

Antibio-résistance d'*Escherichia coli* isolées des carcasses de poulets fraîchement abattus

Abdelkader AMARA¹✦, Mohamed BADOU² & Mohamed FAID³

(Reçu le 18/05/1994 ; Accepté le 23/09/1994)

مقاومة *Escherichia coli* ، المأخوذة من الكوليفورم المتواجد على أجسام الدجاج المذبوح
 شملت هذه الدراسة 50 عزلا من *Escherichia coli* أخذت من الكوليفورم خلال دراسة للبكتيريا المتواجدة على أجسام الدجاج المذبوح
 والسلوخ بالطريقة العادية في عدة محلات. لقد استهدف البحث دراسة مقاومة *E.coli* لسبعة من المضادات الحيوية المستعملة في الطب
 الإنساني. أثبت اختبار المقاومة وجود مقاومة مكثفة (حوالي 76 %) لمضاد حيوي واحد على الأقل، بينما المقاومة الأحادية تمثل حوالي
 28 % . بالنسبة للمقاومة المتعددة بلغت النسبة (12 %) ل *E.coli* الآتية من مصدر برازي، وشملت أربع مضادات حيوية. أثبت البحث
 كذلك وجود نسب عالية من المقاومة ضد "الستربتوميسين" ، "السلفاميد" و "السبيكتينوميسين" بينما كانت هذه النسبة متوسطة إلى
 ضئيفة ضد المضادات الحيوية المتبقية. كذلك لوحظت اختلافات بسيطة بين مصدر *E.coli* الكوليفورم من مصدر برازي. أما مجموعات
 المقاومة الأكثر انتشارا في : الستربتوميسين، الستربتوميسين/سبيكتينوميسين، ستربتوميسين/سلفاميد، سبيكتينوميسين.
 الستربتوميسين/سلفاميد.
الكلمات المفتاحية : *E.coli* - دجاج مسلوخ - المضادات الحيوية - مقاومة المضادات.

Antibio-resistance d'*Escherichia coli* isolées des carcasses de poulets fraîchement abattus

Cette étude a concerné des souches d'*Escherichia coli* provenant des coliformes fécaux (ECCF) et des coliformes totaux (ECCT), tous originaires des carcasses de poulets fraîchement prélevés dans des magasins d'abattage-vente. Au total 50 isolats d'*E. coli* sont testés pour leur sensibilité antimicrobienne vis-à-vis de sept antibiotiques communément utilisés chez l'Homme : Amoxicilline (AMX), Streptomycine (S), Spectinomycine (SPT), Gentamicine (GM), Sulfamides (SSS), Fluméquine (UB) et Colistine (CS). Les taux de résistance pour les ECCF et les ECCT sont élevés (76%) avec une monorésistance de 28%. La polyrésistance est de 12% pour les ECCF et concerne 4 antibactériens. Les fréquences de résistance sont très élevées contre la S, les SSS et la SPT, moyennes à faibles contre les autres antibactériens. Peu de différences sont notées entre les ECCF et les ECCT. Les antibiotypes les plus fréquents sont SSS, SPT/S, S/SSS, SPT/S/SSS et SPT/S/SSS/CS.

Mots clés: *Escherichia coli* - Poulet abattu - Antibiorésistance - Santé publique

Antibioresistance of *Escherichia coli* isolated from freshly slaughtered poultry

Fifty strains of *Escherichia coli* from both fecal and total coliforms, all originated from freshly slaughtered poultry in traditional shops were studied for their antimicrobial sensitivity. Seven antibacterial agents, widely used in human medicine, were tested: Amoxicillin (AMX), Streptomycin (S), Spectinomycin (SPT) Sulfonamides (SSS), Gentamicin (GM), Flumequin (UB) and Colistin (CS). A significant percentage of isolates (76%) were resistant to at least 1 antimicrobial agent. Antibiograms showed high levels of resistance to S, SSS and SPT. Medium to low frequencies of resistance were noted to the remainder. The most frequent antibiotic types are : SSS, SPT/S, S/SSS, SPT/S/SSS et SPT/S/SSS/CS.

