins de patients immunodéprimés.

Plus d'un tiers des patients de Pneumologie, avaient un antécédent de documentation bactérienne au niveau broncho-pulmonaire, contre 5% des patients de Médecine polyvalente. Ils

étaient considérés par les prescripteurs comme colonisés, la bactérie retrouvée étant dans la quasi-totalité des cas *Pseudomonas aeruginosa*.

## 2) Indications de l'examen

Le tableau XV rassemble les principaux éléments ayant conduit à la prescription d'un ECBC.

**Tableau XV : Comparaison des indications ayant motivé la demande d'ECBC**

Médecine polyvalente			Pneumologie		
Hypothèse diagnostique et/ou indication de l'ECBC					
Pneumonie	87	42,4%	Exacerbation aiguë de BPCO	12	35,3%
Exacerbation aiguë de BPCO	23	11,2%	Pneumonie	7	20,6%
Surinfection bronchique bactérienne	23	11,2%	Bronchite	3	8,8%
Recherche de colonisation BMR	19	9,3%	Surinfection bronchique bactérienne	1	2,9%
ECBC antérieur de mauvaise qualité	13	6,3%	Recherche de colonisation BMR	1	2,9%
Fièvre et/ou Syndrome inflammatoire	10	4,9%	Abcès pulmonaire	1	2,9%
Bronchite	6	2,9%	ECBC à titre systématique	1	2,9%
Abcès pulmonaire	4	2,0%	Encombrement bronchique	1	2,9%
Dyspnée et/ou Toux	4	2,0%	Contrôle post-antibiothérapie	1	2,9%
ECBC à titre systématique	4	2,0%	Non formulée	6	17,6%
Erreur d'indication (BK crachat)	9	4,4%			
Non formulée	17	8,3%			
Motif du choix de l'ECBC					
Facilité	195	95,1%	Facilité	31	91,2%
Autre mode de prélèvement risqué	49	23,9%	Autre mode de prélèvement risqué	0	0,0%
Post fibroscopie broncho-pulmonaire	6	2,9%	Post fibroscopie broncho-pulmonaire	3	8,8%

Dans 2/3 des cas, les prescriptions des unités de Médecine polyvalente étaient basées sur une hypothèse diagnostique d'infection respiratoire basse, d'étiologie bactérienne, la principale hypothèse étant la pneumonie (42,4%). On peut donc considérer que l'ECBC a été utilisé, dans ces situations, comme un élément de confirmation diagnostique.

L'ECBC était justifié par un ou des symptômes généraux ou respiratoires, ou bien réalisé à titre systématique dans presque 9% des cas. Il était alors utilisé *a priori* comme un élément décisionnel à part entière, dans la démarche diagnostique.

La recherche de colonisation par une bactérie multi-résistante (BMR) a motivé la demande dans 9,3% des cas. On peut considérer alors l'ECBC comme un outil d'optimisation de la prise en charge, soit en termes de spectre d'activité antibiotique, soit en termes d'hygiène hospitalière.

Enfin, les prescripteurs ne pouvaient réellement justifier leur demande dans 8,3% des cas.

En comparaison, en Pneumologie, l'ECBC était utilisé pour confirmation diagnostique dans presque 3/4 des cas, l'exacerbation de BPCO étant la principale hypothèse formulée ; la recherche de BMR et l'examen à titre systématique étaient rares. Cependant, plus de 17% des demandes

n'ont pu être réellement justifiées par les prescripteurs, ce qui peut être expliqué par un certain nombre d'examen à l'initiative des Infirmières ou des Kinésithérapeutes, l'ECBC pouvant alors être considéré comme un acte quasiment routinier.

La facilité de réalisation de l'ECBC justifiait la préférence pour ce mode de prélèvement, par rapport aux examens invasifs, dans l'immense majorité des cas (plus de 90% des cas, dans les deux types de services). On note également que la difficulté d'accès aux méthodes de prélèvement invasifs, proposée comme réponse à la question, n'a jamais été évoquée. En revanche, les prescripteurs des unités de Médecine polyvalente ont avancé, dans près d'1/4 des cas, le risque représenté par une méthode invasive, ce qui n'est pas le cas des Pneumologues, et ce malgré une population tout aussi âgée et équivalente en termes de comorbidités. Leur plus grande expérience de Pneumologues dans l'appréciation du risque, étant fréquemment à la fois prescripteurs et opérateurs de ce type de prélèvement, constitue l'explication la plus probable.

### 3) Modalités de réalisation

Le tableau XVI rassemble les principaux éléments relatifs aux conditions de réalisation et d'acheminement de prélèvements pour ECBC.

**Tableau XVI : Analyse comparative du respect des recommandations, pour la réalisation de l'ECBC**

	Médecine polyvalente	Pneumologie	
Kinésithérapie	%	%	p
oui	11,4	38,2	< 0,001
non	88,6	61,8	
<b>Délai dernier repas - ECBC</b>			
> 2H	77,1	67,6	0,24
< 2H	22,9	32,4	
<b>Durée d'acheminement au laboratoire</b>			
< 2h	49,8	47,1	0,77
2h < durée < 8h	22,4	5,9	
> 8h	27,8	47,1	
> 8h du fait de la nuit	80,7	100	

L'ECBC n'était réalisé lors d'une séance de kinésithérapie respiratoire que dans 11,4% des cas, en unités de Médecine polyvalente. Ce chiffre est plus de 3,5 fois supérieur en Pneumologie, ce qui dénote une habitude de service et une plus grande présence des Kinésithérapeutes dans ces unités spécialisées, les unités de Médecine polyvalente ne bénéficiant parfois des services de ces intervenants qu'à mi-temps.

La consigne de bonne pratique que constitue le respect d'un délai de 2 h minimum entre le dernier repas et l'ECBC était relativement respectée (3/4 des ECBC des unités de Médecine et 2/3 des ECBC de Pneumologie).

Quant à la rapidité d'acheminement, théoriquement souhaitable pour garantir la meilleure qualité possible de l'examen, elle concerne moins de la moitié des prélèvements. Les prélèvements enregistrés au laboratoire plus de 8 h après réalisation, le sont essentiellement du fait d'ECBC réalisés tard dans la journée, voire durant la nuit, et examinés seulement le lendemain matin (80,7% en unités de Médecine, 100% en Pneumologie).

#### 4) Donnés microbiologiques

Les taux de positivité des ECBC considérés sont fournis par le tableau XVII.

**Tableau XVII : Comparaison des taux de positivité des ECBC étudiés**

	Médecine polyvalente			Pneumologie			p
	Examen positifs	Nb demandes	%	Examen positifs	Nb demandes	%	
	49	205	23,9	12	34	35,3	0,16
Détail des unités de Médecine polyvalente							
Médecine interne unité 1	15	55	27,3				
Médecine interne unité 3	10	44	22,7				
Maladies infectieuses	17	62	27,4				
MPU unité 1	4	28	14,3				
MPU unité 3	3	16	18,8				

Les taux de positivité que nous avons retrouvés ont été sensiblement identiques à ceux de l'étude rétrospective initiale (26,6% pour les unités de Médecine polyvalente et 34,5% pour les unités d'hospitalisation de court séjour en Pneumologie, cf. figure 7, page 29, et figure 8, page 25).

Si le taux de positivité de Pneumologie apparaît supérieur à celui des unités de Médecine polyvalente, cette différence n'est pas significative. De plus, si nous rapportons le nombre d'examens positifs au nombre de demandes d'analyses ayant effectivement abouti à une mise en culture du prélèvement respiratoire, nous obtenons les taux de 33,6% de positivité en Médecine et 37,5% en Pneumologie, là encore sans différence significative ( $p = 0,67$ ).

Cependant, un plus grand nombre de résultats positifs pourrait résulter d'une plus grande habitude des personnels paramédicaux, Infirmières et Kinésithérapeutes, de certaines unités de soins, dans la réalisation du prélèvement.

Le tableau XVIII relate la qualité des échantillons analysés.

**Tableau XVIII : Qualité microbiologique comparée des ECBC étudiés**

	Médecine polyvalente	Pneumologie	p
Bonne qualité	32,7%	55,9%	0,009
Qualité moyenne	32,7%	35,3%	0,76
Mauvaise qualité	24,9%	8,8%	0,04
Examen annulé	9,8%	0,0%	

Nous avons classé les demandes en fonction du décompte cellulaire effectué par le laboratoire de Bactériologie, lors de l'examen direct. Comme précédemment exposé, il s'agit de dénombrer les cellules salivaires, d'une part, et les leucocytes, d'autre part. Plus la quantité des premières est faible (le seuil étant fixé à 10 cellules/champ) et plus la quantité des seconds est importante (le seuil étant de 25 cellules/champ), plus le prélèvement est considéré comme étant de bonne qualité.

Cette évaluation initiale permet de sélectionner les demandes justifiant la poursuite de l'analyse microbiologique, les prélèvements de mauvaise qualité n'étant théoriquement pas mis en culture.

Nous avons ainsi observé que plus d'1/3 des demandes des unités de Médecine portait sur des prélèvements de mauvaise qualité (éventuellement annulés), contre seulement 8,8% pour la Pneumologie. A l'inverse, les prélèvements de bonne qualité étaient beaucoup plus nombreux pour la Pneumologie. Nous pouvons là encore avancer, comme principale hypothèse, l'expérience des personnels, notamment en termes d'explications données aux patients pour effectuer une expectoration de bonne qualité. En effet, l'ECBC a cette particularité de nécessiter une participation active du patient.

Le tableau XIX, en page 38, compare les données apportées par l'examen direct des prélèvements.

**Tableau XIX : Résultats comparés obtenus lors de l'examen direct des ECBC étudiés**

	Médecine polyvalente		Pneumologie		p
	Nb total de demandes (n=205)	%	Nb total de demandes (n=34)	%	
Examens directs (ED) réalisés	185	90,2	34	100	
	Examens directs (n=185)		Examens directs (n=34)		
Négatifs	12	6,5	2	5,9	
Positifs	173	93,5	32	94,1	
	ED positifs (n=173)		ED positifs (n=32)		
flore microbienne polymorphe (FMP)	94	54,3	9	28,1	0,006
levures	30	17,3	6	18,8	
différent de FMP	79	45,7	23	71,9	
	ED non FMP (n=79)		ED non FMP (n=23)		
bacilles à Gram négatif	32	40,5	9	39,1	
cocobacilles à Gram négatif	5	6,3	4	17,4	
bacilles à Gram positif	25	31,6	6	26,1	
cocci à Gram négatif	4	5,1	3	13,0	
cocci à Gram positif			12	52,2	
cocci à Gram positif en diplocoques	37	46,8	3	13,0	
cocci à Gram positif en diplocoques et chaînettes	19	24,1	7	30,4	
cocci à Gram positif en diplocoques et amas	3	3,8			
cocci à Gram positif en amas	1	1,3	1	4,3	
mixte	49	62,0	16	69,6	

Sur les 205 demandes d'ECBC des unités de Médecine, 185 examens directs ont été réalisés, compte tenu des examens annulés, alors que toutes les demandes d'ECBC de Pneumologie en ont bénéficié.

