

PRÉVALENCE RÉGIONALE DE LA PRODUCTION DE BÊTA-LACTAMASE À SPECTRE ÉLARGI ET DE LA RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES AU SEIN DES SOUCHES DE *ESCHERICHIA COLI* ISOLÉES D'INFECTIONS URINAIRES EN VILLE EN 2013 EN FRANCE

// REGIONAL PREVALENCE OF PRODUCTION OF EXTENDED-SPECTRUM BETA-LACTAMASE AND OF ANTIBIOTIC RESISTANCE IN *ESCHERICHIA COLI* ISOLATED FROM URINARY TRACT INFECTIONS IN THE COMMUNITY IN FRANCE IN 2013

Diane Martin¹, Sonia Thibaut-Jovelin², Sébastien Fougnot³, Jocelyne Caillon², Thomas Gueudet^{1,4}, Dany de Mouy^{1,5}, Frédéric Grobost^{1,6}, Jérôme Robert^{1,7} (jerome.robert@aphp.fr), pour le réseau Onerba-ville*

¹ Observatoire national de l'épidémiologie de la résistance bactérienne aux antibiotiques (Onerba), Paris, France

² Réseau MedQual-Ville, Hôpital Saint-Jacques, CHU de Nantes, Nantes, France

³ Réseau BPR, Laboratoire Atoutbio, Nancy, France

⁴ Réseau Epiville-France, Laboratoire Schuh BIO67, Strasbourg, France

⁵ Réseau Aforcopi-Bio, LABM Claude-Bernard, Paris, France

⁶ Réseau Epiville-France, Laboratoire d'analyses médicales, La-Ferté-Bernard/Nogent-le-Rotrou, France

⁷ Sorbonne Universités, UPMC Univ Paris 06, CR7, Inserm U1135, Centre d'immunologie et des maladies infectieuses, CIMI, équipe E13 (bactériologie), AP-HP Hôpitaux universitaires Pitié-Salpêtrière – Charles Foix, Bactériologie et hygiène, Paris, France

* Liste des participants en fin d'article.

Soumis le 11.04.2016 // Date of submission: 04.11.2016

Résumé // Abstract

Objectifs – Dans le cadre de la régionalisation des actions de santé, notre objectif a été de produire et comparer des données régionales sur la résistance aux antibiotiques de *Escherichia coli* en ville.

Méthode – Nous avons analysé la fréquence régionale de la résistance acquise aux antibiotiques de *E. coli* isolé en routine en 2013 des urines de malades ambulatoires en utilisant les données d'un réseau national de laboratoires d'analyses médicales de ville.

Résultats – Un total de 51 463 souches de *E. coli* provenant de 11 des 13 nouvelles régions métropolitaines françaises a été analysé. La proportion globale de souches productrices de bêta-lactamase à spectre élargi (BLSE) était de 3,3% et variait de 1,8% à 5,1% selon les régions. Parmi les 6 antibiotiques évalués, la fréquence globale de résistance était la plus faible pour les furanes et la fosfomycine (1,3% pour les deux) et la plus élevée pour le co-amoxiclav (33,9%) et le cotrimoxazole (20,4%). La différence entre la région avec le pourcentage de résistance le plus élevé et celle avec le plus faible était de 1,1% pour les furanes et de 2,9% pour la fosfomycine. La résistance globale à au moins 3 des 6 antibiotiques testés (multirésistance) était de 6,2%. Elle variait entre 5,0% et 10,2% selon les régions.

Conclusion – La mise en place d'un réseau national de surveillance de la résistance en ville a permis d'évaluer les différences régionales de prévalence de la résistance aux antibiotiques chez *E. coli*. Des études complémentaires devront être menées pour essayer d'expliquer certaines de ces différences. Un renforcement du réseau serait nécessaire pour le pérenniser et compléter les informations manquantes.

Objectives – In the framework of the promotion of regional actions for public health, we sought to produce and compare regional data on antibiotic resistance of *Escherichia coli* isolated in the community.