Key words : *Escherichia coli* - Slaughtered poultry - Antibiotic resistance - Public health

¹ Département de Pathologie Aviaire, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, BP 6202 Rabat-Instituts, Rabat, Maroc

² Faculté des Sciences II Ben M'Sik Sidi Othmane, Université Hassan II, Casablanca

³ Département de Microbiologie Alimentaire et Biotechnologie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, BP 6202 Rabat-Instituts, Rabat, Maroc

✦ Auteur correspondant

INTRODUCTION

Les coliformes constituent une partie importante de la flore intestinale du poulet. En conséquence, ils peuvent contaminer la carcasse du poulet lors de l'abattage (Linton *et al.*, 1977). Parmi eux, *Escherichia coli*, largement représentée, peut contaminer l'homme par l'intermédiaire des carcasses de poulets (Bensink & Botham, 1983). Cette contamination est favorisée par le changement des habitudes alimentaires qui fait que les productions avicoles sont de plus en plus transformées (charcuterie, plats cuisinés, ...). Il ne fait aucun doute qu'*E. coli* contamine l'alimentation humaine au niveau de la cuisine (Linton *et al.*, 1977a ; Linton *et al.*, 1977b).

En plus, *E. coli*, responsable chez le poulet de chair de la colibacillose aviaire (Gross, 1991), est de plus en plus résistante à plusieurs antibiotiques (Amara *et al.*, 1994). Cette résistance est en grande partie véhiculée par des plasmides (Guinée, 1971) pouvant passer par conjugaison entre individus de souches, d'espèces et de genres différents chez les bactéries à Gram négatif (Falkow, 1975). *E. coli* peut passer du poulet à l'Homme (Levy *et al.*, 1976; Linton *et al.*, 1977b) et les plasmides qui codent pour la résistance pourraient alors être échangés (Chaslus-Dancla & Lafont, 1985). Chez le poulet la pression de sélection est très importante et elle est responsable de la forte antibiorésistance rapportée par plusieurs auteurs (Guinée, 1971 ; Howe *et al.*, 1976) et confirmée au Maroc (Filali *et al.*, 1988; Amara *et al.*, 1994).

La pratique des abattoirs modernes au Maroc est encore très limitée. L'abattage du poulet se fait en grande partie au niveau de petits ateliers éparpillés dans les différents marchés. Ces ateliers sont munis d'une plumeuse et l'abattage et l'eviscération se font manuellement. La vente au consommateur de poulets entiers et, éventuellement, la découpe se font également au niveau de ces magasins, dont l'arrière-boutique sert à élever les poulets durant les jours qui précèdent leur abattage. Cet "élevage" peut durer une semaine environ.

Dans ce travail, on se propose d'étudier la prévalence de la résistance à plusieurs antibactériens des souches d'*E. coli* isolées des carcasses de poulets abattus et vendus dans ces magasins au niveau de plusieurs marchés de Rabat.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Origine des isolats

Les isolats d'*E. coli* sont identifiés à partir des coliformes totaux et des coliformes fécaux isolés des carcasses de poulets abattus dans les magasins de Rabat lors d'un travail sur la contamination microbienne des carcasses de volaille conduit entre janvier et juin 1993 (Amara *et al.*, 1994).