Cet examen a permis la visualisation de bactéries dans l'immense majorité des cas, étant donné la présence fréquente de bactéries de la flore commensale. Nous avons donc distingué les examens directs révélant une flore microbienne polymorphe, correspondant plutôt à cette flore commensale, de ceux retrouvant une présence bactérienne prédominante, témoignant donc possiblement d'une prolifération de bactérie potentiellement pathogène. Si les proportions des deux types de résultats sont proches pour les unités de Médecine, les examens directs des ECBC de Pneumologie révélaient une prolifération spécifique dans plus de 70% des cas. Cette prolifération était souvent mixte, associant plusieurs aspects morphologiques, correspondant à plusieurs types supposés de bactéries (62% en Médecine, 69,6% en Pneumologie). Les formes les plus fréquemment observées étaient des cocci à Gram positif (76% pour les unités de Médecine ; 99,9% en Pneumologie), dont le mode de groupement (en diplocoques, en chaînettes ou en amas) était précisé par le laboratoire, orientant ainsi plutôt vers la présence d'un streptocoque dans les deux premiers cas, ou d'un staphylocoque dans le troisième cas.

Les bacilles à Gram négatif étaient les deuxièmes types morphologiques les plus fréquemment observés, concernant environ 40% des cas, pouvant orienter vers une entérobactérie comme vers un *Haemophilus*, même si la présence de cocobacilles à Gram négatif est considérée comme plus spécifique de ce dernier.

La présence de bacilles à Gram positif était rapportée dans plus d'1/4 des cas, sans pour autant offrir de réelle orientation diagnostique au Clinicien.

Les cocci à Gram négatif ont été plus rarement retrouvés, et étaient censés orienter vers la présence de *Moraxella catarrhalis*.

Le tableau XX, en page 40, rapporte les résultats des cultures réalisées.

**Tableau XX : Résultats comparés des cultures réalisées sur les prélèvements de crachats étudiés**

	Médecine polyvalente		Pneumologie		p
	Nb total de demandes (n=205)	%	Nb total de demandes (n=34)	%	
Culture non effectuée	59	28,8	2	5,9	
Culture effectuée	146	71,2	32	94,1	
	Culture non effectuée (n=59)		Culture non effectuée (n=2)		
		%		%	
prélèvement de mauvaise qualité	38	64,4	2	100	
prélèvement de qualité moyenne	1	1,7			
prélèvement de bonne qualité	0	0			
examen annulé	20	33,9			
examen direct négatif	3	5,1			
examen direct positif	36	61	2	100	
	Culture effectuée (n=146)		Culture effectuée (n=32)		
		%		%	
prélèvement de mauvaise qualité	13	8,9	1	3,1	
prélèvement de qualité moyenne	66	45,2	12	37,5	
prélèvement de bonne qualité	67	45,9	19	59,4	
examen direct négatif	9	6,2	2	6,2	
examen direct positif	137	93,8	30	93,8	
Culture négative ou flore microbienne des VAS	89	60,9	20	62,5	0,67
Culture positive	49	33,6	12	37,5	
Développement de levures	8	5,5			
	Bactéries identifiés (n=61)		Bactéries identifiés (n=14)		
		%		%	
<i>S.pneumoniae</i>	11	18	1	7,1	
<i>H.influenzae</i>	16	26,2	6	42,9	
entérobactéries	14	23	1	7,1	
<i>M.catarrhalis</i>	5	8,2	3	21,4	
<i>S.aureus</i>	3	4,9	0	0	
<i>P.aeruginosa</i>	5	8,2	2	14,3	
autre	7	11,5	1	7,1	
Bactérie multi-résistante ( <i>E.cloacae</i> )	1	1,6	0	0	

FMP = Flore microbienne polymorphe ; VAS = Voies aériennes supérieures

Plus de 70% des prélèvements en provenance des unités de Médecine ont été mis en culture, soit 146 ECBC, parmi lesquels nous avons relevé 9 prélèvements dont l'examen direct était pourtant négatif (6,2%), et 13 de mauvaise qualité (8,9%), donc n'amenant théoriquement pas à une mise en culture. Ces cultures ont abouti à un résultat négatif ou au développement d'une flore microbienne des voies aériennes supérieures dans près de 61% des cas ; une documentation

bactérienne a été possible dans 33,6% des cas, le reste des cultures correspondant au développement de levures.

Dans près d'un quart des 49 documentations obtenues, il s'agissait de cultures plurimicrobiennes. Les bactéries les plus fréquemment mises en évidence étaient *Haemophilus influenzae*, suivi des entérobactéries et du pneumocoque. *Pseudomonas aeruginosa* n'a été trouvé que dans 5 ECBC et une seule bactérie multi-résistante, à savoir un *Enterobacter cloacae* hyperproducteur de céphalosporinase, a été isolée.

Nous retrouvons ainsi une écologie bactérienne relativement proche de l'écologie communautaire, en dehors de la forte incidence des entérobactéries. La problématique nosocomiale est ainsi relativement peu présente, en regard des bactéries retrouvées et de leur profil de résistance.

Pour les prélèvements de Pneumologie, les observations sont proches. L'immense majorité d'entre eux a été mise en culture et cela a abouti à une documentation bactérienne dans 37,5% des cas, dont 16,7% de cultures plurimicrobiennes. La répartition des bactéries isolées est sensiblement différente de celle observée en Médecine, avec une prédominance de *Haemophilus*, suivis de *Moraxella catarrhalis* et de *P.aeruginosa*, mais le faible nombre de prélèvements ne permet pas de conclure à une différence, en termes d'écologie bactérienne.

Les tableaux XXI-1 et XXI-2 (page 42) s'attachent à décrire le niveau de fiabilité des données de l'examen direct, en les confrontant aux résultats des cultures.

**Tableau XXI-1 : Evaluation de la fiabilité de l'examen direct des prélèvements mis en culture**

	Médecine polyvalente		Pneumologie	
	ED = FMP (n=69)	%	ED = FMP (n=8)	%
Culture négative ou FMVAS	47	68,1	7	87,5
Culture positive	20	29,0	1	12,5
Développement de levures	2	2,9	0	0
	ED spécifique (n=68)	%	ED spécifique (n=22)	
Culture négative ou FMVAS	33	48,5	12	54,5
Culture positive	29	42,6	10	45,5
Développement de levures	6	8,8	0	0

ED = examen direct ; FMP = flore microbienne polymorphe ; FMVAS = flore microbienne des voies aériennes supérieures.

**Tableau XXI-2 : Taux de concordance entre examens directs spécifiques et résultat des cultures correspondantes**

	Médecine polyvalente			Pneumologie		
	Examens directs	Culture concordantes	%	Examens directs	Culture concordantes	%
bacilles à gram négatif	32	17	53,1	9	4	44,4
cocobacilles à gram négatif	5	4	80,0	4	3	75
bacilles à gram positif	25	0	0	6	0	0
cocci à gram négatif	4	1	25	3	1	33
cocci à gram positif				12	0	0
cocci à gram positif en diplocoques	37	7	18	3	0	0
cocci à gram positif en diplocoques et chaînettes	19	1	5	7	1	14
cocci à gram positif en diplocoques et amas	3	0	0			
cocci à gram positif en amas	1	0	0	1	0	0

Dans les unités de Médecine, lorsque l'examen direct concluait à la présence d'une flore microbienne polymorphe, la culture aboutissait cependant à une documentation bactérienne dans 29% des cas, contre 42,6% si l'examen direct révélait une présence bactérienne spécifique, sans pour autant que cette différence soit significative ( $p = 0,095$ ). En Pneumologie, nous observons la même tendance à une documentation bactérienne plus fréquente lorsque l'examen direct est spécifique, là encore sans significativité statistique devant la faiblesse des effectifs (45,5 vs 12,5%,  $p = 0,22$ ). En revanche, en considérant l'ensemble des 78 échantillons dont l'examen direct était aspécifique ou négatif, nous obtenions le taux de 25,6% de positivité en culture, et la différence avec les échantillons à examen direct positif devenait significative ( $p = 0,03$ ).

En confrontant le détail des examens directs ayant révélé des aspects morphologiques spécifiques aux bactéries retrouvées en culture, nous avons observé que le caractère prédictif de l'examen direct variait en fonction des types morphologiques observés. Ainsi, la visualisation de bactéries à Gram négatif à l'examen direct s'accompagnait d'une meilleure concordance avec la culture que lors de l'observation de bactéries à Gram positif.

A titre d'exemple, la visualisation de bacilles, de cocobacilles ou de cocci à Gram négatif à l'examen direct aboutissait à une culture concordante dans 53,1%, 80% et 25% de cas, respectivement, pour les prélèvements des unités de Médecine, et 44,4%, 75% et 33,3% pour la Pneumologie. Les examens directs positifs avec des cocci à Gram positif en diplocoques, ou associant diplocoques et chaînettes, avaient un taux de concordance de seulement 18,9% et 5,3% respectivement (0% et 14,3% en Pneumologie), et un taux nul pour les bacilles à Gram positif.

## 5) Facteurs influençant les résultats

Le tableau XXII rapporte des données en fonction de l'âge des patients.

**Tableau XXII : Comparaison de l'influence potentielle de l'âge sur la qualité des prélèvements et les résultats des ECBC**

	Médecine polyvalente			Pneumologie		
	Age moyen			Age moyen		
Examens positifs	63,1			71,6		
Examens négatifs	64,3			63,9		
	NS			NS		
Examens de mauvaise qualité	64,8			81,7		
Examens de qualité moyenne	65,4			67,1		
Examens de bonne qualité	64,4			63,9		
	NS			NS		
	Examens positifs	Nb demandes	%	Examens positifs	Nb demandes	%
Total	49	205	23,9	12	34	35,3
< 35 ans	4	17	23,5	0	2	0
35-50 ans	8	36	22,2	0	1	0
50-65 ans	13	44	29,5	3	12	25
65-80 ans	10	60	16,7	6	13	46,2
>80 ans	14	48	29,2	3	6	50
			NS			NS

NS = différence non significative

Dans les unités de Médecine, nous n'avons pas observé de différence d'âge entre les patients ayant eu un ECBC positif ou négatif, ou encore un prélèvement considéré comme étant de bonne, moyenne ou mauvaise qualité ; il en allait de même en Pneumologie.

En Médecine, le plus faible taux de positivité des ECBC concernait les 65-80 ans, contrairement aux données obtenues en Pneumologie sans, pour autant, qu'on observe une différence significative entre les tranches d'âge ; il est ainsi difficile de conclure à une corrélation significative entre l'âge et la qualité ou la positivité des ECBC.

Le tableau XXIII, en page 44, rapporte des données en fonction des comorbidités des patients.