Methods – Data from a newly implemented national network of voluntary private practice laboratories were analysed at the regional level regarding the antibiotic susceptibility of *E. coli* isolates collected in 2013 in urines from ambulatory patients.

Results – Data from 51,463 *E. coli* isolates were collected in 11 out of the 13 new French metropolitan regions. The overall proportion of isolates producing extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) was 3.3%, and varied from 1.8% to 5.1% according to the region. Among the 6 analysed antibiotics, the overall resistance rate was the lowest for fosfomycin and nitrofurantoin (1.3% for both), and the highest for co-amoxiclav (33.9%) and cotrimoxazole (20.4%). The difference between the lowest and the highest regional resistance rates was 1.1% for nitrofurantoin and 2.9% for fosfomycin. The overall resistance rate to at least 3 of the 6 antibiotics, i.e. multiresistance, was 6.2%. This rate varied from 5.0% to 10.2% according to the region.

Conclusions – The new national network contributed to the surveillance of antibiotic resistance of *E. coli* and to the assessment of regional differences. Further studies will be needed for explaining some of these differences. The consolidation of this network is of interest for establishing surveillance on the long term and completing missing regional data.

Mots-clés : *Escherichia coli*, BLSE, Infection urinaire, Communautaire, Résistance aux antibiotiques

// **Keywords**: *Escherichia coli*, ESBL, Urinary tract infection, Community, Antibiotics resistance

Introduction

La résistance acquise de *Escherichia coli* aux antibiotiques est un problème important de santé publique. En effet, *E. coli* est le commensal aérobie dominant de notre tube digestif et il est soumis à une forte pression de sélection par les antibiotiques. *E. coli* est l'une des espèces les plus souvent isolées lors des infections nosocomiales et des infections communautaires. En ville, la surveillance de la résistance de *E. coli* aux antibiotiques à visée urinaire est importante pour plusieurs raisons¹. En premier lieu, il s'agit de l'espèce principale isolée au cours des infections urinaires. Ensuite, le traitement antibiotique des cystites simples est généralement empirique (pas d'examen bactériologique) et le choix des antibiotiques est basé sur la fréquence de la résistance de *E. coli* aux principaux antibiotiques. Enfin, il a été montré récemment que la résistance de *E. coli* augmentait en ville, tant pour la résistance aux fluoroquinolones que pour la résistance aux céphalosporines de troisième génération, par production de bêta-lactamase à spectre élargi (BLSE)^{2,3}.

C'est dans ce contexte que nous avons mené fin 2013 une enquête nationale sur la prévalence de la résistance de *E. coli* isolé en ville des urines de malades ambulatoires. Les résultats de cette enquête ont permis de montrer qu'au niveau national, 3,3% des souches étaient productrices de BLSE et que 10,5% étaient non sensibles à la ciprofloxacine⁴.

Le plan national d'alerte sur les antibiotiques (http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_antibiotiques_2011-2016.pdf) encourage la surveillance de la résistance aux antibiotiques au niveau régional afin d'aider à la prescription par des acteurs locaux mais aussi pour servir d'indicateur aux actions régionales mises en œuvre. L'objectif de notre étude était d'évaluer la faisabilité et l'intérêt d'une analyse de la résistance aux antibiotiques à l'échelle régionale à partir d'un réseau national.

Matériel et méthodes

Les laboratoires d'analyses de biologie médicale (LABM) de ville appartenant aux réseaux Aforcopi-Bio, Epiville-France, MedQual, fédérés au sein de l'Observatoire national de l'épidémiologie de la résistance bactérienne aux antibiotiques (Onerba, www.onerba.org), ainsi que ceux participant au réseau Biologie-Pro prospective-Réalité (BPR, www.bpr-as.com) ont été sollicités pour participer à l'enquête. Les laboratoires volontaires ont établi un protocole de surveillance dans le cadre d'un réseau national Onerba-Ville. Au total, 499 LABM de France métropolitaine, regroupés en 43 laboratoires ou plateaux techniques, ont participé à l'enquête.