2. Isolement et identification

Les milieux utilisés pour l'isolement sont la gélose à l'éosine et au bleu de méthylène (bioMérieux) et le milieu de Drigalski (Institut Pasteur). La purification des isolats est effectuée sur le milieu Trypticase Soya Agar (Institut Pasteur). Les isolats retenus comme étant des *E. coli* répondent aux caractères biochimiques suivants : lactose + , glucose + , H₂S - , Indole + , Citrate - , rouge de méthyle + , Voges Proskauer - et uréase -

3. Antibiogramme

La sensibilité des isolats aux différents agents antibactériens testés est déterminée par la technique de diffusion en gélose de Mueller-Hinton (Institut Pasteur) selon la méthode de Pasteur (Diagnostic Pasteur, 1993). Les agents antibactériens utilisés sont choisis de façon à inclure ceux communément utilisés en thérapeutique humaine : Amoxicilline (AMX, 25 µg); Streptomycine (S, 10 UI), Spectinomycine (SPT, 100 µg), Gentamicine (GM, 15 µg), Colistine (CS, 50 µg), Sulfamides (SSS, 200 µg), Fluméquine (UB, 30 µg). Ils sont employés sous forme de disques de buvard imprimés.

4. Indice de multirésistance

L'indice de multirésistance (IMR) (Krumperman, 1983) est défini comme suit:

$a/(b.c)$

a = somme des résistances de l'échantillon considéré ;

b = nombre d'antibactériens testés ;

c = nombre d'isolats de l'échantillon.

RÉSULTATS

1. Isolement et identification

On a travaillé sur 59 isolats de coliformes totaux et 38 isolats de coliformes fécaux. Ces coliformes provenaient des boîtes de Pétri de dénombrement

réalisé dans le cadre d'une étude sur la contamination des carcasses de volaille (Amara et al., 1994). La part d'*E. coli* est de 42,3% parmi les coliformes totaux (25 souches) et 65,8% au niveau des coliformes fécaux (25 souches).

2. Antibiogramme

Dans le tableau 1 sont consignées les fréquences de résistance (FR) pour chaque antibactérien testé. Ces fréquences sont importantes pour les sulfamides, la spectinomycine et la streptomycine pour les 2 types de provenances d'*E. coli*. Cependant pour les *E. coli* provenant des coliformes fécaux (ECCF), les FR de la streptomycine et de la spectinomycine sont relativement plus importantes que celles provenant des coliformes totaux (ECCT). Pour les autres antibactériens la résistance est moyenne à faible.

La part totale des souches résistantes à au moins un antibactérien reste importante (76%).

Tableau 1. Incidence des souches d'*Escherichia coli* résistantes isolées des carcasses de poulets fraîchement abattus

Antibactérien	Pourcentage de souches résistantes	
	ECCF	ECCT
Amoxicilline	0	4
Streptomycine	26	18
Spectinomycine	22	18
Gentamicine	2	0
Sulfamides	24	26
Fluméquine	4	4
Colistine	2	2

ECCF = *E. coli* provenant des coliformes fécaux

ECCT = *E. coli* provenant des coliformes totaux

Dans le tableau 2 sont présentés les résultats de la multirésistance. On remarque, d'ores et déjà, qu'il y a une polyrésistance concernant 4 antibactériens. Dans le cas des ECCF, elle est de l'ordre de 12%. La monorésistance (Tableau 2) est relativement élevée (28%).

Sur le tableau 3 sont montrés les différentes séquences de résistance (antibiotypes).

L'IMR calculé pour les ECCF est égal à 0,228. Pour les ECCT, il est de 0,211. La valeur de 0,200 est retenue par Krumperman (1983) pour différencier une résistance faible d'une résistance "inquiétante".

Tableau 2. Multirésistance des souches d'*Escherichia coli* isolées des carcasses de poulets fraîchement abattus

Nombre d'antibactériens	Nombre de souches résistantes aux antibactériens correspondants	
	ECCF	ECCT
0	6	6
1	7	7
2	6	7
3	3	4
4	3	1
5	0	0
6	0	0
7	0	0
Total	25	25

ECCF = *E. coli* provenant des coliformes fécaux

ECCT = *E. coli* provenant des coliformes totaux

Tableau 3. Séquences de résistance (antibiotypes) des souches d'*Escherichia coli* isolées des carcasses de poulets fraîchement abattus

