

Le genre *Campylobacter*, défini en 1963 par Sebald et Veron, regroupe des vibrions micro-aérophiles. Ce genre *Campylobacter* constitue un groupe de deux espèces aux comportements spécifique vis-à-vis de la température :

- Les espèces se développant à 25 °C parmi lesquelles *Campylobacter fetus* responsables d'avortements chez les bovins,
- Les espèces se développant à 42 °C appelés thermotolérants responsables de gastro-entérites humaines.

Les *Campylobacter* thermotolérants comprennent quatre espèces : *C. coli*, *C. jejuni* les plus fréquemment isolés, et *C. lari*, *C. upsaliensis*. Ci-après le terme *Campylobacter* ne désignera que ces 4 espèces présentant un intérêt en bactériologie alimentaire.

En France, *Campylobacter* constitue le second facteur de gastro-entérites (en particulier chez les enfants) après les salmonelles (Kurstainer et al., 1985). Le mode de transmission peut être direct (contact avec un réservoir), mais il est le plus souvent indirect par les aliments ou l'eau contaminés. L'absorption d'une dose relativement faible (quelques centaines de cellules) déclenche une campylobactériose digestive (Adesiyun & Kaminjolo, 1994). L'incidence dans les pays industrialisés se situe autour de 4 % de toutes les entérites (Begue et al., 1989).

DES SYMPTÔMES IMPRESSIONNANTS, MAIS PEU DE SÉQUELLES (FEDERIGHI ET AL., 1998)

Les *Campylobacter* sont des bacilles fins Gram négatif, soit incurvés, soit en S ou bien encore en spirale (0,2-0,5 µm x 8 µm). Leur unique flagelle polaire leur assure une grande mobilité, très caractéristique.

Synthèse bibliographique réalisée avec le concours financier de l'OFIVAL

Campylobacter et viande de porc

Respecter les règles d'hygiène et maîtriser la chaîne du froid

D'un pouvoir pathogène important quoique produisant généralement des entérites sans séquelles, les *Campylobacter* sont présents dans toutes les viandes. Volailles et lait cru sont les plus fréquemment mis en cause dans les épidémies. La cuisson de la viande de porc réduit les risques mais l'existence d'une contamination des animaux vivants (à travers leur fèces) justifie des mesures de prévention.

LE ROUX A.,
RUGRAFF Y.

ITP
Pôle Qualité du Produit
BP 3
35651 LE RHEU CEDEX

Science et technique

Après une période d'incubation comprise entre un et sept jours, les symptômes d'une campylobactériose digestive sont d'abord de la fièvre, des céphalées, des myalgies, des sensations de malaise, puis arrivent la diarrhée et les douleurs abdominales. La diarrhée peut être hémorragique et durer une semaine. Les douleurs abdominales, souvent précoces, peuvent persister six semaines. L'évolution est généralement favorable, la déshydratation est peu fréquente et la guérison intervient sans séquelles. La mort est exceptionnelle. La bénignité habituelle de l'évolution clinique contraste avec l'impression ressentie par le patient : prostration, douleur très importante, impression de mort...

Il est admis que *Campylobacter* agit comme de nombreuses bactéries entéropathogènes. Ainsi, après absorption d'une dose infectieuse, le tube digestif est contaminé, le germe adhère alors de préférence à la partie distale de l'iléon. Puis les auteurs évoquent deux phénomènes d'invasion : entéroinvasivité active (Konkel et al., 1992a, 1992b) ou internalisation passive, qui peuvent également coexister (Russel & Black, 1994).

Les *Campylobacter* produisent des entérotoxines et des cytotoxines. Il semblerait que leur pouvoir pathogène soit accentué par leur capacité à capter le fer.

CONTAMINATION PAR INGESTION

Quelle que soit la forme épidémiologique de la campylobactériose, la porte d'entrée des *Campylobacter* est digestive, c'est donc l'ingestion de cellules viables qui est à l'origine de la maladie. La transmission par contact direct est relativement rare.

La consommation d'aliments contaminés est la cause principale de campylobactériose. Les principales denrées incriminées sont les produits aviaires (exceptés les œufs et les ovoproduits) (Shane, 1992) et le lait cru.