**Tableau XXIII : Comparaison de l'influence potentielle des comorbidités sur la positivité des ECBC**

	Médecine polyvalente				Pneumologie			
	Nb ECBC positifs	Nb total de demandes	%	p	Nb ECBC positifs	Nb total de demandes	%	p
Troubles ventilatoires obstructifs	27	83	32,5	NS	8	23	34,8	NS
BPCO	17	53	32,1	0,61	8	20	40	
stade I	0	2	0		0	1	0	
stade II	0	4	0		1	4	25	
stade III	9	19	47,4	0,082	6	10	60	
stade IV	1	4	25		1	5	20	
DDB	11	19	57,9	0,005	0	2	0	
Asthme	12	26	46,2	0,047	0	2	0	
Emphysème	4	6	66,7	0,11				
Immunodépression	27	105	25,7	NS	4	10	40	NS
Greffe organe solide	0	2	0					
VIH	7	11	63,6	0,009				
Cancer solide	5	25	20		3	6	50	
Hémopathie maligne	6	39	15,4		2	3	66,7	
Connectivite traitée	11	42	26,2		0	2	0	
Diabète	2	23	8,7	NS	1	4	25	NS
Maladie cardio-vasculaire	21	96	21,9	NS	5	14	35,7	NS
Cardiopathie chronique	13	63	20,6		3	6	50	
Accident vasculaire cérébral	1	15	6,7					
AOMI	3	8	37,5		2	3	66,7	
RCV sans atteinte d'organe	5	22	22,7		1	7	14,3	
Hépatopathie chronique	7	18	38,9	NS				
Cirrhose hépatique	1	4	25					
Hépatite virale chronique	6	14	42,9					
Colonisation bronchique connue	3	11	27,3	NS	3	12	25	NS
Documentation concordante	1	11	9,1		1	3	33,3	

NS = différence non significative

Lorsque nous considérons les grandes catégories d'antécédents, nous n'avons pas observé d'association statistiquement significative entre l'existence d'une comorbidité et la positivité des ECBC pratiqués, tant en unités de Médecine qu'en Pneumologie.

Cependant, en focalisant l'analyse sur quelques sous-classes d'antécédents, décrits comme étant de potentiels facteurs de risque, ou des critères de gravité d'infection respiratoire basse, nous avons noté, pour les prélèvements des unités de Médecine, une association entre la positivité des ECBC et l'existence de dilatations des bronches, d'un asthme ou d'une séropositivité pour le VIH. Les troubles ventilatoires obstructifs sévères que sont la BPCO de stade III ou IV, ou bien l'emphysème, n'apparaissent pas comme étant associés à un ECBC plus fréquemment positif, ce que nous pouvons expliquer par la faiblesse des effectifs concernés par ces atteintes. La même explication peut être avancée pour expliquer qu'aucune analyse statistique n'ait fourni un résultat significatif concernant les données émanant de Pneumologie.

Enfin, la connaissance préalable d'une colonisation bactérienne bronchique n'était pas associée à un taux particulièrement important d'ECBC positifs. Qui plus est, lorsqu'une documentation a pu être obtenue chez ces patients, elle ne correspondait à la colonisation que dans moins de 10% des cas en Médecine, et 1 cas sur 3 en Pneumologie.

Le tableau XXIV rassemble les données relatives aux conditions de prélèvement.

**Tableau XXIV : Influence des modalités de réalisation des prélèvements sur la qualité de l'échantillon et les résultats**

	Médecine polyvalente			Pneumologie		
	Nb cas	Nb total demandes	%	Nb cas	Nb total demandes	%
<b>Délai par rapport au dernier repas</b>						
Dernier repas > 2H	158	205	77,1	23	34	67,6
Examens de bonne qualité	50	158	31,6	11	23	47,8
Examens de qualité moyenne	54	158	34,2	9	23	39,1
Examens de mauvaise qualité	38	158	24,1	3	23	13
Examens positifs	32	158	20,3	9	23	39,1
Dernier repas < 2H	47	205	22,9	11	34	32,4
Examens de bonne qualité	17	47	36,2	8	11	72,7
Examens de qualité moyenne	13	47	27,7	0	11	0
Examens de mauvaise qualité	13	47	27,7	3	11	27,3
Examens positifs	17	47	36,2	3	11	27,3
<b>Kinésithérapie respiratoire</b>						
ECBC réalisé par le kiné	22	193	11,4	13	34	38,2
Examens de bonne qualité	11	22	50	10	13	76,9
Examens de qualité moyenne	7	22	31,8	3	13	23,1
Examens de mauvaise qualité	4	22	18,2	0	13	0
Examens positifs	6	22	27,3	5	13	38,5
ECBC non réalisé par le kiné	171	193	88,6	21	34	61,8
Examens de bonne qualité	52	171	30,4	9	21	42,9
Examens de qualité moyenne	58	171	33,9	9	21	42,9
Examens de mauvaise qualité	41	171	24	3	21	14,3
Examens positifs	41	171	24	7	21	33,3
<b>Délai d'acheminement au laboratoire</b>						
< 2h, et examen positif	21	102	20,6	3	16	18,8
2h < durée < 8h, et examen positif	12	46	26,1	1	2	50
> 8h, et examen positif	16	57	28,1	8	16	50

Les prélèvements réalisés par le Kinésithérapeute sont apparus de meilleure qualité, sans pour autant atteindre le seuil de significativité statistique (50 vs 30,4% en unités de Médecine, p =

0,065 et environ 77 vs 43% en Pneumologie,  $p = 0,052$ ). Le respect des autres mesures, considérées comme bonnes pratiques de réalisation, n'a eu aucun effet sur la qualité et la positivité, en termes statistiques, en dehors du pourcentage paradoxalement plus élevé de culture positive lorsque l'échantillon était prélevé moins de 2 heures après un repas (36,2 vs 20,3%,  $p = 0,02$ ).

Si l'on considère uniquement les ECBC qui associaient plusieurs des critères de bonne réalisation, aucun bénéfice évident ne paraît en résulter. Ainsi, en focalisant notre analyse sur les prélèvements émanant des unités de Médecine, seuls 10 ECBC ont été réalisés par un Kinésithérapeute, plus de 2 h après le dernier repas, avec acheminement en moins de 2 h au laboratoire de Bactériologie ; 6 d'entre ont été considérés comme étant de bonne qualité (60%) et 2 se sont avérés positifs (20%).

*A contrario*, parmi les 17 ECBC ne répondant à aucun des 3 critères sus-cités, dont 5 ont cependant été jugés de bonne qualité (29,4%), 8 se sont avérés positifs (47,1%).

Ainsi, les recommandations de bonne pratique de recueil de l'expectoration semblent surtout influencer sur la qualité du crachat, sans pour autant en augmenter le rendement.

#### 6) Stratégie thérapeutique et influence potentielle sur les résultats de l'ECBC

Les tableaux XXV et XXVI (page 47) fournissent les données relatives à l'antibiothérapie.

**Tableau XXV : Stratégie antibiotique comparée, chez les patients ayant fait l'objet d'un ECBC.**

Initiation de l'antibiothérapie	Médecine polyvalente			Pneumologie			p
	Nb cas	Nb total demandes	%	Nb cas	Nb total demandes	%	
Avant l'ECBC	81	205	39,5	19	34	55,9	0,073
choix adaptée aux recommandations	67	81	82,7	15	19	78,9	
choix adaptée à la documentation	7	13	53,8	5	7	71,4	
Après l'ECBC, avant les résultats	37	205	18	8	34	23,5	0,45
choix adaptée aux recommandations	29	37	78,4	5	8	62,5	
choix adaptée à la documentation	12	14	85,7	2	3	66,7	
Après les résultats	14	205	6,8	1	34	2,9	0,63
choix adaptée aux recommandations	10	14	71,4	0	1	0	
choix adaptée à la documentation	4	4	100	0	1	0	
Aucune antibiothérapie	73	205	35,6	6	34	17,6	0,04
choix adaptée aux recommandations	59	73	80,8	6	6	100	
Conseil auprès d'un spécialiste	33	205	16,1	1	34	2,9	0,08

**Tableau XXVI : Comparaison des principaux antibiotiques utilisés en 1<sup>ère</sup> intention, chez les patients ayant fait l'objet d'un ECBC.**

	Médecine polyvalente			Pneumologie			p
	Nb cas	Nb total demandes	%	Nb cas	Nb total demandes	%	
Antibiothérapie probabiliste	118	205	57,6	27	34	79,4	0,016
Molécules de première ligne							
Amoxicilline-acide clavulanique	53	118	44,9	14	27	51,9	
Ceftriaxone	25	118	21,2	3	27	11,1	
Ceftazidime				6	27	22,2	
Pipéracilline-tazobactam	14	118	11,9				
Autres bêta-lactamines	15	118	12,7	2	27	7,4	
Fluroquinolones	22	118	18,6	8	27	29,6	
Aminosides	9	118	7,6				
Macrolides ou apparentés	23	118	19,5	6	27	22,2	
Glycopeptides	5	118	4,2				
Colimycine				1	27	3,7	
Association d'antibiotiques	47	118	39,8	12	27	44,4	
Antibiothérapie adaptée à la documentation	19	27	70,4	7	10	70	

En secteurs de Médecine polyvalente, la majorité des patients avait reçu une antibiothérapie probabiliste (57,6%) avant même la réalisation de l'ECBC, dans près de 40% des cas, compromettant l'obtention d'un résultat positif (cf. tableau XVIII, page 50). Ces antibiothérapies probabilistes étaient adaptées aux recommandations, en termes de spectre antibiotique, en regard des hypothèses diagnostiques et de terrain des patients concernés, dans 81,4% des cas ; elles se sont avérées adéquates dans 70,4% des cas où une documentation a pu être obtenue. Ainsi, l'efficacité de la prise en charge et sa conformité quant aux recommandations semblent peu impactées par l'ECBC.

Les données de Pneumologie ont montré un recours encore plus fréquent à l'antibiothérapie probabiliste (79,4 vs 57,6% en Médecine,  $p = 0,016$ ), ainsi qu'une majorité d'ECBC réalisée sous antibiotiques (55,9%), qui se sont malgré tout avérés positifs dans 36,8% des cas (cf. tableau XVIII, page 50). Par ailleurs, on note que plus d'un tiers des patients de Médecine n'ont reçu aucune antibiothérapie, ce qui fut moins le cas en Pneumologie (35,6 vs 17,6%,  $p = 0,04$ ). Cette stratégie nous a semblé adaptée dans la grande majorité de ces cas (80 et 100%).

Enfin, il a été constaté que le recours au conseil antibiotique émanant d'un spécialiste, Infectiologue, Pneumologue ou Bactériologiste, restait minoritaire dans les unités de Médecine (environ 16%) et anecdotique en Pneumologie.

Nous avons également cherché à préciser les bases de la prise en charge, en fonction de la stratégie antibiotique initiale. Les données correspondantes sont rassemblées dans les tableaux XXVII-1 à 4.

**Tableau XXVII-1 : Bases de la stratégie thérapeutique adoptée, lorsque l'antibiothérapie était initiée avant l'ECBC**

	Médecine polyvalente			Pneumologie		
	Nb cas	Nb total demandes	%	Nb cas	Nb total demandes	%
Antibiothérapie avant ECBC	81	205	39,5	19	34	55,9
Justification :						
Gravité	39	81	48,1	5	19	26,3
Comorbidités	29	81	35,8	10	19	52,6
Délai excessif avant résultat ECBC	9	81	11,1			
Antibiothérapie en cours	15	81	18,5	4	19	21,1
Attitude après obtention du résultat :						
Pas de modification	42	81	51,9	15	19	78,9
Changement d'antibiothérapie	31	81	38,3	4	19	21,1
Arrêt de l'antibiothérapie	8	81	9,9	0	19	0

En cas d'antibiothérapie probabiliste débutée avant l'ECBC, ce sont la gravité et les comorbidités qui étaient avancées, le plus souvent, comme justification. Une fois le résultat de l'ECBC connu (qu'il soit négatif ou positif), le schéma antibiotique a été maintenu dans plus de la moitié des cas, dans les unités de Médecine, et près de 80% des cas en Pneumologie. Quand le schéma thérapeutique était modifié après résultat bactériologique, il s'agissait le plus souvent d'élargir le spectre d'activité antibiotique, en lien avec une dégradation clinique ou une ré-évaluation de la gravité clinique ou du terrain.