Les résultats des tests de sensibilité aux principaux antibiotiques à visée urinaire des souches de *E. coli* isolées dans les urines de malades ambulatoires, ainsi que le sexe et l'âge des malades ont été recueillis rétrospectivement à partir des bases de données des laboratoires pour les mois de septembre

à novembre 2013. Les malades ambulatoires ont été définis comme ceux vivant à leur domicile au moment du prélèvement, hors maisons de retraite et établissement d'hébergement de personnes âgées dépendantes.

Les tests de sensibilité aux antibiotiques ont été réalisés selon les recommandations nationales du CA-SFM (www.sfm-microbiologie.org) pour la méthode en vigueur dans chaque laboratoire (milieu liquide ou solide). En cas de résultat redondant pour un patient pendant la période de l'étude, seule la première souche de *E. coli* a été retenue pour l'enquête.

Les données ont été analysées par le logiciel Stata®-12. Le test du Chi2 a été utilisé pour comparer les pourcentages. Une valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme statistiquement significative.

Résultats

Un total de 51 463 souches de *E. coli* isolées d'urines de malades ambulatoires en 2013 et provenant de 11 des 13 nouvelles régions de France métropolitaine a été inclus dans l'enquête. Le nombre de souches par région allait de 530 à 10 088 (tableau). La proportion globale de souches productrices de BLSE était de 3,3% (intervalle de confiance à 95%, IC95%: [3,1-3,4]). Cette proportion variait de 1,8% [1,3-2,4] à 5,1 [4,2-6,0] selon les régions. Dans trois régions (Bretagne, Normandie, Pays de la Loire) les pourcentages de souches productrices de BLSE étaient statistiquement inférieurs à la moyenne alors que pour deux autres régions (Île-de-France, Provence-Alpes-Côte-d'Azur ou Paca) ils lui étaient supérieurs.

La fréquence de la résistance de *E. coli* aux six antibiotiques testés et pouvant être utilisés pour traiter les infections urinaires était globalement la plus faible pour les furanes et la fosfomycine (1,3% pour les deux antibiotiques) et la plus élevée pour le cotrimoxazole (20,4%) et l'association amoxicilline-acide clavulanique (33,9%). Pour chaque antibiotique, la fréquence de la résistance variait aussi selon les régions (tableau et figure), mais les fréquences de résistance étaient constamment les plus basses pour les furanes et la fosfomycine. Pour ces deux antibiotiques, la différence entre la région présentant le pourcentage de résistance le plus élevé et celle présentant le plus faible était de 1,1% pour les furanes et de 2,9% pour la fosfomycine. La résistance moyenne à au moins 3 des 6 antibiotiques testés (multirésistance) était de 6,2%. Cette dernière variait de 5,0% à 10,2% selon les régions. Les régions Île-de-France, Occitanie et Paca avaient un taux de multirésistance significativement plus élevé que la moyenne ($p < 0,05$) alors que ce taux était significativement inférieur à la moyenne ($p < 0,05$) dans les régions Grand-Est et Pays-de-Loire.

Discussion

Nous avons évalué la résistance aux antibiotiques, et plus particulièrement la production de BLSE, chez les souches de *E. coli* isolées dans les LABM à partir