Lors des opérations d'abattage, les germes de l'intestin se disséminent et contaminent les carcasses. Pour les espèces où ces opérations sont

Tableau 1
DES ÉPIDÉMIES PARFOIS IMPRESSIONNANTES EN NOMBRE DE CAS

Année ou Période	Pays	Nombre de cas d'infections humaines
1983-1987	USA	727 (1 décès)
1980	Angleterre et Pays de Galles	9 000
1988	Angleterre et Pays de Galles	28 000
1989	Angleterre et Pays de Galles	32 000
1995	Allemagne	6 600
1995	Espagne	3 225
1995	Suède	5 529
1995	Royaume-Uni	48 856

Incidence de la campylobactériose

très automatisées (volaille), il se produit souvent des contaminations croisées (Blaser et al., 1984). Les viandes des animaux de boucherie et la charcuterie sont rarement mises en cause dans les toxi-infections alimentaires collectives à *Campylobacter*. En effet, bien que de nombreuses espèces animales puissent être très infectées par le germe, sa résistance dans le milieu extérieur, ou à la dessiccation entraînée par le refroidissement des carcasses, est très faible (Franco, 1988).

RESPECT DES RÈGLES D'HYGIÈNE ET MAÎTRISE DE LA CHAÎNE DU FROID

Les *Campylobacter* ne se multiplient pas aux températures de réfrigération (0-10 °C) et de congélation (-20 °C). Les pH acides (pH < 4) ont un effet bactéricide sur les *Campylobacter*. Ces derniers résistent peu à la chaleur. Ainsi, toutes les cellules sont éliminées par une cuisson à cœur de 65 °C pendant quelques minutes.

Le respect des règles d'hygiènes et de la chaîne du froid contribue à la maîtrise de la contamination en *Campylobacter*.

La collecte de données épidémiologiques relatives à la contamination du porc et de ses produits par *Campylobacter* montre que la majorité des études porte sur la contamination des fèces.

Les valeurs observées doivent être relativisées en fonction du stade de prélèvement et du type de prélèvement.

UNE CONTAMINATION GÉNÉRALE DES PORCS

Au niveau de l'élevage, les résultats montrent que tous les animaux sécrètent des *Campylobacter* à tous les stades. Ainsi, leurs fèces sont contaminées à 85.9 % (sur 1922 prélèvements). Les porcelets sont plus porteurs que les adultes (Weijten et al., 1993). Dans cette étude, le type d'alimentation n'influence pas le portage.

Tableau 2
LA MAJORITÉ DES PORCS SÉCRÈTENT DES CAMPYLOBACTER

Pays	Année	Nombre échan.	Nb Pos.	%	Réf.
Allemagne	1983	74 diarrhéiques	59	80.5 %	Gorgen M.
		200 sains	132	66.2 %	
Canada	1983	59 diarrhéiques	20	33.9 %	Munroe D.L.
		144 sains	101	70.1 %	
Italie	1984	63	54	85.7 %	Sanguinetti V. et al
Portugal	1992	65	38	59.1 %	Cabrita J. et al.
Pays-Bas	1993	725	710	98.0 %	Weijtens M.J.B.M. et al
		725	616	85.0 %	

Prévalence de *Campylobacter* au niveau des fèces en élevage



Tableau 3
LES FÈCES SONT PLUS CHARGÉES QUE LES CARCASSES

Prélèvement	Nb d'échantillons	Prévalence	Nombre d'études
Fèces	2547	57.2 %	10
Carcasse	1571	18.4 %	9

Variation du taux de prévalence de Campylobacter en abattoir de porcs en fonction du prélèvement

Les porcs atteints de diarrhées ne semblent pas excréter plus de *Campylobacter* que les animaux sains, mais certaines études sont contradictoires (Gorgen et al., 1983; Munroe et al., 1983; Rosef, 1981b; Scarcelli et al., 1991). Golikov et al. (1988) trouvent que 28.0 % des 50 utérus prélevés sont positifs en *Campylobacter* ainsi que 20.0 % des 51 prélèvements de semence.