**Tableau XXVII-2 : Bases de la stratégie thérapeutique adoptée, lorsque l'antibiothérapie était initiée après le prélèvement et avant les résultats de l'ECBC.**

	Médecine polyvalente			Pneumologie		
	Nb cas	Nb total demandes	%	Nb cas	Nb total demandes	%
Antibiothérapie après prélèvement et avant résultat ECBC	37	205	18	8	34	23,5
Justification :						
Gravité	19	37	51,4	6	8	75
Comorbidités	19	37	51,4	2	8	25
Attitude après obtention du résultat :						
Pas de modification	27	37	73	6	8	75
Changement d'antibiothérapie	10	37	27	2	8	25

Les antibiothérapies probabilistes débutées après prélèvements pour ECBC ont été maintenues dans environ  $\frac{3}{4}$  des cas dans les deux types de services, les justifications principales étant du même ordre que celles mentionnées précédemment.

**Tableau XXVII-3 : Bases de la stratégie thérapeutique adoptée, lorsque l'antibiothérapie était initiée après les résultats de l'ECBC.**

	Médecine polyvalente			Pneumologie		
	Nb cas	Nb total demandes	%	Nb cas	Nb total demandes	%
Antibiothérapie après résultats	14	205	6,8	1	34	2,9
Justification :						
Comorbidités	9	14	64,3	1	1	100
Documentation autre	1	14	7,1			
Pas de gravité	2	14	14,3			
Echec de l'antibiothérapie	1	14	7,1			
Infection extra-respiratoire	2	14	14,3			

Dans les rares cas où l'antibiothérapie n'a été initiée qu'après obtention des résultats définitifs de l'ECBC, le choix était essentiellement guidé par le terrain des patients, dans des situations cliniques non graves.

**Tableau XXVII-4 : Bases de la stratégie thérapeutique adoptée, lorsqu'aucune antibiothérapie n'était initiée**

	Médecine polyvalente			Pneumologie		
	Nb cas	Nb total demandes	%	Nb cas	Nb total demandes	%
Aucune antibiothérapie	73	205	35,6	6	34	17,6
Justification :						
Diagnostic non infectieux	35	73	47,9			
Résultat non vu	9	73	12,3			
Evolution clinique favorable	5	73	6,8			
Pas de gravité	4	73	5,5			
Pas de symptôme respiratoire	3	73	4,1			
Erreur d'indication	3	73	4,1			
Echec de l'antibiothérapie	2	73	2,7			
Non formulée	16	73	21,9	6	6	100

Enfin, lorsqu'aucun antibiotique n'a été prescrit, c'est le caractère non infectieux du diagnostic finalement retenu qui était avancé comme première explication. Cependant, on relève que les prescripteurs n'ont pas su apporter de justification à leur démarche de prise en charge dans plus de 20% des cas en unités de Médecine ; dans 12% des cas, le résultat de l'ECBC n'a même pas été consulté. L'impression générale qui se dégage de cette analyse de la stratégie de prise en charge est que les données cliniques ont une place centrale et bien plus de poids que les données issues de l'ECBC.

Le tableau XXVIII rapporte les données en fonction de l'existence ou non d'une antibiothérapie préalable au prélèvement de l'expectoration.

**Tableau XXVIII : Influence potentielle de l'antibiothérapie préalable sur la qualité des échantillons et la positivité de leur analyse.**

	Médecine polyvalente			Pneumologie		
	Nb cas	Nb total demandes	%	Nb cas	Nb total demandes	%
Antibiothérapie préalable à l'ECBC	81	205	39,5	19	34	55,9
Echantillon de bonne qualité	25	81	30,9	12	19	63,2
Examen direct spécifique	34	81	42	15	19	78,9
ECBC positif en culture	13	81	16	7	19	36,8
Pas d'antibiothérapie préalable à l'ECBC	124	205	60,5	15	34	44,1
Echantillon de bonne qualité	42	124	33,9	7	15	46,7
Examen direct spécifique	41	124	33,1	7	15	46,7
ECBC positif en culture	36	124	29	5	15	33,3

Nous n'avons observé d'influence significative de l'antibiothérapie préalable au recueil de l'échantillon que sur la positivité en culture des ECBC prélevés dans les unités de Médecine (16% de positivité vs 29% pour les ECBC en dehors d'une antibiothérapie,  $p = 0,03$ ). En revanche, ni la qualité cellulaire ni la positivité de l'examen direct ne semblaient altérées par l'antibiothérapie, avec même des résultats paradoxaux sur les pourcentages d'examens directs spécifiques apparaissant plus nombreux en cas d'antibiothérapie préalable, tant en Médecine qu'en Pneumologie, sans pour autant atteindre le seuil de significativité (42 vs 33,1%,  $p = 0,18$  ; 78,9 vs 46,7%,  $p = 0,051$ ).

## 7) Diagnostics retenus

Le tableau XXIX rapporte les diagnostics finaux retenus par les Cliniciens prescripteurs des ECBC étudiés. Il décrit également le nombre de cas où ce diagnostic final concorde avec l'hypothèse formulée initialement, ainsi que le nombre de fois où, malgré le caractère non infectieux du diagnostic retenu, une antibiothérapie a été maintenue.

**Tableau XXIX : Tableau comparatif des diagnostics retenus en fin de prise en charge, chez les patients ayant fait l'objet d'un ECBC.**

Diagnostic final	Médecine polyvalente			Pneumologie			p
	Nb cas	Nb total demandes	%	Nb cas	Nb total demandes	%	
Infection respiratoire basse	122	205	59,5	28	34	82,4	0,011
Bactérienne	105	122	86,1	25	28	89,3	
Virale	10	122	8,2	3	28	10,7	
Tuberculeuse	6	122	4,9				
Fongique	1	122	0,8				
Infection extra-respiratoire	16	205	7,8				
Affection respiratoire non infectieuse	37	205	18	5	34	14,7	
Affection cardiologique aiguë	10	205	4,9	1	34	2,9	
Autre	22	205	10,7	1	34	2,9	
Non formulé	4	205	2				
Concordance hypothèse-diagnostic final	105	205	51,2	25	34	73,5	0,015
Antibiothérapie maintenue sur un diagnostic non infectieux	16	84	19	3	9	33,3	

Dans les unités de Médecine, on observe que près de 60% des diagnostics retenus étaient des infections respiratoires basses, qui constituaient deux tiers des hypothèses initiales avant ECBC. L'IRB d'origine bactérienne pouvant être considérée comme la seule indication valable d'un ECBC, on constate qu'elle n'a été retenue que 105 fois sur 205 demandes d'ECBC, soit un taux de concordance hypothèse-diagnostic de 51,2%. Ce taux de concordance était significativement supérieur en Pneumologie (73,5%,  $p = 0,015$ ), le diagnostic d'IRB ayant également été retenu dans un plus grand nombre de cas (plus de 80%,  $p = 0,011$ ). Cependant, en ajustant le nombre de demandes réellement effectuées pour confirmer une infection respiratoire basse, ou bien à visée diagnostique, comme nous l'avons rapporté dans le tableau XV, page 34, nous obtenons, pour les unités de Médecine, 96 diagnostics d'IRB d'étiologie bactérienne sur 161 demandes, soit un taux de concordance de 59,6% et 20 IRB bactériennes sur 26 demandes en Pneumologie (77,7%), la différence étant alors non significative ( $p = 0,09$ ).

La concordance entre le diagnostic suspecté et le diagnostic retenu s'est avérée la plus importante pour les suspicions de pneumonie (74,7% en unités de Médecine vs 100% en Pneumologie,  $p = 0,29$ ) et d'exacerbation aiguë de BPCO (78,3% en Médecine vs 83,3% en Pneumologie ;  $p = 0,93$ ).

Ces deux affections représentaient, dans les deux types de services, les hypothèses diagnostiques les plus fréquentes. Si nous limitons notre analyse aux prélèvements effectués dans le cadre de ces hypothèses, nous n'observons pas de taux de positivité significativement différents des taux moyens de 23,9% et 35,3% observés respectivement en unités de Médecine et en Pneumologie (19,5% d'examens positifs pour les 87 suspicions de pneumonies et 30,4% pour les EABPCO en Médecine ; 42,9% et 33,3% en Pneumologie).

Par ailleurs, nous avons constaté que, malgré la formulation d'un diagnostic non infectieux, une antibiothérapie avait été maintenue dans un nombre non négligeable de cas (19% en unités de Médecine et 1/3 des cas en Pneumologie). Ce point n'ayant fait l'objet d'aucune question auprès des prescripteurs, il n'est pas possible de préciser ce qui pouvait justifier une telle décision.

Le tableau XXX décrit les diagnostics retenus, pour les patients dont l'analyse bactériologique s'est avérée positive.

**Tableau XXX : Tableau comparatif des diagnostics retenus en fin de prise en charge, chez les patients ayant fait l'objet d'un ECBC s'étant avéré positif.**

Diagnostic final	Médecine polyvalente (n=49)		Pneumologie (n=12)		P
	Nb cas	%	Nb cas	%	
IRB d'origine bactérienne	30	61,2	11	91,7	0,095
IRB d'origine virale	3	6,1			
Infection extra-respiratoire	3	6,1			
Affection respiratoire non infectieuse	6	12,2			
Colonisation bronchique			1	8,3	
Autre	7	14,3			

Dans les unités de Médecine, le diagnostic d'IRB d'origine bactérienne n'a été retenu que dans environ 60% des cas d'ECBC positifs, les autres résultats positifs étant associés à des diagnostics infectieux viraux ou extra-respiratoires, voire à des diagnostics non infectieux. Ceci illustre le manque de spécificité de l'ECBC, la positivité n'étant pas synonyme d'infection respiratoire dans l'esprit des Cliniciens, qui utilisent d'autres outils, essentiellement cliniques, pour établir leurs diagnostics. L'observation a été sensiblement différente en Pneumologie, où plus de 90% des ECBC positifs concernaient des patients chez qui une IRB d'étiologie bactérienne avait été retenue comme diagnostic principal, sans différence significative pour autant compte-tenu de la faiblesse des effectifs.

### 8) Aide à la décision thérapeutique

Nous avons retrouvés 6 résultats de culture ayant directement guidé ou modifié la décision antibiotique finale, dans les unités de Médecine, soit 12,2% des cultures positives et 2,9% de la totalité des demandes d'ECBC. Concernant la Pneumologie, 4 identifications sur les 12 obtenues au total ont directement influencé la décision thérapeutique, soit 11,8% des 34 demandes d'ECBC (p = 0,055 en comparaison avec les 2,9% de Médecine).

Afin de définir le mieux possible la place de l'ECBC dans la stratégie de prise en charge diagnostique et thérapeutique, nous avons demandé, pour chaque prescription, si l'examen avait ou non apporté une aide, comme le montre le tableau XXXI.