Séquence d'antibactériens	Souches résistantes (%)	
	ECCF	ECCT
S	6	0
SSS	6	10
SPT	2	4
SPT/S	6	4
UB/SSS	2	0
SPT/SSS	2	2
S/SSS	2	6
UB/AMX	0	2
SPT/S/SSS	6	6
UB/AMX/SPT	0	2
UB/SPT/S/SSS	2	0
SPT/S/SSS/GM	2	0
SPT/S/SSS/CS	2	2

S = streptomycine

SSS = sulfamides

SPT = spectinomycine

UB = fluméquine

AMX = amoxicilline

GM = gentamicine

CS = colistine

ECCF = *E. coli* provenant des coliformes fécaux

ECCT = *E. coli* provenant des coliformes totaux

DISCUSSION

Le pourcentage des souches d'*Escherichia coli* résistantes (76%) est relativement élevé. En effet, le pourcentage des souches sensibles (24%) comprend les souches "intermédiaires" vis-à-vis des

antibactériens testés et qui peuvent, pour plus de rigueur, faire partie des souches résistantes.

Par ailleurs, la monorésistance reste importante : elle représente globalement 28% et 36% par rapport à l'ensemble de la résistance. À propos de ces valeurs globales de la résistance, aucune différence n'est notée entre les ECCF et les ECCT. Nos résultats restent modérés par rapport à ceux trouvés par d'autres auteurs ayant travaillé sur les coliformes provenant des carcasses de poulet notamment Linton *et al.* (1977a) qui ont trouvé des FR de 83% et plus et Bensink & Botham (1983) avec des FR de 86%.

D'ailleurs, les IMR des ECCF (0,228) et des ECCT (0,211) sont modérés puisqu'ils sont proches du seuil de 0,2 défini par Krumperman (1983).

Les isolats d'*E. coli* testés présentent une forte résistance aux sulfamides, à la streptomycine et la spectinomycine. Pour ces trois antibactériens, les fréquences de résistance dépassent 22% pour les ECCF et 18% pour les ECCT. Ces valeurs sont préoccupantes étant donné que ces antibactériens sont utilisés en thérapeutique humaine.

D'un autre côté sur le tableau 3, l'antibiotype SPT/S/SSS est le plus dominant (6%) pour les ECCF et les ECCT. La FR de la streptomycine, d'utilisation réduite en élevage avicole, est due probablement à un co-transfert. Cloud *et al.* (1985) ont démontré la co-existence fréquente du déterminant de résistance de la streptomycine et celui de la résistance aux tétracyclines.

Par contre, les sulfamides et la spectinomycine sont utilisés en thérapeutique aviaire. Pour ces 3 antibactériens, le risque de transfert de résistance aux entérobactéries de l'homme reste considérable vu qu'il s'agit le plus souvent d'une résistance plasmidique.

La FR à la fluméquine est considérée ici moyenne. Elle est la même pour les ECCF et les ECCT. C'est un antibactérien du groupe des quinolones très utilisé en thérapeutique aviaire notamment contre la colibacillose aviaire et en thérapeutique humaine contre les infections urinaires à *E. coli*.

Jusqu'à présent, aucune résistance plasmidique n'est rapportée. Mais le risque demeure pour l'homme en cas de colonisation de l'intestin par les souches correspondantes (Linton *et al.*, 1977b).

Pour l'amoxicilline, utilisée également chez l'homme, la FR est moyenne uniquement pour les ECCT. Là aussi le risque de transfert plasmidique existe surtout que l'ampicilline reste utilisée en élevage avicole.

Les FR de la gentamicine et de la colistine, antibiotiques de valeur en médecine humaine, sont relativement faibles. Néanmoins, c'est un sujet d'inquiétude vu leur utilisation non négligeable en aviculture.