PLUS D'UN PORC SUR DEUX EST PORTEUR EN ABATTOIR

Les recherches effectuées chez le porc à l'abattoir consistent en des prélèvements de fèces, et sur carcasses essentiellement. Le taux de prévalence des fèces est d'un peu plus d'un porc sur deux (tableau 3) avec des extrêmes allant de 99.5 % à 12.9 %.

L'épileuse et la flagelleuse sont des vecteurs importants de germes (Gill et Bryant, 1993). Du fait de la présence de *Campylobacter* au niveau fécal, la phase d'éviscération doit être considérée comme une phase à risque.

Le matériel (convoyeur, équipement) est souillé lors de l'abattage, mais le nettoyage-désinfection réduit la charge microbienne (Kursteiner et al., 1985; Oosterom et al., 1985). Les *Campylobacter* se retrouvent aussi au niveau des eaux usées et des déchets d'abattoir (Kursteiner et al., 1985; Gill et Briant, 1993).

Plusieurs études ont porté sur le taux de *Campylobacter* des carcasses avant et après ressuage. Il semblerait que la réfrigération des carcasses agisse favorablement sur le taux de portage (Oosterom et al., 1983; Rosef, 1981a; Sorensen & Christensen, 1997). Les carcasses soumises à une réfrigération humide (Doyle, 1984; Epling et al., 1993) seraient légèrement plus

contaminées que celles subissant un froid choc. Ce point reste à préciser, car les résultats sont peu nombreux.

Peu d'études ont été recensées sur la prévalence dans la viande. La prévalence moyenne obtenue à partir d'échantillons de viande est de 0.8 % (tableau 4).

MANQUE DE DONNÉES EN CONSOMMATION

Le nombre de travaux effectués après la découpe est très faible. Les recherches laissent apparaître un taux de contamination minimale (< à 0.5 %) (Sorensen & Christensen, 1997; Weber et al., 1985).

Cependant, le dénombrement de *Campylobacter* n'est pas effectué ce qui ne permet pas de conclure vis-à-vis de la capacité de l'aliment à provoquer une toxi-infection.

ATTENTION AUX CONTAMINATIONS CROISÉES CHEZ LE CONSOMMATEUR (EUZÉBY, 1992)

La production d'animaux indemnes de campylobactéries peut sembler illusoire. Toutefois dans les élevages hors sol, la contamination peut être limitée par le respect des normes d'élevage (espace clos, hygiène vestimentaire, vide sanitaire...).

Les abattoirs et les ateliers de découpe ou de transformation sont un maillon important dans la prévention des toxi-infections alimentaires. L'éducation du personnel ainsi que le respect des règles concernant l'hygiène du personnel, du matériel, des locaux et du fonctionnement sont des points essentiels et s'inscrivent dans la démarche HACCP.

Au niveau du consommateur, la cuisson permettant de détruire rapidement les *Campylobacter*, les risques proviennent surtout de la contamination croisée entre un aliment contaminé et une denrée destinée à être consommée crue.

DES RISQUES FAIBLES EN PORC, MAIS ATTENTION

Le genre *Campylobacter* est un germe très présent au niveau de l'intestin des porcs. Commensal du tractus digestif, ce germe est fortement retrouvé au niveau des prélèvements de fèces que ce soit en élevage ou à l'abattoir.

Les carcasses, la viande et les produits transformés sont peu contaminés notamment en raison de la fragilité des *Campylobacter* à la dessiccation et au froid. De plus, ce germe est sensible à la cuisson, mode de préparation le plus courant de la viande de porc. Donc, les mesures préventives contre ce germe sont efficaces et importantes.

Le pouvoir pathogène de *Campylobacter* peut néanmoins s'exprimer par l'absorption d'une dose infectieuse faible, ce qui justifie l'importance des mesures préventives mises en œuvre au cours de l'abattage.