Tableau

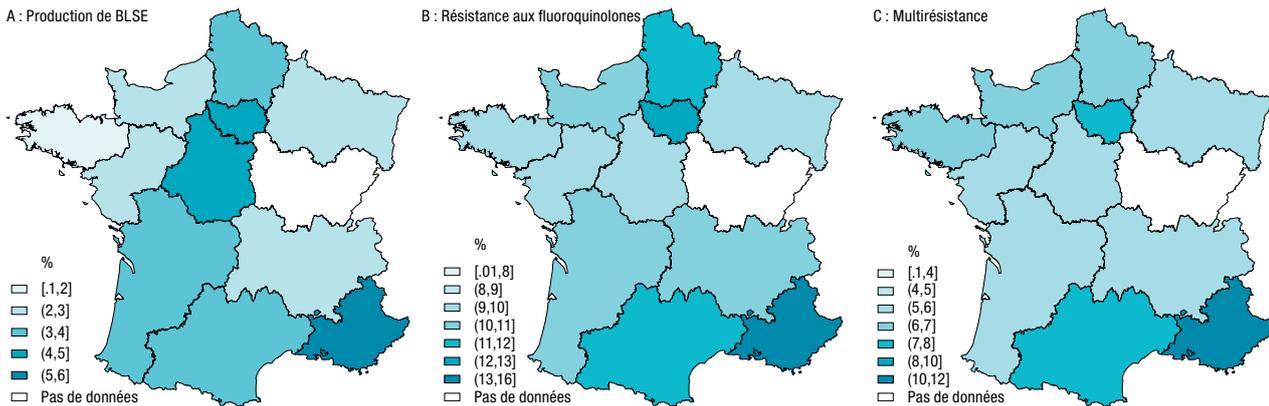
Escherichia coli isolé des urines : fréquence (%) de la résistance (non sensibilité) aux antibiotiques et de la production de bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE+) selon la région, France, 2013

Région	Nombre de souches	Pourcentage de BLSE+ [IC95%]	Pourcentage de non sensibilité [IC95%]							
			Co-amoxiclav	Céfixime	Ciprofloxacine	Cotrimoxazole	Furanes	Fosfomycine	≥3 des 6 antibiotiques	
Bretagne	2 544	1,8 [1,3-2,4]	35,9 [34,1-37,8]	4,6 [3,7-5,5]	9,2 [8,1-10,3]	19,9 [18,4-21,5]	0,8 [0,4-1,1]	1,0 [0,6-1,4]	6,0 [5,0-6,9]	
Normandie	2 307	2,3 [1,7-2,9]	35,3 [33,3-37,2]	4,9 [4,1-5,8]	10,8 [9,6-12,1]	22,1 [20,4-23,8]	1,2 [0,8-1,7]	1,0 [0,6-1,4]	6,7 [5,7-7,7]	
Auvergne-Rhône-Alpes	3 197	2,8 [2,2-3,4]	25,2 [23,7-26,7]	5,6 [4,8-6,4]	10,2 [9,1-11,2]	21,6 [20,2-23,0]	1,5 [1,1-1,9]	0,9 [0,6-1,2]	5,9 [5,1-6,7]	
Grand-Est	7 084	2,9 [2,5-3,3]	34,0 [32,9-35,1]	3,9 [3,4-4,3]	9,5 [8,9-10,2]	18,5 [17,6-19,4]	1,1 [0,9-1,4]	1,0 [0,7-1,2]	5,0 [4,5-5,6]	
Pays de la Loire	10 088	2,9 [2,6-3,2]	36,4 [35,4-37,3]	4,7 [4,2-5,2]	9,0 [8,4-9,5]	19,4 [18,5-20,4]	1,0 [0,8-1,3]	1,2 [1,0-1,5]	5,0 [4,5-5,5]	
Nouvelle Aquitaine	8 488	3,4 [3,0-3,8]	30,8 [29,8-31,8]	5,0 [4,6-5,5]	10,2 [9,5-10,8]	19,3 [18,5-20,1]	1,2 [1,0-1,5]	1,2 [1,0-1,5]	5,7 [5,2-6,2]	
Occitanie	4 920	3,5 [3,0-4,0]	36,3 [35,0-37,6]	5,6 [5,0-6,3]	11,4 [10,5-12,3]	21,5 [20,3-22,6]	1,9 [1,5-2,3]	1,6 [1,2-1,9]	7,3 [6,6-8,0]	
Hauts-de-France	4 488	3,8 [3,2-4,3]	31,6 [30,3-33,0]	4,9 [4,2-5,7]	11,7 [10,7-12,6]	20,7 [19,5-21,8]	1,7 [1,2-2,1]	1,5 [1,1-1,9]	6,0 [5,2-6,7]	
Centre-Val-de-Loire	530	4,2 [2,5-5,6]	30,7 [29,8-31,8]	4,8 [2,9-6,7]	9,2 [8,1-10,3]	19,9 [18,4-21,5]	1,9 [0,7-3,1]	1,0 [0,6-1,4]	5,1 [3,2-7,0]	
Île-de-France	5 506	4,2 [3,7-4,8]	35,5 [34,2-36,8]	5,3 [4,7-5,9]	12,0 [11,1-12,8]	22,7 [21,6-23,8]	0,8 [0,6-1,0]	1,0 [0,7-1,2]	7,3 [6,7-8,0]	
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	2 331	5,1 [4,2-6,0]	38,2 [36,3-40,2]	8,2 [7,0-9,4]	15,9 [14,4-17,5]	21,1 [19,5-22,8]	1,7 [1,1-2,2]	3,8 [3,1-4,6]	10,2 [8,9-11,5]	
Total (moyenne)	51 463	3,3 [3,1-3,4]	33,9 [33,5-34,3]	5,0 [4,8-5,2]	10,5 [10,3-10,8]	20,4 [20,0-20,7]	1,3 [1,1-1,4]	1,3 [1,2-1,4]	6,2 [5,9-6,4]	
Différence entre les extrêmes	-	3,5	13,0	4,1	6,9	4,2	1,1	2,9	5,2	