**Tableau XXXI : Comparaison des impressions subjectives d'aide à la prise en charge, recueillies auprès des Prescripteurs des ECBC étudiés.**

	Médecine polyvalente			Pneumologie		
	Nb cas	Nb total demandes	%	Nb cas	Nb total demandes	%
<b>ECBC aide à la prise en charge</b>	50	205	24,4	9	34	26,5
Examens positifs	24	50	48	8	9	88,9
Hypothèse infectieuse - Diagnostic non infectieux	20	50	40	1	9	11,1
Antibiothérapie adaptée aux recommandations	32	50	64	8	9	88,9
Antibiothérapie adaptée à la documentation	21	24	87,5	6	8	75
Antibiothérapie débutée avant l'ECBC	18	81	22,2	4	19	21,1
Antibiothérapie débutée après l'ECBC ou aucune antibiothérapie	32	124	25,8	5	15	33,3
<b>ECBC n'aide pas à la prise en charge</b>	155	205	75,6	25	34	73,5
Examens positifs	25	155	16,1	4	25	16
Antibiothérapie adaptée aux recommandations	74	155	47,7	18	25	72
Antibiothérapie adaptée à la documentation	2	25	8	1	4	25

D'une manière générale, les Cliniciens n'ont considéré l'ECBC comme utile à la prise en charge du patient que dans environ ¼ des cas. Cela pourrait être expliqué, dans les unités de Médecine, par le fait que les examens concernés n'étaient positifs que pour la moitié d'entre eux. L'autre moitié des examens considérés comme aidants s'étant avérés négatifs, on peut envisager que cela ait pu aider à un diagnostic non infectieux, alors que l'hypothèse de départ était infectieuse. Cette situation de discordance hypothèse-diagnostic concerne en effet 40% des demandes des unités de Médecine, où l'ECBC peut donc apparaître comme un outil de correction diagnostique.

Quant à la stratégie antibiotique initiale, elle n'a que peu d'effet sur l'impression de service rendu par l'ECBC. En effet, dans les unités de Médecine, si le moment de l'initiation de l'antibiothérapie, par rapport au prélèvement, semble influencer sur le taux de positivité (cf tableau XXV, page 46), le taux de satisfaction apportée par l'ECBC n'est pas impacté (25,8 vs 22,2%,  $p = 0,56$ ). En Pneumologie, la stratégie antibiotique n'a d'effet ni sur la positivité de l'ECBC, ni sur l'impression d'aide à la prise en charge.

## **IV) Discussion générale**

La réalisation d'analyses microbiologiques pour le diagnostic et la prise en charge des infections respiratoires est fréquente, *a fortiori* en contexte hospitalier, malgré un niveau de preuve relativement faible [1,8]. Sont-elles utiles au diagnostic ? Permettent-elles de corriger une prise en charge initiale inadéquate ? Ne sont-elles qu'un outil épidémiologique ? Dans quels cas s'imposent-elles ? Quel type de prélèvement faut-il effectuer ?

Les prescripteurs ont à leur disposition les hémocultures, les recherches d'antigènes bactériens, les sérologies ou encore les techniques moléculaires sur liquide biologique [24], mais nous avons porté ici une attention particulière aux analyses microbiologiques, et plus particulièrement bactériologiques, des sécrétions respiratoires.

La pertinence de ces examens est débattue, et l'absence de Gold Standard rend difficile toute analyse de sensibilité et de spécificité [24]. Ainsi, les recommandations sont non univoques sur la place à leur attribuer.

Les recommandations de la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF) sur les infections respiratoires basses de l'adulte immunocompétent, publiées en 2006 [13], au sujet des ECBC, pointent l'intérêt d'un examen dont les résultats sont potentiellement rapidement obtenus, mais hautement dépendants de la qualité de l'échantillon et des difficultés techniques d'interprétation. Ainsi, dans les conditions optimales de recueil et de traitement de l'échantillon, l'ECBC est considéré comme utile pour les PAC à pneumocoque bactériémiques, uniquement si l'examen direct est positif. Concernant les EABPCO, c'est le caractère macroscopiquement purulent de l'échantillon qui semble le plus prédictif de la présence d'une bactérie potentiellement pathogène, et peut alors guider l'instauration d'une antibiothérapie.

D'après Philippart et al [1], dont le travail a largement été utilisé pour établir les recommandations de la SPILF, l'ECBC est proposé chez les sujets hospitalisés, dès lors qu'il y a suspicion de bactérie résistante, sur la foi d'une antibiothérapie récente ou d'une hospitalisation dans l'année précédente, ou suspicion d'agent infectieux particulier (*Mycobacterium tuberculosis*, *Legionella spp*, agent de mycose endémique), dès lors qu'il existe une comorbidité bronchique, rénale, cardiaque ou hépatique chronique, dès lors que le sujet a plus de 65 ans, ou encore dès lors qu'une admission en soins intensifs est nécessaire. Les sujets hospitalisés en dehors de ces critères ne font l'objet d'aucune recommandation spécifique. De même, les sujets traités en ville ne sont pas censés bénéficier de la moindre exploration microbiologique, bien que ce point soit sujet à débat, certains auteurs y voyant un intérêt, là encore chez les sujets âgés les plus fragiles en termes d'âge ou de comorbidités, en situation d'échec thérapeutique ou de suspicion de bactérie résistante

[32,33]. Toutefois, l'ECBC est une ressource peu utilisée par les Praticiens de ville, face aux suspicions d'IRB, son taux d'utilisation ne dépassant pas les 12% [34], avec un retentissement minime sur le traitement de première intention [34,35].

Ainsi, le rationnel guidant les recommandations françaises étant la nécessité croissante d'une documentation bactérienne proportionnelle à la gravité des patients [36,37], la place de l'ECBC, dont la disponibilité, la qualité et la positivité sont sujettes à grande variabilité [39], est très limitée dans les situations cliniques graves [10], en grande partie du fait de la difficulté, pour les patients en défaillance respiratoire, de produire une expectoration de bonne qualité [27]. De plus, cette nécessité de documentation infectieuse en contexte de réanimation est elle-même sujette à débat, l'information microbiologique n'ayant que peu d'impact sur le pronostic de l'infection [4,24,38], comparée au rôle pronostique du délai d'instauration d'une antibiothérapie efficace [24,40].

Selon les recommandations de la British Thoracic Society sur la prise en charge des PAC, publiées en 2009 [25], les explorations microbiologiques n'ont pas d'intérêt en contexte ambulatoire, en dehors de situations épidémiques particulières, ou d'échec d'une première ligne de traitement, où l'ECBC peut être proposé avec un niveau de recommandation. En revanche, si l'état du patient nécessite une hospitalisation, c'est essentiellement le niveau de gravité clinique qui va conditionner les demandes d'analyses. Ainsi, pour un niveau de gravité moyen, se traduisant par une hospitalisation en service de Médecine conventionnelle, l'ECBC est réalisé en l'absence d'antibiothérapie préalable, ce qui est rarement le cas chez des patients ayant souvent fait l'objet d'un traitement probabiliste en ville, tout en pointant son caractère peu contributif à la prise en charge initiale [26]. Pour un niveau de gravité élevé, imposant en pratique une hospitalisation en réanimation, des investigations microbiologiques larges sont recommandées, parmi lesquelles nous trouvons l'analyse des expectorations, tout en précisant que le recueil des sécrétions bronchiques lors de l'intubation sera préféré aux investigations invasives plus distales. Il est également précisé que, chez les patients sévères non ventilés, le recueil d'une expectoration de bonne qualité semble délicat voire impossible [24,27]. Ainsi, concernant spécifiquement les ECBC, ces recommandations restreignent son utilisation aux situations de gravité intermédiaire, chez un patient idéalement vierge d'antibiotique et capable de cracher [28], dans le but d'obtenir une identification bactérienne en culture et un antibiogramme. En effet, la place de l'examen direct est floue, sa disponibilité inconstante [29] et son caractère hautement dépendant de la qualité de l'échantillon [30] et de l'expérience de l'opérateur [31,39], le rendant peu fiable. De même, toute antibiothérapie préalable au prélèvement altérant la fiabilité de son analyse, tant au niveau de

l'examen direct [30] que de la culture [24,28], l'intérêt de l'ECBC en situation d'échec d'une première ligne de traitement apparaît limité.

Les recommandations nord-américaines sur la prise en charge des PAC de l'adulte, publiées en 2007, par l'IDSA et l'ATS [3], qualifient également le rendement de l'ECBC de variable et dépendant de nombreux critères, tels que l'absence d'antibiothérapie préalable au prélèvement [27,42,43], la qualité du recueil de l'échantillon [44], les modalités et la rapidité d'acheminement au laboratoire, la rapidité de la lecture, et le niveau d'expérience de l'opérateur. Comme dans les recommandations françaises, les pneumonies à pneumocoque sont décrites comme les situations où l'ECBC apparaît le plus rentable, là encore en cas d'hémoculture positive.

Contrairement aux recommandations britanniques, ces recommandations mettent également en avant, l'intérêt de l'examen direct de l'expectoration qui, lorsqu'il est positif et spécifique, c'est-à-dire concluant à la prédominance d'une forme à la coloration de Gram, est fortement prédictif d'une culture positive [27]. Cet examen direct aurait ainsi 2 utilités principales : l'élargissement du spectre de l'antibiothérapie probabiliste initiale, en cas de visualisation de formes évoquant la présence d'un staphylocoque ou d'une bactérie à Gram négatif, d'une part, la validation du résultat de la culture, d'autre part. La valeur prédictive négative de la culture est également mise en avant, notamment vis-à-vis des agents infectieux particuliers que sont le staphylocoque doré, potentiellement résistant à la méticilline, *Pseudomonas aeruginosa* ou encore les entérobactéries [41], l'absence d'identification de ces bactéries pouvant suffire à réduire la couverture antibiotique. Toutefois, le rendement globalement médiocre de l'ECBC, lié à la rareté de la culture et à la faible positivité des résultats de la culture, y est explicitement décrit [45].

L'impression qui se dégage de la lecture des différentes recommandations de sociétés savantes est ainsi la contradiction apparente entre un examen, l'ECBC, considéré comme pertinent uniquement dans des situations cliniques graves, et la difficulté, voire l'impossibilité, d'obtenir le matériel suffisant à sa bonne réalisation, précisément dans ces mêmes situations. Ces difficultés de réalisation d'une expectoration de qualité se traduisent dans notre étude rétrospective, par le pourcentage très faible d'ECBC réalisés dans les services prenant en charge ces IRB graves : les services de Réanimation médicale et chirurgicale (3,1% des demandes d'analyses microbiologiques de prélèvements respiratoires, cf figure 5, page 26) et l'unité de soins intensifs de Pneumologie (12,3% des demandes d'ECBC de l'ensemble de la Pneumologie, cf figure 8, page 30), ces unités ayant essentiellement recours aux prélèvements invasifs.

Une des limites de l'ECBC également avancée par l'ensemble des recommandations est la disponibilité inconstante de l'examen direct avec coloration de Gram. Nous n'avons pas rencontré ce problème dans notre étude prospective, puisque l'examen direct était réalisé dans plus de 90% des cas, pour les demandes émanant des unités de Médecine, et l'intégralité des demandes de Pneumologie, sans autre condition que la validité administrative de l'identification des échantillons, et l'absence de redondance des demandes. Ainsi, l'absence d'adjonction de renseignement clinique, pourtant relativement fréquente, ne constituait pas un motif de refus d'effectuer l'analyse.