Tableau 4
TRÈS PEU DE VIANDE DE PORC CONTAMINÉE

Pays	Année	Prélèvements	Nombre	% de positif	Auteurs
Norvège	1984	Viande hachée	342	0,3 %	Doyle
Norvège	1984	Chair à saucisse	1448	0,1 %	Doyle
Norvège	1985	Viande	152	0,0 %	Nesbakken
USA	1985	Jambon	112	4,5 %	Bracewell
		Épaule	112	8,9 %	

Prévalence de Campylobacter dans la viande



ANNEXE

Pays	Année	Prélèvement	Lieu	Nb échan.	Nb Pos - % Pos	Nb Pos coli	% pos coli	Nb pos jejuni	% Pos jejuni	Références
Subde	1981	féces truie	abattoir	138	43 - 43,0 %			131	95,0 %	Svedhem A. et al.
Norvège	1981	porc charcutier	abattoir	100	56 - 56,0 %					Roséf O.
Norvège	1981	carcasse	abattoir	100	32-32,0 %					Roséf O.
		carcasse réfrigérée								
USA	1982	féces	300	61 - 20,3 %						Blaser MJ.
Norvège	1983	rectum + féces	114	114 - 100,0 %	114	100				Roséf O. et al.
Allemagne	1983	féces	74 diarrhéiques	59 - 80,5 %						Gorgen M.
		féces	200 sains	132 - 66,2 %						
Canada	1983	féces	59 diarrhéiques	20 - 33,9 %	118	98,0 %				Munroe DL.
		féces	144 sains	101 - 70,1 %						
USA	1984	carcasses à J4	100	32 - 32,0 %						Doyle MP.
		carcasses à 24h (humide)	50	13 - 26,0 %						
		carcasses à 24h (sec)	50	1 - 2,0 %						
Italie	1984	intestin truite	63	54 - 85,7 %						Sanguineti V. et al.
Suède	1984	féces (truites)	118	61 - 51,7 %						Sveberg M.
		intestin (truites)	79	24-30,4 %						
		diaphragme (truites)	59	0						
Japon	1984	intestin	51	48-94,1 %						Iiaya T.
Pays-Bas	1985	féces	210					209	99,5 %	Oosterom-J. et al.
		carcasse	210					46	21,9 %	
		ganglion lymphatique	210					9	4,3 %	
		carcasse après frigo	210					12	5,7 %	
Allemagne	1985	estomac truite	172	144 - 83,7 %	104	72,2 %		34	23,6 %	Schreiner T. (thèse)
Allemagne	1985	utérus truite	114	40 - 35,1 %						Ludwig-Stossel K.
Royaume-Uni	1985	féces	178	117 - 65,7 %						Manser PA. et Daiziel R.W..
France	1985	féces	100	62 - 62,0 %	57	91,9 %		3	4,8 %	Dromigny E. et al.
Allemagne	1985	féces	736	400 - 54,3 %	247	61,7 %		153	38,2 %	Weber A. et al.
Suisse	1985	féces truie	40	29 - 72,5 %						Kursteiner P. et al.
Chine	1985	féces	210	27 - 12,9 %						Wang JJ. et al.
Norvège	1985	viande	152	0						Neshakken T. et al.
USA	1985	carcasse avant frigo	120	15 - 12,5 %	15	100				Bracewell A.J. et al.
		carcasse après frigo	120	0						
France	1985	féces	58					31	53,4 %	Colin P.
		intestin	41					9	22,0 %	
Japon	1986	féces	195	137 - 70,2 %	137	100				Matsusaki S. et al.
Allemagne	1987	féces truie	77	54 - 70,1 %						Treschnak E. et al.
Canada	1988	féces	300	182 - 60,7 %						Franco DA.
Canada	1988	viande	463	78 - 16,9 %						Lammerding-AM. et al.
Allemagne	1988	carcasse	185	88 - 47,6 %						Wokatsch R.
Québec	1989	féces	200	200 - 100,0 %	198	99,0 %		1	0,5 %	Mafu A.A. et al.
		diaphragme	200	47 - 23,5 %	41	87,2 %		4	8,5 %	
		rectum	95	35 - 36,8 %						Kakkur M. et al.
Pologne	1990	carcasse	105	3 - 2,9 %						Kwiatk K. et al.
Canada	1990	caecum	109	69 - 63,3 %	62	89,8 %		7	10,2 %	Hariharan H. et al.
Brésil	1991	féces + paroi intestinale truie	58	30 - 51,7 %						Scarcelli E. et al.
Grèce	1991	carcasse	96	22 - 22,9 %						Koides-P
Portugal	1992	porc	65	38 - 59,1 %						Cabrira J. et al.
Royaume-Uni	1993	carcasse	225	23 - 10,2 %	23	100				Epling L.K. et al.
Pays-Bas	1993	porc à 11 semaines	725	710 - 98,0 %						Weijffens M.J.B.M. et al.
		porc à 22 semaines	725	616 - 85,0 %						
Irlande	1998	porc	400	42 - 10,5 %	27	64,3 %		15	35,7 %	Moore J.E. et al.