IC95% : intervalle de confiance à 95%.

Figure

***Escherichia coli* isolé des urines : répartition régionale de la fréquence de la résistance (non sensibilité) aux antibiotiques et de la production de bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE), France, 2013**



des urines de patients ambulatoires. La bonne couverture du territoire national métropolitain ainsi que le grand nombre de souches analysées ont permis de réaliser une analyse régionale selon les nouvelles régions administratives françaises. Ce travail s'inscrit dans le cadre du plan national de préservation des antibiotiques et de la régionalisation des actions de santé.

Nous avons montré qu'il existait des variations régionales dans la prévalence de *E. coli* producteur de BLSE et dans la résistance aux antibiotiques à visée « infection urinaire ». Trois points nous semblent importants à souligner. Premièrement, la prévalence de la résistance à la fosfomycine et aux furanes est faible dans l'ensemble des régions. Ceci conforte les recommandations nationales pour le traitement des infections urinaires⁵. Il faut souligner qu'il y a actuellement peu de données pour expliquer que la fréquence de sensibilité à ces deux antibiotiques reste très élevée. Deuxièmement, la région Paca semble plus touchée par le phénomène de résistance aux antibiotiques bien qu'elle ne soit pas la région qui consomme le plus d'antibiotiques en ville en France⁶. Une analyse plus approfondie des causes de cette différence est nécessaire. Il est important en particulier d'analyser la prévalence de la résistance en fonction du sexe et de l'âge, deux facteurs qui ont montré leur importance dans l'analyse des résultats nationaux⁴, ou des antécédents de traitement antibiotique des malades inclus⁷. Troisièmement, bien qu'il existe des différences régionales, les différences observées entre régions sont souvent faibles et n'ont donc probablement que peu d'impact sur la pratique clinique et les résultats des traitements. Finalement, certaines régions ont inclus peu de souches et deux régions n'ont pas été représentées dans ce travail. Afin d'augmenter la précision sur les taux de résistance dans chaque région, et afin de couvrir l'ensemble du territoire, il sera important de recruter d'autres laboratoires pour les prochaines enquêtes. Toutefois, le nombre total de souches incluses dans cette enquête est très élevé. Il est près de 6 fois plus élevé que le nombre de souche invasives analysées pour la France dans le cadre du réseau européen EARS-net² la même année, alors que la France est le pays qui inclut le plus de souches dans ce réseau de

surveillance. Ce nombre de souches est par ailleurs peu inférieur au nombre total de souches soumis à EARS-net par l'ensemble des pays européens (n=61 951), ce qui démontre la force du réseau au plan national et a permis une comparaison régionale.

