

# Toxoplasmose chez les femmes enceintes en France : évolution de la séroprévalence et de l'incidence et facteurs associés, 1995-2003

Franck Berger (desp.valecole@wanadoo.fr)<sup>1</sup>, Véronique Goulet<sup>2</sup>, Yann Le Strat<sup>2</sup>, Jean-Claude Desenclos<sup>2</sup>

1 / École du Val-de-Grâce, Saint-Mandé, France 2 / Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France

## Résumé / Abstract

**Introduction** – La toxoplasmose se transmet par ingestion d'aliments contaminés ou par contact avec un chat infecté. Lors de la grossesse, la toxoplasme peut provoquer chez le fœtus des atteintes oculaires ou plus rarement des lésions neurologiques sévères, potentiellement létales. Les objectifs de cette étude étaient d'estimer la prévalence et l'incidence de la toxoplasmose en 2003 chez les femmes en âge de procréer, et d'étudier les facteurs sociodémographiques associés à la toxoplasmose.

**Sujets et méthodes** – La population d'étude est composée de toutes les femmes de l'Enquête nationale périnatale 2003 (ENP 2003). Une analyse multivariée a été réalisée sur plusieurs variables socio-économiques. Un modèle mathématique utilisant des données de séroprévalence des deux enquêtes nationales périnatales (ENP 1995 et 2003) a permis d'estimer les taux d'incidence par âge et par région.

**Résultats** – Parmi les 15 108 femmes enceintes incluses dans l'ENP 2003, la prévalence de la toxoplasmose était de 43,8 %. Cette prévalence augmentait avec l'âge, était élevée dans le Sud-Ouest (50 %), en région parisienne (52,7 %), dans les DOM (54,8 %) et basse dans le Nord-Est (29,5 %). Elle était plus basse dans les zones géographiques plus froides et augmentait avec la consommation de viande ovine. Entre 1995 et 2003, la prévalence et le taux d'incidence ont chuté de près de 20 %. En 2003, le taux d'incidence a été estimé entre 6 et 7 pour 1 000 femmes enceintes, selon leur âge, mais ce taux varie beaucoup entre les régions.

**Discussion** – La prévalence de la toxoplasmose a fortement baissé sur période de sept ans. Si cette baisse devait se poursuivre, une évaluation de la pertinence du programme de prévention actuel devra être envisagée.

## *Toxoplasmosis in pregnant women in France: trends in seroprevalence and incidence, and associated factors, 1995-2003*

**Introduction** – *Toxoplasma* infection can be transmitted by contaminated food or infected cats. During pregnancy, it may cause ocular lesions, and less frequently, severe neurologic lesions potentially lethal for foetus. The aims of this study were to estimate toxoplasmosis seroprevalence and incidence in women of childbearing age in France in 2003, and to identify sociodemographic variables associated with seropositivity for toxoplasmosis.

**Subjects and methods** – The study population consisted of all women included in the 2003 National Perinatal Survey (NPS 2003). The association of several socio-economic variables with seroprevalence was tested by multi-variable analysis. Incidence rates were estimated by modelling of age and region-specific seroprevalence data from the NPS 1995 and NPS 2003.

**Results** – In 2003, the overall seroprevalence of toxoplasmosis of the study population (15,108 pregnant women) was 43.8%, and increased with age. The seroprevalence was higher in the South-West (50%), in the Paris area (52.7%), and in overseas departments (54.8%). It was lower in colder areas, and increased in areas with high ovine consumption. Between 1995 and 2003, toxoplasmosis prevalence and incidence rate decreased by nearly 20%. The estimated incidence for women of childbearing age was between 6 and 7/1000 women depending on their age. Rates differed notably from one region to the other.

**Discussion** – *Toxoplasmosis* prevalence rate has decreased notably in seven years. If this trend was to persist, the relevance of the French antenatal screening program should be reassessed.

## Mots clés / Key words

Toxoplasmose, femme enceinte, prévalence, enquêtes nationales périnatales / *Toxoplasmosis, pregnant women, prevalence rate, national perinatal surveys*

## Introduction

*Toxoplasma gondii* est un protozoaire intra-cellulaire responsable de la toxoplasmose. L'homme peut se contaminer en consommant des produits souillés par des oocystes, comme des végétaux (légumes, fruits) mais aussi de l'eau [1,2]. Les jeunes enfants peuvent s'infecter en ingérant accidentellement de la terre contaminée. La contamination peut se faire aussi en mangeant de la viande insuffisamment cuite contenant des kystes.