L'importance de l'absence d'antibiothérapie préalable au prélèvement est également unanimement citée, comme critère de bonne pratique des ECBC, malgré l'apparente contradiction avec l'indication d'ECBC en cas d'échec de l'antibiothérapie. Cette recommandation était avancée avec, comme argument principal, l'altération de la qualité et de la positivité de l'examen direct comme de la culture, liée à une prise, même unique, d'antibiotique. Dans notre étude, la différence entre les ECBC prélevés sans antibiothérapie préalable et ceux prélevés sous antibiotiques n'était significative que sur la positivité en culture, presque 2 fois plus fréquente en l'absence d'antibiothérapie. En revanche, aucune influence n'a pu être mise en évidence sur la qualité cellulaire ou la positivité de l'examen direct.

Notre travail prospectif a porté sur 239 demandes d'ECBC au total, formulées dans le cadre d'indications multiples, les 2 principales étant les suspicions de PAC et d'EABPCO. Dans la littérature, la plupart des études sur l'utilisation des analyses microbiologiques des sécrétions respiratoires, pour la prise en charge des IRB, portaient sur la prise en charge de PAC. Nous avons retenu 12 études de cohortes, dont les caractéristiques principales sont résumées en annexe. Toutes ces séries présentaient des données chiffrées sur les demandes d'ECBC, décrivant le niveau de qualité cellulaire et le taux de positivité, tant de l'examen direct que de la culture. La plupart de ces études évaluaient également l'impact sur la prise en charge et la prise de décision antibiotique.

Dans notre série, la culture de l'expectoration s'est révélée positive dans 61 cas (25,5%), en prenant en compte les ECBC émanant des unités de Médecine et de Pneumologie. Notre étude portant sur l'apport potentiel de cet examen dans les services de Médecine, nous retiendrons le chiffre de 49 cultures positives sur 205 demandes (23,9%). Parmi ces 205 prélèvements, 185 (90,2%) ont bénéficié d'un examen direct comprenant une évaluation de la qualité cellulaire et une coloration de Gram. Nous avons observé 67 (36,2%) échantillons de bonne qualité, répondant aux critères de moins de 10 cellules salivaires et plus de 25 polynucléaires par champ, et autant d'échantillons de qualité moyenne, répondant seulement à un des 2 critères.

Dans la totalité des études, ces critères de validité cellulaire étaient les mêmes, utilisant les mêmes seuils d'évaluation, tels que décrits par Wong et al [46]. Cependant, pour la majorité d'entre elles, seuls les échantillons de bonne qualité étaient considérés comme valides et pris en compte pour la suite de la procédure, à savoir la coloration de Gram et la mise en culture.

Dans notre série, la coloration de Gram était pratiquée pour la totalité des 185 échantillons évalués sur le plan cellulaire. Elle a révélé une bactérie dominante dans 79 échantillons (42,7%), dont 68 ont ensuite été mis en culture, et s'est avérée négative ou aspécifique pour 106 échantillons, dont 78 ont été mis en culture. Ce chiffre de 146 prélèvements cultivés (78,9%) signifie que la validité cellulaire n'était pas une condition indispensable à la mise en culture, certains échantillons de qualité médiocre (7%) et un grand nombre d'échantillons de qualité moyenne (35,7%) ayant tout de même été cultivés.

La culture était positive pour 33,6% des 146 échantillons cultivés, soit 29 (42,6 %) des 68 échantillons avec examen direct positif et 20 (25,6%) des 78 échantillons avec examen direct négatif. Cette différence significative ( $p = 0,03$ ) alimente l'idée de l'importance de l'examen direct avec coloration de Gram, en termes de valeur prédictive positive, avancée par de nombreux auteurs.

Ainsi, Roson [47], dans son étude prospective menée sur 533 PAC hospitalisées, a pu analyser l'impact de l'examen de 343 prélèvements, sur la prise en charge : sur les 210 échantillons de bonne qualité, 175 avaient un examen direct positif et s'accompagnaient de culture plus souvent positive mais, surtout, d'une antibiothérapie plus ciblée et moins sujette à modification. Garcia-Vasquez et Gleckman [27,48] ont également décrit l'examen direct positif comme hautement prédictif d'un résultat positif en culture.

Dans notre étude, 30 des 49 résultats positifs en culture étaient concordants avec les examens directs correspondants, soit 61,2%. Cette concordance était significativement meilleure pour les bactéries à Gram négatif que pour les bactéries à Gram positif (53,7 vs 9,4%,  $p < 0,0001$ ).

De son côté, Johnson [49], au sujet d'une série de 289 ECBC réalisés en ville, rapporte la mise en culture de 60 échantillons à examen direct positif, avec un taux de positivité de 70%, et 100% de concordance entre les formes observées à l'examen direct et les bactéries identifiées. Ce niveau élevé de concordance n'est pour autant pas systématique, Minocha et Moravec n'obtenant par exemple que 31,5% de cultures concordantes avec les données des examens directs de 224 ECBC [50]. Croce et al [51], concernant une série de 443 LBA de pneumopathies graves post-traumatiques, allaient jusqu'à déconseiller d'effectuer un examen direct avec coloration de Gram, devant le faible niveau de corrélation avec l'identification en culture.

La question de l'impact réel du diagnostic microbiologique sur la stratégie thérapeutique et sur le pronostic des patients est donc au centre du débat concernant l'intérêt des explorations bactériologiques. Les avis divergent sur ce point, certains auteurs considérant que le fait de rationaliser l'antibiothérapie, en favorisant notamment la monothérapie ciblée, représente un bénéfice en termes d'écologie bactérienne, suffisant pour justifier son utilisation [28,47,52]. Lidman [53] pondère cependant ces propos, en reconnaissant un intérêt épidémiologique, mais en pointant l'absence globale d'impact sur l'évolution clinique, ainsi qu'un rapport coût-bénéfice limité, dans la stratégie paraclinique de routine, dans les zones à faible niveau de résistance aux antibiotiques. De nombreux auteurs concluent, en revanche, à une influence très réduite des résultats de l'ECBC, tant de l'examen direct que de la culture, sur la décision antibiotique. Ainsi, Putinati [54] rapporte 93 ECBC sur PAC, dont 6,5% induisent un changement antibiotique. Ewig [55], concernant une série de 116 PAC, ne rapporte une antibiothérapie effectuée selon les résultats de l'ECBC, que dans 2% des cas. Ce même auteur rapporte une série rétrospective de 93 PAC hospitalisées, bénéficiant d'explorations microbiologiques de routine, parmi lesquelles on retrouvait l'ECBC ; il en résultait un changement d'antibiothérapie empirique pour 6 patients (6,4%) ; ainsi Ewig concluait au faible rendement de ces analyses de routine, surtout dans les situations d'antibiothérapie préalable et les situations cliniques graves, où les stratégies paracliniques invasives trouvaient leur place [56].

Dans notre série de 205 ECBC, seuls 6 (2,9%) ont réellement influencé la décision antibiotique finale, sur la base des résultats en culture, venant plutôt confirmer l'impression de rendement très faible de cet examen.

Un des buts de notre étude était la recherche d'éventuels critères pouvant permettre d'améliorer le rendement de l'ECBC, et idéalement de cibler les situations où il apparaîtrait pertinent. Ainsi, en dehors de l'effet significatif d'un traitement antibiotique préalable sur la positivité, dont nous avons déjà parlé, nous avons observé une tendance à l'amélioration de la qualité de l'échantillon lorsqu'il était le produit d'une expectoration induite par le Kinésithérapeute. Nous avons également montré que les ECBC pratiqués chez les sujets atteints de dilatations des bronches, d'asthme ou encore séropositifs pour le VIH étaient significativement plus souvent positifs. Cette association n'a été retrouvée qu'au stade de tendance pour les sujets atteints de BPCO de stade III ; elle n'est pas apparue pour les sujets atteints de comorbidités rénales, cardiaques ou hépatiques, ou encore chez les sujets les plus âgés, que Philippart [1] décrivait pourtant comme pouvant bénéficier de la réalisation d'un ECBC, dans le cadre d'une hospitalisation pour IRB.

Nous avons également souhaité recueillir l'impression des prescripteurs, sur l'aide globalement apportée par les ECBC qu'ils avaient demandés. Il s'agissait là de données non chiffrées et subjectives, qui ne suffisaient pas à conclure sur la pertinence de l'examen, mais cette question avait l'intérêt d'imposer aux Cliniciens un regard rétrospectif critique sur leurs propres prescriptions et leur impact en termes de service rendu. Environ 75% des ECBC ont ainsi été considérés comme inutiles par leurs prescripteurs. Nous ne nions pas le fait que cette impression pouvait être fortement liée à la faible positivité des ECBC en question (16,1%), mais elle s'inscrit aussi possiblement dans le fait que les résultats n'ont pas été pris en compte dans la stratégie thérapeutique. Nous illustrons ceci par le fait que, parmi les 25 ECBC « inutiles » ayant abouti à une identification bactérienne en culture, l'antibiothérapie prescrite n'était adaptée à la documentation que pour 2 patients (8%). L'ECBC apparaît ici comme un outil prescrit en excès et dont les résultats, positifs comme négatifs, sont finalement peu exploités.

Enfin, nous pouvons considérer cette problématique de la consommation des examens paracliniques sur le versant économique. Le coût de réalisation d'un ECBC est d'environ 40 euros. En nous référant aux résultats de notre étude rétrospective sur les demandes d'analyse bactériologiques de prélèvements respiratoires émanant de l'ensemble du CHU (cf. tableau X, page 25), nous obtenons une fréquence de près de 2000 ECBC par an, soit un coût de 80 000 euros. Notre étude se limitait aux ECBC dans les services de Médecine, qui sont tout de même le 2<sup>ème</sup> pourvoyeur de demandes, après la Pneumologie. Or, si la Pneumologie, définie dans notre étude comme service de référence, obtenait de meilleurs résultats en termes de modalités de réalisation et de qualité d'échantillon, les deux types de services affichaient des taux comparables de positivité et de satisfaction des prescripteurs. Aussi, il est licite d'extrapoler ces chiffres aux ECBC émanant des autres services du CHU, tous moins demandeurs et, de fait, moins expérimentés dans l'utilisation de cet outil. Ainsi, si l'on considère  $\frac{3}{4}$  des ECBC comme étant « inutiles », ou encore si l'on évalue à environ 10% la proportion maximale d'ECBC modifiant la stratégie antibiotique, on peut déduire un coût de l'ordre de 60 000 à 72 000 euros par an, liée à des ECBC abusivement prescrits.

## **V) Conclusion**

Les infections respiratoires basses sont des affections fréquentes et potentiellement sévères, dont le diagnostic reste délicat, malgré de nombreuses recommandations mises à la disposition du Clinicien. La prise en charge est principalement déduite du niveau de comorbidités et de gravité des patients, et la place des analyses microbiologiques dans la stratégie diagnostique et thérapeutique est mal définie. Elles semblent les plus pertinentes et rentables dans les situations les plus sévères, imposant un certain niveau d'invasivité des explorations.

L'examen cytobactériologique des crachats n'est pas un outil adapté à ces situations sévères. Il est recommandé en contexte hospitalier, dans les situations de gravité intermédiaire, chez les sujets les plus fragilisés, en termes d'âge et de comorbidités. Cependant, les limites inhérentes à sa réalisation en font un examen très peu rentable, n'influençant clairement la stratégie thérapeutique que dans un nombre limité de cas.