Cette étude préliminaire doit être étendue à d'autres antibactériens et complétée par l'étude d'autres aspects notamment le transfert de résistance.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé avec le concours de la la Fondation Internatinal pour la Science (FIS). Les auteurs tiennent à remercier vivement le Dr. T. BELL pour ses critiques enrichissantes.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Amara A., Badou M., Faid M. & Bouzoubaa K.(1994) Microbial contamination of poultry slaughtered in traditional shops in Morocco. *Microbiologie-Aliments-Nutrition* 12 : 323-327
- Amara A., Ziani Z. & Bouzoubaa K.(1994) Antibioresistance of *Escherichia coli* strains isolated in Morocco from chickens with colibacillosis. *Veterinary Microbiology* (In press)
- Bensink J.C. & Botham F.P.(1983) Antibiotic resistant coliform bacilli, isolated from freshly slaughtered poultry and from chilled poultry at retail outlets. *Aust. Vet. J.* 60: 80-83
- Chaslus-Dancla E. & Lafont J.P.(1985) IncH plasmids in *Escherichia coli* strains isolated from broiler chicken carcasses. *Appl. Environ. Microbiol.* 49(4) : 1016-1018.
- Cloud S.S., Rosenberger J.K., Fries P.A., Wilson R.A. & Odor R.M.(1985) *In vitro* and *in vivo* characterization of avian *E. coli*. Serotypes metabolic activity and antibiotic sensitivity. *Avian Dis.* 29(4) : 1084-1107
- Falkow S. (1975) *Infectious drug resistance*. Pion, London

- Filali E., Bell J.G., EL Houadfi M, Huggins M.B. & Cook J.K.A.(1988) Antibiotic resistance of *Escherichia coli* strains isolated from chickens with colisepticaemia in Morocco. *Cmp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.* 11(2) :121-124
- Krumperman P.H.(1983) Multiple antibiotic resistance indexing of *Escherichia coli* to identify high-risk sources of fecal contamination of foods. *Appl. Environ. Microbiol.*, 46:165-170
- Guinée P.A.M. (1971) Bacterial drug resistance in animals. *Annals of the New York Academy of Science*, 182:40-50
- Gross W.B.(1991) Colibacillosis. In *Diseases of poultry*, Hofstad M.S., Barnes H.J., Calnek B.W., Beard C.F., Reid W.M. & Yoder H.W., Jr (Editors). Iowa State University Press, Ames, Iowa, 138-144
- Howe K., Linton A.H. & Osborne A.D.(1976) The effect of tetracycline on the coliform gut flora of broiler chickens with special reference to antibiotic resistance and O-serotypes of *Escherichia coli*. *J. Appl. Bacteriol.* 41: 453-464
- Levy S.B., Fitzgerald G.B. & Maccone A.B.(1976) Spread of antibiotic-resistant plasmids from chicken to chicken and from chicken to man. *Nature*, 260: 40-42
- Linton A.H., Howe K., Hartley C.L., Clements H.M., Richmond M.H. & Osborne A.D.(1977a) Antibiotic resistance among *Escherichia coli* O-serotypes from the gut and carcasses of commercially slaughtered broilers chickens: a potential public health hazard. *J. Appl. Bacteriol.* 42:365-378
- Linton A.H., Howe K., Bennet P.M., Richmond M.H. & Whiteside E.J.(1977b) The colonization of the human gut by antibiotic resistant *Escherichia coli* from chickens. *J. Appl. Bacteriol.* 43 : 465-469
- Linton A.H., Howe K., Hartley C.L., Clements H.M., Richmond M.H, Osborne A.D & Handley B.(1978) Attempts to displace the indigenous antibiotic resistant gut flora of chicken by feeding sensitive strains of *Escherichia coli* prior to slaughter. *J. Appl. Bacteriol.* 45: 239-247
- Prescott J.F. & Baggot J.D.(1988) Antimicrobial susceptibility and drug dosage prediction. In: *Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine*. Blackwell Scientific, 9-16