Chez la femme enceinte, une primo-infection peut être à l'origine d'une toxoplasmose congénitale, potentiellement mortelle pour le fœtus ou à l'origine de séquelles neurologiques et ophtalmologiques.

En 1978, les autorités sanitaires françaises ont instauré un programme de prévention de la toxoplasmose congénitale. Depuis 1992, il comprend une surveillance sérologique mensuelle des femmes enceintes séronégatives depuis la déclaration de la grossesse jusqu'à l'accouchement.

En France, le nombre de grossesses non menées à terme consécutives à une contamination fœtale a été estimé à environ 50 en 2000. Le nombre annuel de cas de toxoplasmose congénitale a été estimé

en 2000, il serait compris entre 400 et 800, dont 100 à 200 développeraient des séquelles, essentiellement oculaires [3].

La séroprévalence de la toxoplasmose chez les femmes enceintes était d'environ 80 % dans les années 1960 [4] et autour de 66 % [5] dans les années 1980. La séroprévalence varie d'un pays à l'autre, les prévalences inférieures à 30 % s'observent principalement en Amérique du Nord [6], en Grande-Bretagne [7], en Scandinavie [8] et en Asie du Sud-Est [9]. Des séroprévalences supérieures à 60 % s'observent principalement en Afrique [10-13] et en Amérique latine [14,15]. En France, il existe une forte disparité régionale [16,17]. Cette différence régionale a été observée également aux États-Unis et au Pays-Bas [6,18]. Des facteurs géo-climatiques (température, hygrométrie, altitude) seraient à l'origine de ces différences, ainsi que des comportements alimentaires différents [6]. En France, une corrélation positive entre la prévalence et les zones géographiques où prédomine la consommation de viande de mouton a été mise en évidence en 1995, lors d'une enquête périnatale portant sur 13 459 femmes enceintes [19].

Les objectifs de cette étude étaient : 1) d'estimer la prévalence et l'incidence de la toxoplasmose en 2003 chez les femmes en âge de procréer ; 2) d'étudier les facteurs sociodémographiques associés à l'infection toxoplasmique ; 3) de comparer les données de 2003 avec celles de 1995 afin d'analyser l'évolution de la prévalence et de l'incidence au cours de cette période.

## Sujets et méthodes

Le recueil des données sur la toxoplasmose a été intégré dans l'Enquête nationale périnatale réalisée en 2003 (<http://www.sante.gouv.fr/html/dossiers/perinat03/enquete.pdf>). Il s'agissait d'une enquête transversale sur un échantillon de naissances françaises. L'échantillon était exhaustif et portait sur l'ensemble de la population des femmes en fin de grossesse pendant une semaine donnée. Les données ont été recueillies par questionnaire standardisé, administré individuellement.

La population de l'étude concernait l'ensemble des femmes en fin de grossesse admises dans les services d'obstétrique, de gynécologie (avortements tardifs) et de chirurgie (césariennes et avortements

tardifs) du territoire français (métropole et outre-mer) en octobre 2003. Les mères d'enfants nés en dehors de ces services et transférées ensuite en maternité ont également été incluses. Les femmes ayant accouché d'enfants vivants ou mort-nés, après au moins 22 semaines d'aménorrhée, et les femmes dont l'enfant ou le fœtus pesait au moins 500 grammes à la naissance ont été retenues.

Un questionnaire a été rempli pour chaque naissance. En cas de naissances multiples, un seul questionnaire a été inclus dans l'analyse. Les informations relatives à l'accouchement et à l'état de l'enfant à la naissance ont été collectées à partir du dossier médical. Les caractéristiques sociodémographiques des mères et le déroulement de la surveillance prénatale ont été obtenus par entretien avec les mères avant leur sortie de la maternité. Lorsque les maternités ou les mères refusaient de participer, les items recueillis dans le certificat de santé du huitième jour étaient consultés.