Il existe actuellement peu de travaux en France permettant de comparer la fréquence de la résistance aux antibiotiques selon les régions administratives, en dehors de ceux consacrés à la multirésistance dans les hôpitaux⁸. La mise en place de comparaisons entre régions impose de disposer d'une méthodologie commune, ce qui permet d'avoir au moins des biais identiques dans chaque région, à défaut de les maîtriser. Pour cela, nous avons mis en place un réseau national unique à partir de plusieurs réseaux de LABM existants et déjà investis dans la surveillance de la résistance aux antibiotiques. Cela a permis une réponse rapide et efficace tout en maîtrisant la qualité des données. Toutefois, l'étude étant basée sur des résultats microbiologiques et non sur des données cliniques, il est probable que certaines souches isolées ne correspondaient pas à des infections urinaires mais plutôt à des bactériuries asymptomatiques. De plus, il est probable que certains malades ambulatoires inclus dans cette étude avaient des facteurs de risque de résistance aux antibiotiques comme une hospitalisation ou un sondage urinaire récents, ce qui fait qu'il peut être difficile d'affirmer que leur infection urinaire était communautaire. Finalement, il est probable que cette enquête a surestimé la prévalence de la résistance, étant donné qu'en France les infections urinaires simples ne doivent pas faire l'objet d'analyses d'urines. En effet, les taux de prévalence de la résistance aux antibiotiques sont généralement plus faibles que ceux que nous rapportons quand les patientes avec infection urinaire sont systématiquement prélevées^{9,10}. Il faut noter que, dans ces dernières études, les populations observées sont différentes de celles retenues pour notre étude, avec par exemple exclusions des hommes ou des femmes âgées de plus de 65 ans et de toutes les infections urinaires compliquées^{9,10}. Dans notre étude, il est probable que les limitations notées étaient réparties de manière identique dans les régions et les comparaisons régionales restent alors possibles.

Le renforcement du réseau national Onerba-Ville de laboratoires de ville, en incluant d'autres laboratoires, principalement de régions non ou peu représentées, ainsi que sa pérennisation sont importants dans le cadre du « plan antibiotiques » et nous semblent nécessiter la participation de tous les acteurs impliqués dans la surveillance de la résistance aux antibiotiques. Ce réseau devrait permettre d'évaluer l'évolution de la résistance aux antibiotiques en ville non seulement à l'échelle nationale, mais également à l'échelle régionale, grâce à une méthodologie constante et identique dans toutes les régions. ■

Remerciements

Nous remercions les Dr Vincent Jarlier et Yves Péan pour leur relecture de ce travail.

La Direction générale de la santé a soutenu financièrement cette étude.

Participants au réseau Onerba-Ville

F. Alexandre (Moréac), P. Andorin (Laval), F. Artur (Le Havre), H. Banctel (Saint-Brieuc), J. Bayette (Saint-Thibéry), F. Bonfils (Les Murets), D. Boraud (Le-Haillan), S. Camiade (Marseille), J. Caillon (Nantes), N. Capron (Coquelles), N. Chatelain (Valenciennes), B. Coudé du Foresto (Nantes), G. Cous (Bayonne), V. Desroys du Roure (La-Roche-sur-Yon), H-P. Doermann (Périgueux), A. Dubouix (Toulouse), S. Fougnot (Nancy), J-L. Galinier (Toulouse), G. Grandjean (Le-Loroux-Bottereau), D. Grisard (Flers), F. Grobost (La Ferté-Bernard), T. Gueudet (Strasbourg), P. Hance (Marseille), A. Holstein (Chambray-les-Tours), M-F. Jendrysik (Dunkerque), E. Jobert (Annecy), J-R. Kamdem-Djoko (Les-Herbiers), J-M. Le Bris (Lorient), N. Lecordier (Épinal), P.Y. Léonard (Le-Mans), S. Liébault (Saumur), N. Lièvre (Saint-Nazaire), J. Nalpas (L'Isle-Adam), G. Payro (Saintes), B. Poirey (Nîmes), E. Pradier (Caen), L. Prots (Nice), J-P. Rault (Metz), M-L. Roche (Les-Sables-d'Olonne), J. Thierry (Lyon), H. Valade (Bordeaux), P. Versini (Angers), A. Vrain (Angers), Ph. Weber (Vaires-sur-Marne).