B I B L I O G R A P H I E



Science et
Technique

- ADESIYUN A.A. & KAMINJOLO J.S. - 1994** - Prevalence and epidemiology of selected enteric infections of livestock in Trinidad. *Preventive Veterinary Medicine* 19 (3-4) : 151-165.
- BEGUE P., BROUSSIN B., CARROS I. & VU THIEN H. - 1989** - Pathologie intestinale a *Campylobacter*. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 19 : spécial mars : 48-54
- BLASER M.J., CHECKO P., BOPP C., BRUCE A. & HUGUES J.M. - 1982** - *Campylobacter* enteritis with foodborne transmission. *American Journal of Epidemiology* 116 (6) : 886-894.
- BLASER M.J., TAYLOR D.N. & FELDMAN R.A. - 1984** - Epidemiology of *Campylobacter* infections. In J.P. Butzler éd. : *Campylobacter* infections in man and animals. Boca Raton CRC Press. Inc. Florida : 143-161.
- BRACEWELL A.J., REAGAN J.O., CARPENTER J.A. & BLANKENSHIP L.C. - 1985** - Incidence of *Campylobacter jejuni/coli* on pork carcasses in the Northeast Georgia area. *Journal of Food Protection* 48 (9) : 808-810.
- CABRITA J., RODRIGUES J., BRAGANCA F., MORGADO C., PIRES I. & PENHA-GONCALVES A. - 1992** - Prevalence, biotypes plasmid profile and antimicrobial resistance of *Campylobacter* isolated from wild and domestic animals from northeast Portugal. *Journal of Applied Bacteriology* 73 (4) : 279-285.
- COLIN P. - 1985** - *Campylobacter jejuni* dans les abattoirs de porcs. *Sciences des Aliments*, 5, hors série 4 : 127-132.
- DOYLE M.P. - 1984** - *Campylobacter* In foods. In Butzler J.P. (ed). *Campylobacter* Infection in man and animals. CRC Press. Inc. Boca Raton : 163-180.
- DROMIGNY E., JOUVE J.L. & VACHINE I. - 1985** - *Campylobacter* chez le porc à l'abattoir. *Revue de Médecine Vétérinaire* 136 (12) : 873-878.
- EPLING L.K., CARPENTER J.A. & BLANKENSHIP L.C. - 1993** - Prevalence of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* spp. on pork carcasses and the reduction effected by spraying with lactic acid. *Journal of Food Protection* 56 (6) : 536-540.
- EUZEY J.P. - 1992** - Les toxo-infections alimentaires dues aux bactéries du genre *Campylobacter*. *Le Point Vétérinaire*, 24 (147) : 35-45.
- FEDERIGHI M., MAGRAS C. & PILET M.F. - 1998** - *Campylobacter* in « Manuel de bactériologie alimentaire », Ed. Polytechnica. SUTRA L. FEDERIGHI M. and JOUVE J.L. coordonateurs.
- FRANCO D.A. - 1988** - *Campylobacter* species : considerations for controlling a foodborne pathogen. *Journal of Food Protection* 51 (2) : 145-153
- GILL C.O. & BRYANT J. - 1993** - The presence of *Escherichia coli*, *Salmonella* and *Campylobacter* in pig carcass dehairing equipment. *Food Microbiology* 10 : 337-344.
- GOLIKOV A.V., ZENIN I.V. & PYKHOTAREVA E.I. - 1988** - Isolation of thermophilic *Campylobacter* from domestic pigs and wild boar. *Veterinary* 1 : 62-63.
- GORGEN M., KIRPAL G. & BISPING W. - 1983** - Occurrence of *Campylobacter* spp. In swine. I. Cultural investigations on faeces, intestinal contents and gall bladder and infection experiments. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 96 (3) : 86-89.
- HARIHARAN H., WRIGHT J. & LONG J.R. - 1990** - Isolation and antimicrobial susceptibility of *Campylobacter coli* and *Campylobacter jejuni* from slaughter hogs. *Microbiologica*, 13 (1) : 1-6.