A l'issue de cette étude, nous pouvons restreindre les indications de cet examen aux suspicions de pneumonie ou d'exacerbation de BPCO, préférentiellement chez des sujets atteints de troubles ventilatoires sévères ou immunodéprimés par le VIH. Les modalités de recueil nécessaire à un prélèvement interprétable sont essentiellement l'absence d'antibiothérapie préalable et l'induction de l'expectoration par un personnel expérimenté, tel que le Kinésithérapeute. La qualité des échantillons, appréciée par examen cytologique, et la positivité de l'examen direct après coloration de Gram sont potentiellement apparues comme des critères prédictifs de culture positive, surtout pour les bactéries à Gram négatif.

## **VI) Références bibliographiques**

1. Philippart F. **Managing lower respiratory tract infections in immunocompetent patients. Definitions, epidemiology, and diagnostic features.** Med Mal Infect. 2006;36 (11-12):784-802.
2. AFSSAPS, SPILF et SPLF. **Antibiothérapie par voie générale dans les infections respiratoires basses de l'adulte. Mise au point.** 2010.
3. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, Bartlett JG, Campbell D, Dean NC, Dowell SF, File TM Jr, Musher DM, Niederman MS, Torres A, and Whitney CG. **Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society Consensus Guidelines on the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults.** Clin Infect Dis. 2007 1;44 (Suppl 2):S27-72.
4. Morris CG, Safranek S, Neher J. **Clinical inquiries. Is sputum evaluation useful for patients with community-acquired pneumonia?** J Fam Pract 2005;54(3):279-81.
5. AFSSAPS. **Infections respiratoires basses de l'adulte et de l'enfant.** 2005.
6. Chahwakilian P, Léophonte P, Mouton Y. **Quelques données sur les infections bronchopulmonaires.** Repères sur les infections pulmonaires. Editions PIL. 2001:14-25.
7. **Pneumonies aiguës communautaires.** In Maladies infectieuses et tropicales. E. Pilly, Ed. Vivactis Plus, Paris, 2010:169-178.
8. Mandell LA, Marrie TJ, Grossman RF, Chow AW, Hyland RH. **Canadian guidelines for the initial management of community-acquired pneumonia: an evidence-based update by the Canadian Infectious Diseases Society and the Canadian Thoracic Society.** The Canadian Community-Acquired Pneumonia Working Group. Clin Infect Dis 2000;31(2):383-421.
9. Kaplan V, Angus DC, Griffin MF, Clermont G, Scott Watson R, Linde-Zwirble WT. **Hospitalized community-acquired pneumonia in the elderly : age and sex-related patterns of care and outcome in the United States.** Am J Respir Crit Care Med 2002;165(6):766-772.

10. Moine P, Vercken JB, Chevret S, Chastang C, Gajdos P. **Severe community-acquired pneumonia. Etiology, epidemiology, and prognosis factors.** French Study Group for Community-Acquired Pneumonia in the Intensive Care Unit. *Chest* 1994;105(5):1487-95.
11. Gacouin A, Le Tulzo Y, Camus C, Thomas R. **Severe Legionella pneumonia in intensive care unit.** *Réanimation* 2003;12:198-204.
12. Société de Pneumologie de Langue Française. **Recommandation for the clinical practice management of COPD.** *Rev Mal Resp.* 2010;27(5):522-48.
13. Société de Pathologies Infectieuses de Langue Française. **Prise en charge des infections des voies respiratoires basses de l'adulte immunocompétent.** *Méd Mal Inf.* 2006;36(11).
14. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hugues JM. **CDC definitions for nosocomial infections.** *Am J Infect Control* 1988;16(3):128-40.
15. Institut de veille sanitaire. **Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales, France.** 2006.
16. McGeer A, Campbell B, Emori TG, Hierholzer WJ, Jackson MM, Nicolle LE, Peppler C, Rivera A, Schollenberger DG, Simor AE, et al. **Definitions of infection for surveillance in long-term care facilities.** *Am J Infect Control* 1991;19(1):1-7.
17. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. **Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease.** [http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD\\_Report\\_2011\\_Feb21.pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2011_Feb21.pdf).
18. Franquet T. **Imaging of pneumonia: trends and algorithms.** *Eur Respir J* 2001;18(1):196-208.
19. Société Française de microbiologie. **Référentiel en microbiologie médicale, 4<sup>ème</sup> édition.** 2010:93-98.
20. Rello J, Bodi M, Mariscal D, Navarro M, Diaz E, Gallego M, Valles J. **Microbiological testing and outcomes of patients with severe community-acquired pneumonia.** *Chest* 2003;123(1):174-80.

21. Leroy O. Severe community-acquired pneumonia. *Rev Prat* 2001;51(6):614–9.
22. Ewig S, Kleinfeld T, Bauer T, Seifert K, Schafer H, Goke N. **Comparative validation of prognostic rules for community-acquired pneumonia in an elderly population.** *Eur Respir J* 1999;14(2):370-5.
23. Fine MJ, Stone RA, Lave JR, Hough LJ, Obrosky DS, Mor MK et al. **Implementation of an evidence-based guideline to reduce duration of intravenous antibiotic therapy and length of stay for patients hospitalized with community-acquired pneumonia : a randomized controlled trial.** *Am J Med* 2003;115(5):343-51.
24. Leroy O. **Apport des explorations microbiologiques au diagnostic des infections des voies respiratoires basses.** *Med Mal Infect*;36 (11-12):570-598.
25. Lim WS, Baudouin SV, George RC, Hill AT, Jamieson C, Le Jeune I, Macfarlane JT, Read RC, Roberts HJ, Levy ML, Wani M, Woodhead MA, Pneumonia Guidelines Committee of the BTS Standards of Care Committee. **British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults : update 2009.** *Thorax* 2009;64(Suppl 3):S1-55.
26. Taylor E, Marrie T, Fine M, Obroskyl D, Kapoor W, Coley C, Singer D. **Observations from a multicentre study on the use of the sputum specimen in patients hospitalized with community-acquired pneumonia.** *Can J Infect Dis* 1999;10(1):39-46.
27. García-Vázquez E, Marcos MA, Mensa J, de Roux A, Puig J, Font C, Francisco G, Torres A. **Assessment of the usefulness of sputum culture for diagnosis of community-acquired pneumonia using the PORT predictive scoring system.** *Arch Intern Med* 2004;164(16):1807-11.
28. Mandell LA. **Community acquired pneumonia. New guidelines focus on management in primary care.** *BMJ* 2010;341:c2916.
29. Roberts ME, Macfarlane JT, George RC, Harrison TG. **Microbiology investigations in community acquired pneumonia : most laboratories in England and Wales do not offer all those recommended in the British Thoracic Society guideline.** *J Infect* 2008;56(4):291-4.

30. Miyashita N, Shimizu H, Ouchi K, Kawasaki K, Kawai Y, Obase Y, Kobashi Y, Oka M. **Assessment of the usefulness of sputum Gram stain and culture for diagnosis of community-acquired pneumonia requiring hospitalization.** Med Sci Monit 2008;14(4):CR171-6.
31. Fine MJ, Orloff JJ, Rihs JD, Vickers RM, Kominos S, Kapoor WN, Arena VC, Yu VL. **Evaluation of housestaff physicians' preparation and interpretation of sputum Gram stains for community-acquired pneumonia.** J Gen Intern Med 1991;6(3):189-98.
32. Brown PD, Lerner SA. **Community-acquired pneumonia.** Lancet 1998;352(9136):1295–302.
33. ERS Task Force Report. **Guidelines for management of adult community-acquired lower respiratory tract infections.** European Respiratory Society. Eur Respir J 1998;11(4):986-91.
34. Macfarlane J. **Lower respiratory tract infection and pneumonia in the community.** Semin Respir Infect 1999;14(2):151-62.
35. Theerthakarai R, El-Halees W, Ismail M, Solis RA, Khan MA. **Nonvalue of the initial microbiological studies in the management of nonsevere community-acquired pneumonia.** Chest 2001;119(1):181-4.
36. Laterre PF, Garber G, Levy H, Wunderink R, Kinasewitz GT, Sollet JP, Maki DG, Bates B, Yan SC, Dhainaut JF; PROWESS Clinical Evaluation Committee. **Severe community-acquired pneumonia as a cause of severe sepsis: data from the PROWESS study.** Crit Care Med. 2005;33(5):952-61.
37. Cohen J, Brun-Buisson C, Torres A, Jorgensen J. **Diagnosis of infection in sepsis : an evidence-based review.** Crit Care Med 2004;32(Suppl 11): S466–94.
38. Leroy O, d'Escrivan T, Georges H, Alfandari S. **Impact of positive microbiological diagnosis on management and prognosis of severe community-acquired pneumonia.** Chest. 2003;124(3):1179-80.

39. Cooper GM, Jones JJ, Arbique JC, Flowerdew GJ, Forward KR. **Intra and intertechnologist variability in the quality assessment of respiratory tract specimens.** *Diagn Microbiol Infect Dis* 2000;37(4):231-5.
40. Houck PM, Bratzler DW, Nsa W, Ma A, Bartlett JG. **Timing of antibiotic administration and outcomes for Medicare patients hospitalized with community-acquired pneumonia.** *Arch Intern Med* 2004;164(6):637-44.
41. Arancibia F, Bauer TT, Ewig S, Mensa J, Gonzalez J, Niederman MS, Torres A. **Community-Acquired Pneumonia Due to Gram-Negative Bacteria and *Pseudomonas aeruginosa* : Incidence, Risk, and Prognosis.** *Arch Intern Med* 2002;162(16):1849-58.
42. Bartlett JG. **Diagnosis of bacterial infections of the lung.** *Clin Chest Med* 1987;8(1):119-34.
43. Heineman HS, Chawla JK, Lopton WM. **Misinformation from sputum cultures without microscopic examination.** *J Clin Microbiol* 1977;6(5):518-27.
44. van der Eerden MM, Vlaspoolder F, de Graaff CS, Groot T, Bronsveld W, Jansen HM, Boersma WG. **Comparison between pathogen directed antibiotic treatment and empirical broad spectrum antibiotic treatment in patients with community acquired pneumonia : a prospective randomised study.** *Thorax* 2005;60(8):672-8.
45. Reed WW, Byrd GS, Gates RH Jr, Howard RS, Weaver MJ. **Sputum gram's stain in community-acquired pneumococcal pneumonia : a meta-analysis.** *West J Med* 1996;165(4):197-204.
46. Wong LK, Barry AL, Horgan SM. **Comparison of six different criteria for judging the acceptability of sputum specimens.** *J Clin Microbiol* 1982;16(4):627-31.
47. Roson B, Carratala J, Verdaguer R, Dorca J, Manresa F, Gudiol F. **Prospective study of the usefulness of sputum Gram stain in the initial approach to community-acquired pneumonia requiring hospitalization.** *Clin Infect Dis* 2000;31(4):869-74.
48. Gleckman R, DeVita J, Hibert D, Pelletier C, Martin R. **Sputum gram stain assessment in community-acquired bacteremic pneumonia.** *J Clin Microbiol* 1988; 26(5):846-9.