En l'absence d'anticorps antitoxoplasmiques lors du dernier contrôle dans le dossier médical, la femme était considérée comme séronégative. Elle était séropositive si la présence d'anticorps spécifiques (IgG, IgM) lors du dernier contrôle sérologique était indiquée. Les données sur la sérologie étaient renseignées selon quatre items : absence d'anticorps, présence d'anticorps spécifiques (IgG, IgM), examen non fait, statut non connu. Les résultats d'analyse portant sur la sérologie n'ont inclus que les mères dont le statut sérologique était connu (absence d'anticorps ou présence d'anticorps spécifiques). En 2003, le résultat sérologique de 230 mères était inconnu, soit 1,5 % des mères incluses (1,1 % en 1995).

Le test du Chi 2 a été utilisé pour la comparaison des prévalences selon les différentes variables étudiées. Pour les variables quantitatives, le test t de Student a été utilisé, ainsi que le test de Kruskal-Wallis. Le logiciel Stata™ 8.2 Statistics/Data Analysis a été utilisé pour l'analyse statistique.

Les comparaisons de séroprévalence, selon le lieu de résidence puis selon le lieu de résidence et l'année de l'enquête, ont été réalisées après standardisation directe sur l'âge. La population de l'échantillon de 2003 a servi de population de référence pour la standardisation.

Une analyse multivariée a été réalisée à l'aide d'un modèle de régression logistique. En raison d'interactions significatives entre la nationalité et différentes variables d'intérêt, l'analyse multivariée a été stratifiée sur la nationalité. Seules les femmes de nationalité française et d'Afrique du Nord ont été étudiées. Les taux d'incidence ont été estimés à partir d'un modèle mathématique utilisant des données de séroprévalence des deux enquêtes nationales périnatales réalisées en 1995 et 2003. Ce modèle, appelé modèle catalytique [20], s'est inspiré de l'approche proposée par Ades [21]. Son principe est d'exprimer le taux d'incidence comme le produit de deux fonctions paramétriques, l'une étant fonction de l'âge de chaque femme et l'autre fonction du temps calendaire. Les paramètres du modèle sont estimés en maximisant la fonction de vraisemblance. Pour chaque région administrative métropolitaine, différents modèles ont été testés et le modèle ayant la meilleure adéquation a été retenu. Le logiciel S-plus a été utilisé pour estimer ces taux d'incidences qui peuvent être calculés pour différents âges et pour différentes années. Cependant, les variances des taux d'incidence ne pouvant pas être calculées rigoureusement, les intervalles de confiance ne sont pas présentés.

## Résultats

En 2003, l'échantillon comprenait 15 378 enfants et 15 108 mères. L'âge moyen des mères était de

29,2 ans (extrêmes : 14-54). Il variait selon les régions, de 28,3 ans dans le Nord à 30,2 ans en région parisienne. Chez 33,9 % des femmes, il s'agissait d'une première grossesse. Le niveau d'étude était supérieur au baccalauréat chez 41,6 %, et 54,1 % des mères vivaient en couple, mariées ou pacsées (tableau 1). La profession du ménage la plus représentée, « employé », concernait 36,7 % des ménages.

## Prévalence en 2003

La séroprévalence était de 43,8 % (tableau 1). Elle augmentait linéairement avec l'âge (test de tendance,  $p < 0,001$ ). Elle augmentait également avec la gestité et le niveau d'études. La séroprévalence était significativement plus faible dans l'Est de la France (29,5 %) et plus élevée dans les DOM

(54,8 %) et en région parisienne (52,7 %). La séroprévalence était significativement différente selon la nationalité de la mère. La séroprévalence était significativement plus élevée chez les cadres (50,6 %) (tableau 1).

## Analyse multivariée

Il existait une interaction significative entre la nationalité et l'âge ( $p < 0,001$ ). En effet, la prévalence augmentait avec l'âge chez les mères de nationalité française et d'Afrique du Nord, alors qu'elle était stable chez les femmes d'autres nationalités. Une analyse séparée sur la nationalité a donc été réalisée ; seules les femmes de nationalité française et d'Afrique du Nord ont été étudiées. Pour les femmes de nationalité française, les variables « zone de résidence » ( $p < 0,01$ ) et « âge » ( $p < 0,001$ ) étaient

**Tableau 1** Distributions des femmes enceintes et séroprévalence de la toxoplasmose selon les caractéristiques étudiées, ENP, France, 2003 / **Table 1** Distribution of pregnant women and toxoplasmosis seroprevalence according to studied characteristics, NPS, France, 2003