- ITAYA T. - 1984** - Prevalence of *Campylobacter jejuni/coli* in pigs, cattle and dogs and examination of enrichment media for this organism. *Journal of the Japan Veterinary Medical Association*, 37 (7) : 435-440.
- KAKKAR M. & DOGRA S.C. - 1990** - Prevalence of *Campylobacter* infections in animals and children in Haryana, India. *Journal of Diarrhoeal Research* 8 (1-2) : 34-36.
- KOIDES P. - 1991** - Incidence of *Campylobacter jejuni/coli* in carcasses of cattle, sheep and swine. *Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society* 42 (4) : 241-244.
- KONKEL M.E., CORWIN M.D., JOENS L.A. & CIEPLAK W. - 1992 A** - Factors that influence the interaction of *Campylobacter jejuni* with cultured mammalian cells. *Journal of Medicine and Microbiology*, 37 (1) : 30-37.
- KONKEL M.E., MEAD D.J., HAYES S.F. & CIEPLAK W. - 1992 B** - Translocation of *Campylobacter jejuni* across human polarized epithelial cell monolayer cultures. *Journal of Infection Diseases*, 166 (2) : 308-315.
- KURSTEINER P., SCHIFFERLI D., LANZ E., BURGI I. & ERB C. - 1985** - Isolation of *Campylobacter* spp. in slaughter animals and in the environment of an abattoir. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 127 (3) : 231-238.
- KWIATEK K., WOJTON B. & STERN N.J. - 1990** - Prevalence and distribution of *Campylobacter* spp. on poultry and selected red meat carcass in Poland. *Journal of Food Protection* 53 (2) : 127-130.
- LAMMERDING A.M., GARCIA M.M., MANN E.D., ROBINSON Y., DORWARD W.J., TRUSCOTT R.B. & TITIGER F. - 1988** - Prevalence of *Salmonella* and thermophilic *Campylobacter* in fresh pork, beef, veal and poultry in Canada. *Journal of Food Protection* 51 (1) : 47-52.
- LUDWIG-STOSSEL K. - 1985** - Bacterial colonization of the genital tract of culled sows, particularly by *Campylobacter*. *Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität, Berlin*.
- MAFU A.A., HIGGINS R., NADEAU M. & COUSINEAU G. - 1989** - The incidence of *Salmonella*, *Campylobacter* and *Yersinia enterocolitica* in swine carcasses and the slaughterhouse environment. *Journal of Food Protection* 52 (9) : 642-645.
- MANSER P.A. & DALZIEL R.W. - 1985** - A survey of *Campylobacter* in animals. *Journal of Hygiene* 95 (1) : 15-21.
- MATSUSAKI S., KATAYAMA A., ITAGAKI K., TANAKA H., YAMAGATA H. & YAMAMI UCHIDA W. - 1986** - Prevalence of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* among wild and domestic animals in Yamaguchi Prefecture. *Microbiology and Immunology* 30 (12) : 1317-1322.
- MOORE J.E. & MADDEN R.H. - 1998** - Occurrence of thermophilic *Campylobacter* spp. in porcine liver in Northern Ireland. *Journal of Food Protection*, 61 (4) : 409-413.
- MUNROE D.L., PRESCOTT J.F. & PENNER J.L. - 1983** - *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* serotypes isolated from chickens, cattle and pigs. *Journal of Clinical Microbiology* 18 (4) : 887-881.
- NESBAKKEN T., GONDROSEN B. & KAPPERUD G. - 1985** - Investigation of *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia enterocolitica*-like bacteria and thermotolerant *Campylobacter* in Norwegian pork products. *International Journal of Food Microbiology* 1 : 311-320.
- OOSTEROM J., DEKKER R., DE WILDE G.J.A., VAN KEMPEN DE TROYE F. & ENGELS G.B. - 1985** - Prevalence of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella* during pig slaughtering. *Veterinary Quarterly* 7 (1) : 31-34.