Références

[1] Cornaglia G, Hryniewicz W, Jarlier V, Kahlmeter G, Mittermayer-H, Stratchounski L, *et al.* European recommendations for antimicrobial resistance surveillance. *Clin Microbiol Infect.* 2004;10(4):349-83.

[2] European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2013. Annual Report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). Stockholm: ECDC; 2014. 211 p. http://ecdc.europa.eu/en/publications/surveillance_reports/arhai/Pages/annual-antimicrobial-resistance-surveillance-report.aspx

[3] Nicolas-Chanoine M-H, Gruson C, Bialek-Davenet S, Bertrand X, Thomas-Jean F, Bert F, *et al.* 10-Fold increase (2006-11) in the rate of healthy subjects with extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* faecal carriage in a Parisian check-up centre. *J Antimicrob Chemother.* 2013;68(3):562-8.

[4] Martin D, Fougnot S, Grobost F, Thibaut-Jovelin S, Ballereau F, Gueudet T, *et al.* Prevalence of extended-spectrum beta-lactamase producing *Escherichia coli* in community-onset urinary tract infections in France in 2013. *J Infect.* 2016;72(2): 201-6.

[5] Société de pathologie infectieuse de langue française. Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte. Mise au point. Paris: SPILF; 2014. 34 p. http://www.infectiologie.com/UserFiles/File/medias/Recos/2014-infections_urinaires-court.pdf

[6] Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Évolution des consommations d'antibiotiques en France entre 2000 et 2012. Saint-Denis: ANSM; 2013. 32 p. <http://ansm.sante.fr/S-informer/Points-d-information-Points-d-information/Evolution-des-consommations-d-antibiotiques-en-France-entre-2000-et-2012-nouveau-rapport-d-analyse-de-l-ANSM-Point-d-Information>

[7] Kronenberg A, Koenig S, Droz S, Mühlemann K. Active surveillance of antibiotic resistance prevalence in urinary tract and skin infections in the outpatient setting. *Clin Microbiol Infect.* 2011;17(2):1845-51.

[8] Surveillance des bactéries multirésistantes dans les établissements de santé en France. Réseau BMR-Raisin - Résultats 2013. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2015. 104 p. http://opac.invs.sante.fr/index.php?lvl=notice_display&id=12628

[9] Etienne M, Lefebvre E, Frebourg N, Hamel H, Pestel-Caron M, Caron F; Bacyst Study Group. Antibiotic treatment of acute uncomplicated cystitis based on rapid urine test and local epidemiology: lessons from a primary care series. *BMC Infect Dis.* 2014;14:137. <http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-14-137>

[10] Rossignol L, Maugat S, Blake A, Vaux S, Heym B, Le Strat Y, *et al.* Risk factors for resistance in urinary tract infections in women in general practice: A cross-sectional survey. *J Infect.* 2015;71(3):302-11.

Citer cet article

Martin D, Thibaut-Jovelin S, Fougnot S, Caillon J, Gueudet T, de Mouy D, *et al.* Prévalence régionale de la production de bêta-lactamase à spectre élargi et de la résistance aux antibiotiques au sein des souches de *Escherichia coli* isolées d'infections urinaires en ville en 2013 en France. *Bull Épidémiol Hebd.* 2016;(24-25):414-8. http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2016/24-25/2016_24-25_2.html