49. Johnson AL, Hampson DF, Hampson NB. **Sputum color : potential implications for clinical practice.** *Respir Care* 2008;53(4):450-4.
50. Minocha A, Moravec CL Jr. **Gram's Stain and Culture of Sputum in the Routine Management of Pulmonary Infection.** *South Med J* 1993;86(11):1225-8.
51. Croce MA, Fabian TC, Waddle-Smith L, Melton SM, Minard G, Kudsk KA, Pritchard FE. **Utility of Gram's stain and efficacy of quantitative cultures for posttraumatic pneumonia : a prospective study.** *Ann Surg* 1998;227(5):743-55.
52. Sato T, Aoshima M, Ohmagari N, Tada H, Chohnabayashi N. **Usefulness of sputum Gram staining in community-acquired pneumonia.** *Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi* 2002;40(7):558-63.
53. Lidman C, Burman LG, Lagergren A, Ortqvist A. **Limited Value of Routine Microbiological Diagnostics in Patients Hospitalized for Community-acquired Pneumonia.** *Scand J Infect Dis* 2002;34(12): 873-9.
54. Putinati S, Trevisani L, Sighinolfi L, Coletti M, Battaglia G, Potena A. **Usefulness of microbial investigations in community-acquired pneumonia.** *Recenti Prog Med* 1992;83(3):131-5.
55. Ewig S, Schlochtermeyer M, Göke N, Niederman MS. **Applying sputum as a diagnostic tool in pneumonia: limited yield, minimal impact on treatment decisions.** *Chest* 2002;121(5):1486-92.
56. Ewig S, Bauer T, Hasper E, Marklein G, Kubini R, Lüderitz B. **Value of routine microbial investigation in community-acquired pneumonia treated in a tertiary care center.** *Respiration* 1996;63(3):164-9.
57. Shariatzadeh MR, Marrie TJ. **Does sputum culture affect the management and/or outcome of community-acquired pneumonia?** *East Mediterr Health J* 2009;15(4):792-9.

58. Hohenthal U, Vainionpää R, Meurman O, Vahtera A, Katiskalahti T, Nikoskelainen J, Kotilainen P. **Aetiological diagnosis of community acquired pneumonia: utility of rapid microbiological methods with respect to disease severity.** Scand J Infect Dis 2008;40(2):131-8.
59. Signori LG, Ferreira MW, Vieira LC, Müller KR, Mattos WL. **Sputum examination in the clinical management of community-acquired pneumonia.** J Bras Pneumol 2008;34(3):152-158.
60. Ko FW, Lam RK, Li TS, Fok JP, Chan MC, Ng TK, Chan DP, Hui DS. **Sputum bacteriology in patients hospitalized with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease and concomitant pneumonia in Hong Kong.** Intern Med J 2005;35(11):661-7.
61. Cordero E, Pachón J, Rivero A, Girón-González JA, Gómez-Mateos J, Merino MD, Torres-Tortosa M, González-Serrano M, Aliaga L, Collado A, Hernández-Quero J, Barrera A, Nuño E. **Usefulness of Sputum Culture for Diagnosis of Bacterial Pneumonia in HIV-Infected Patients.** Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2002;21(5):362-7.

## VII) Annexes

### Annexe 1 : Scores utilisés pour évaluation de la gravité des PAC (pneumonies aiguës communautaires)

- PSI (Pneumonia Severity Index) ou Score de Fine

#### Calcul des points

Eléments de calcul	Points
<b>Facteurs démographiques</b>	
Hommes	Âge en années
Femmes	Âge - 10
Vie en institution	+ 10
<b>Comorbidités</b>	
Maladie néoplasique	+ 30
Maladie hépatique	+ 20
Insuffisance cardiaque congestive	+ 10
Maladie cérébro-vasculaire	+ 10
Maladie rénale	+ 10
<b>Données de l'examen physique</b>	
Atteinte des fonctions supérieures	+ 20
Fréquence respiratoire > 30/min	+ 20
TA systolique < 90 mmHg	+ 20
T° < 36 °C ou > 40 °C	+ 15
Fréquence cardiaque ≥ 125/min	+ 10
<b>Données radiologiques et biologiques</b>	
pH artériel < 7,35	+ 30
Urée ≥ 11 mmol/L	+ 20
Na < 130 mmol :L	+ 20
Hématocrite < 30 %	+ 10
PaO <sub>2</sub> < 60 mmHg	+ 10
Épanchement pleural	+ 10

#### Evaluation du pronostic en fonction du score obtenu

Classe	Points	Probabilité de mortalité
I	*	< 0,1 %
II	≤ 70	0,6 – 0,7 %
III	71 – 90	0,9 – 2,8 %
IV	91 – 130	8,2 – 9,3 %
V	> 131	27 – 31 %

\* = adulte sain < 50 ans, sans signe de gravité, ni comorbidité. Pas de prélèvement sanguin.

- **Score de la British Thoracic Society (CURB-65)**

**Calcul des points**

Éléments de calcul	Points
Confusion	<b>1</b>
Urémie > 7 mmol/L	<b>1</b>
Fréquence Respiratoire $\geq 30$ / min	<b>1</b>
TA (Blood pressure) systolique $\leq 90$ mmHg ou TA diastolique $\leq 60$ mmHg	<b>1</b>
Age $\geq 65$ ans	<b>1</b>

**Evaluation du pronostic et recommandations de prise en charge**

CURB-65 score	Mortalité (%)	Recommandations
0	0,6	Risque faible. Traitement ambulatoire
1	2,7	
2	6,8	Hospitalisation de courte durée ou Traitement ambulatoire avec surveillance rapprochée
3	14	Pneumonie sévère. Hospitalisation indispensable. Réanimation à envisager
4 ou 5	27,8	

- **CRB-65 (score simplifié)**

**Calcul des points**

(idem CURB-65, sans prise en compte de l'urémie)

**Evaluation du pronostic et recommandations de prise en charge**

CRB-65 score	Mortalité (%)	Recommandations
0	0,9	Risque très faible. Traitement ambulatoire possible
1	5,2	Risque croissant. Hospitalisation souhaitable
2	12	
3 ou 4	31,2	Risque élevé. Hospitalisation en urgence

- **Score de l'American Thoracic Society (révisé en 2001)**

Critères	Evaluation	Recommandation
<b>3 critères mineurs</b>	2 critères mineurs  ou	Nécessité d'admission en soins intensifs  (Se 78% ; Sp 94% ; VPP 75% ; VPN 95%)
PaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub> < 250 Atteinte plurilobaire PAS $\leq 90$ mmHg		
<b>2 critères majeurs</b>	1 critère majeur	
Nécessité d'une ventilation mécanique Choc septique		



**Annexe 3 : Résumé des caractéristiques et des principaux résultats des études portant sur l'utilisation de l'ECBC dans la prise en charge des infections respiratoires basses.**

	Shariatzadeh et al, 2009 [57]	Hohenthal et al, 2008 [58]	Johnson et al, 2008 [49]	Signori et al, 2008 [59]	Ko et al, 2005 [60]	Van der Eerden et al, 2005 [44]	Garcia-Vasquez et al, 2004 [27]	Ewig et al, 2002 [55]	Cordero et al, 2002 [61]	Theerthakarai et al, 2001 [35]	Roson et al, 2000 [47]	Minocha et al, 1993 [50]	Notre étude
Période d'étude	ND	Déc. 1999 – Juin 2002	10 mois	Mai – Nov. 2004	Jan. – Juin 2000	ND	Oct.1996 – Avr. 2002	Juin 1999 – Mai 2000	Fév. 1996 – Jan. 1997	12 mois	Fév. 1995 – Mai 1997	Juil. 1987 – Oct. 1088	Aout 2010 – Juil. 2011
Lieu	Canada	Finlande	USA	Brésil	Hong Kong	Pays-Bas	Espagne	Allemagne	Espagne	USA	Espagne	USA	France
Type d'étude	prospective	prospective	prospective	rétrospective	rétrospective	prospective	prospective	prospective	prospective	prospective	prospective	prospective	prospective
Nb épisodes	1362 PAC	213 PAC	ND	274	574 PAC et EABPCO	262 PAC	1669 PAC	116 PAC	355 PAC chez VIH+	212 PAC	533 PAC	ND	ND
Lieu de prise en charge	Hopital	Hopital (MI)	Ville	Hopital	Hopital	Hopital	Hopital	Hopital	Hopital (MI)	Hopital	Hopital	Hopital (Med + Chir)	Hopital (Med)
Nb ECBC	539	119	289	92	150	262	983	42	313	74	343	224	205
% ECBC valides	94,1	57,1	50	40,2	ND	16,8	54	55	ND	ND	61,2	100	32,7
% examens directs positifs	ND	ND	20,8	ND	ND	13,7	24,4	11,9	ND	0	51	41,1	45,7
% culture positive	31,7	9,2	14,5	28,2	46,5	13,7	26,9	23,8	34,5	5,4	ND	36,6	23,9
Impact sur antibiothérapie	aucun	ND	ND	9,8% de changement	aucun	ND	ND	2,4% de changement	ND	aucun	Monothérapie plus fréquente	aucun	2,9% de changement
Impact sur le pronostic	aucun	aucun	ND	aucun	aucun	ND	ND	aucun	ND	aucun	ND	aucun	ND

EABPCO = Exacerbation aiguë de broncho-pneumopathie chronique obstructive ; ECBC = Examen cyto-bactériologique de crachat ; MI = Médecine Infectieuse ; ND = données non disponibles ; PAC = Pneumopathie aiguë communautaire

**NOM :** PINEAU

**PRENOM :** Samuel

**Titre de la thèse :** Apport potentiel de l'examen cyto-bactériologique, dans la prise en charge des infections respiratoire basses, en services de Médecine : étude rétrospective et prospective au CHU de Nantes.

---

## **Résumé**

Les infections respiratoires basses (IRB) sont à l'origine de nombreuses hospitalisations. Elles font l'objet de plusieurs recommandations, mais la place de l'analyse bactériologique des sécrétions respiratoires n'y est pas claire. Si les prélèvements distaux, en contexte sévère, bénéficient d'un relatif consensus, l'ECBC, moins invasif, est considéré comme moins pertinent.

Nous avons étudié dans quels contextes ces examens étaient demandés et leur impact réel sur la prise en charge des IRB, à travers l'analyse rétrospective de l'ensemble des analyses effectuées au CHU de Nantes, d'une part, et par l'étude prospective des ECBC prescrits dans les services de Médecine Polyvalente et de Pneumologie, d'autre part.

L'ECBC était l'analyse la plus demandée, essentiellement dans les unités d'hospitalisation de court séjour de Médecine et de Pneumologie, et dans le cadre de suspicion de pneumonie aiguë et d'exacerbation de BPCO. Son taux de positivité en culture était significativement inférieur à celui des analyses de prélèvements invasifs distaux. Les facteurs associés à une meilleure positivité en culture étaient l'absence d'antibiothérapie au moment du prélèvement, l'existence de dilatations des bronches, la séropositivité pour le VIH, et la positivité de l'examen direct, surtout pour les bactéries à Gram négatif. Son impact sur la décision antibiotique n'excédait pas 3% des cas et il n'était considéré comme utile au prescripteur que dans ¼ des cas, ce qui en fait un examen au rendement médiocre.

---

## **Mots-clés**

Infections respiratoires basses

Examen cyto-bactériologique de crachat

Rendement diagnostique

Impact thérapeutique