2003	Effectifs (N=15 108)		Séroprévalence					p
	N	%	N	% <sup>a</sup>	IC 95 %	OR brut	IC 95 %	
<b>Sérologie</b>	14 704	97,3	6 443	43,8	[43,0-44,6]			
<b>Âge (années)</b>								<0,001
< 20	435	2,9	420	31,0	[26,5-35,4]	1,0		
20-24	2 411	16,3	2 333	33,0	[31,1-34,9]	1,1	[0,9-1,4]	
25-29	4 899	33,0	4 793	40,7	[39,3-42,1]	1,5	[1,2-1,9]	
30-34	4 709	31,7	4 600	47,2	[45,7-48,6]	2,0	[1,6-2,5]	
35-39	1 979	13,3	1 931	56,9	[54,7-59,1]	2,9	[2,3-3,7]	
> 39	415	2,8	399	58,2	[53,3-63,0]	3,1	[2,3-4,2]	
<b>Total</b>	<b>14 848</b>	<b>100,0</b>	<b>14 476</b>					
<b>Nombre de grossesses</b>								<0,001
Une	5 098	33,9	4 967	39,4	[38,0-40,8]	1,0		
Au moins deux	9 928	66,1	9 683	46,1	[45,1-47,0]	1,3	[1,2-1,4]	
<b>Total</b>	<b>15 026</b>	<b>100,0</b>	<b>14 650</b>					
<b>Niveau d'études</b>								<0,001
> Bac	5 960	41,6	5 869	46,8	[45,6-48,1]	1,0		
Terminale	3 108	21,7	3 049	41,5	[39,7-43,2]	0,8	[0,7-0,9]	
Secondaire	4 698	32,8	4 595	42,4	[40,9-43,8]	0,8	[0,8-0,9]	
Primaire	565	3,9	537	39,7	[35,6-43,8]	0,7	[0,6-0,9]	
<b>Total</b>	<b>14 331</b>	<b>100,0</b>	<b>14 050</b>					
<b>ZEAT<sup>b</sup></b>								<0,001
Est	1 134	7,7	1 117	29,5	[26,9-32,2]	1,0		
Centre-Est	1 667	11,3	1 602	36,0	[33,6-38,3]	1,3	[1,1-1,6]	
Ouest	1 833	12,4	1 816	37,2	[34,9-39,4]	1,4	[1,2-1,7]	
Nord	1 036	7,0	1 025	41,2	[38,2-44,2]	1,7	[1,4-2,0]	
Bassin parisien	2 391	16,2	2 330	42,9	[40,9-44,9]	1,8	[1,5-2,1]	
Méditerranée	1 582	10,7	1 503	45,8	[43,3-48,3]	2,0	[1,7-2,4]	
Sud-Ouest	1 320	8,9	1 295	50,0	[47,3-52,8]	2,4	[2,0-2,8]	
Région parisienne	3 197	21,7	3 113	52,7	[51,0-54,5]	2,7	[2,3-3,1]	
DOM	609	4,1	595	54,8	[50,8-58,8]	2,9	[2,4-3,6]	
<b>Total</b>	<b>14 769</b>	<b>100,0</b>	<b>14 396</b>					
<b>Nationalité</b>								<0,001
France	12 853	87,9	12 622	44,0	[43,2-44,9]	1,0		
Autre Europe	377	2,6	364	35,7	[30,8-40,7]	0,7	[0,6-0,9]	
Afrique du Nord	611	4,2	580	48,3	[44,2-52,4]	1,2	[1,0-1,4]	
Autre Afrique	354	2,4	338	48,5	[43,2-53,9]	1,2	[1,0-1,5]	
Autre	421	2,9	395	34,4	[29,7-39,1]	0,7	[0,5-0,8]	
<b>Total</b>	<b>14 616</b>	<b>100,0</b>	<b>14 299</b>					
<b>Situation familiale</b>								<0,001
Seules	1 247	8,6	1 199	42,5	[39,7-45,3]	1,0		
Couples non mariés	5 405	37,4	5 310	41,8	[40,5-43,2]	1,0	[0,9-1,1]	
Couples mariés ou pacsés	7 825	54,1	7 662	45,6	[44,5-46,7]	1,1	[1,0-1,3]	
<b>Total</b>	<b>14 477</b>	<b>100,0</b>	<b>14 171</b>					
<b>Situation professionnelle du ménage<sup>c</sup></b>								<0,001
Cadre	2 561	17,7	2 516	50,6	[48,7-52,6]	1,0		
Artisan, commerçant	1 329	9,2	1 298	44,7	[42,0-47,4]	0,8	[0,7-0,9]	
Profession intermédiaire	2 716	18,8	2 678	44,8	[42,9-46,7]	0,8	[0,7-0,9]	
Employé	5 309	36,7	5 198	41,5	[40,1-42,8]	0,7	[0,6-0,8]	
Ouvrier	1 745	12,1	1 700	41,2	[38,8-43,5]	0,7	[0,6-0,8]	
Sans profession	806	5,6	768	42,1	[38,6-45,6]	0,7	[0,6-0,8]	
<b>Total</b>	<b>14 466</b>	<b>100,0</b>	<b>14 158</b>					