- OOSTEROM J., DE WILDE G.J.A., DE BOER E. & DE BLAAUW L.H. - 1983** - Survival of *Campylobacter jejuni* during poultry processing and pig slaughtering. *Journal of Food Protection* 46 : 702-706.
- ROSEF O. - 1981 A** - *Campylobacter fetus* spp. *jejuni* as a surface contaminant of fresh and chilled pig carcasses. *Nordisk Veterinærmedicin* 33 (12) : 535-538.
- ROSEF O. - 1981 B** - Isolation of *Campylobacter fetus* spp. *jejuni* from the gallbladder of normal slaughter pigs, using a enrichment procedure. *Acta Veterinaria Scandinavica* 22 : 149-151.
- ROSEF O., GONDROSEN B., KAPPERUD G. & UNDERDAL B. - 1983** - Isolation and characterization of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* from domestic and wild mammals in Norway. *Applied and Environmental Microbiology*, 46 (4) : 855-859.
- RUSSELL R.G. & BLAKE D.C. - 1994** - Cell association and invasion of Caco-2 cells by *Campylobacter jejuni*. *Infectious Immunology*, 62 (9) : 3773-3779.
- SANGUINETTI E. & VALLISNERI A. - 1984** - Isolation of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* from fowls, swine, dogs and cats. *Archivio Veterinario Italiano*, 35 (1) : 17-21.
- SCARCELLI E., GENOVEZ M.E., ROJAS S., BRESANO J.G. & SCHOTTEN M.H.S.S. - 1991** - Evaluation of the presence of *Campylobacter* spp. in pigs : its relation with the occurrence of enteric disorders. *Revista de Microbiologia* 22 (2) : 112-115.
- SCHREINER T. - 1985** - Occurrence, differentiation and pathogenic importance of *Campylobacter* in stomach of swine. Inaugural Dissertation, Justus Liebig Universität, Giessen, 114 pp.
- SEBALD M. & VERON M. - 1963** - Annales de l'Institut Pasteur, 105 : 897.
- SHANE S.M. - 1992** - The significance of *Campylobacter jejuni* infection in poultry : a review. *Avian Pathology*, 21 (2) : 189-213.
- SORENSEN R. & CHRISTENSEN H. - 1997** - *Campylobacter* in pig-meat - a problem? *Dansk Veterinærvidenskabeligt Tidsskrift* 80 (10) : 452-453.
- SVEBERG M. - 1984** - Occurrence of enteropathogenic *Campylobacter* among slaughter swine in Sweden. *Svensk Veterinär Tidning*, 36 (8-9) : 402-404.
- SVEDHEM A. & KAIJSER B. - 1981** - Isolation of *Campylobacter jejuni* from domestic animals and pets : probable origin of human infection. *Journal of Infection* 3 (1) : 37-40.
- TRESCHNAK E., MOSER I. & HELLMANN E. - 1987** - Identification of species, plasmid pattern and drug resistance of *Campylobacter* strains isolated from faecal samples of domestic animals and humans. *Tierärztliche Umschau* 42 (2) : 133-136, 139-144.
- WANG J.J., HAN L.L., MA J.X., ZHANG X.M. & MA L.K. - 1985** - Survey of carriers of *Campylobacter* in domestic animals. *Chinese Journal of Veterinary Science and Technology Zhongguo Shouyi Keji* 1:27-28.
- WEBER A., LEMBKE C. & SCHAFFER R. - 1985** - Detection of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in faeces of healthy swine in relation to season. *Zentralblatt für Veterinärmedizin* 32 (1) : 40-45.
- WEIJTENS M.J.B.M., BIJKER P.G.H., VAN DER PLAS, URLINGS HAP & BIESHEUVEL M.H. - 1993** - Prevalence of *Campylobacter* in pigs during fattening : an epidemiological study. *Veterinary Quarterly* 15 (4) : 138-143.
- WOKATSCH R. & BOCKEMUHL J. - 1988** - Serovars and biovars of *Campylobacter* strains isolated from humans and slaughterhouse animals in northern Germany. *Journal of Applied Bacteriology*, 64 (2) : 135-140.