<sup>a</sup> Pourcentage de femmes positives.

<sup>b</sup> Zones d'études et d'aménagement du territoire - Région parisienne : Ile-de-France - Bassin parisien : Bourgogne, Centre, Champagne-Ardenne, Basse-Normandie, Haute-Normandie, Picardie.

<sup>c</sup> Profession la plus « élevée » des deux partenaires (profession actuelle ou dernière profession exercée).

**Tableau 2 Analyse multivariée chez les femmes enceintes de nationalité française ENP, 1995-2003**  
**Table 2 Multivariate analysis in French pregnant women, NPS 1995-2003**

	2003 Nationalité française N = 12 259			1995 Nationalité française N = 10 839		
	ORa	IC 95 %	p	ORa	IC 95 %	p
<b>Âge</b>			<0,001			<0,001
<20	1,0			1,0		
20-24	1,1	[0,9-1,4]		1,1	[0,8-1,6]	
25-29	1,6	[1,2-2,1]		1,4	[1,0-1,9]	
30-34	2,0	[1,5-2,6]		1,8	[1,3-2,5]	
35-39	2,9	[2,2-3,9]		2,0	[1,4-2,8]	
>39	3,3	[2,3-4,7]		2,6	[1,7-4,0]	
<b>Nombre de grossesses</b>			0,04			0,04
Une	1,0			1,0		
Au moins deux	1,1	[1,0-1,2]		1,1	[1,0-1,2]	
<b>Niveau d'études</b>			0,1			0,2
> Bac (référence)	1,0			1,0		
Terminale	0,9	[0,8-1,0]		0,9	[0,8-1,1]	
Secondaire	1,0	[0,9-1,1]		1,0	[0,9-1,2]	
Primaire	0,7	[0,5-1,0]		1,2	[0,9-1,5]	
<b>ZEAT<sup>a</sup></b>			<0,001			<0,001
Est	1,0			1,0		
Centre-Est	1,3	[1,1-1,6]		1,2	[1,0-1,5]	
Ouest	1,4	[1,2-1,7]		1,6	[1,3-1,9]	
Nord	1,8	[1,5-2,2]		2,2	[1,8-2,7]	
Bassin parisien	1,9	[1,6-2,2]		2,0	[1,7-2,4]	
Méditerranée	2,1	[1,7-2,5]		2,1	[1,7-2,5]	
Sud-Ouest	2,5	[2,1-3,0]		2,7	[2,2-3,2]	
Région parisienne	2,8	[2,4-3,4]		3,2	[2,7-3,7]	
DOM	3,1	[2,5-4,0]		3,1	[2,3-4,2]	
<b>Situation professionnelle du ménage<sup>b</sup></b>			0,07			<0,001
Cadre	1,0			1,0		
Artisan, commerçant	1,0	[0,8-1,1]		0,7	[0,6-0,9]	
Profession intermédiaire	0,9	[0,8-1,0]		0,7	[0,7-0,8]	
Employé	0,8	[0,7-0,9]		0,7	[0,6-0,8]	
Ouvrier	0,9	[0,8-1,1]		0,7	[0,6-0,9]	
Sans profession	0,9	[0,7-1,2]		0,7	[0,6-1,0]	

<sup>a</sup> Zones d'études et d'aménagement du territoire - Région parisienne : Ile-de-France - Bassin parisien : Bourgogne, Centre, Champagne-Ardenne, Basse-Normandie, Haute-Normandie, Picardie.

<sup>b</sup> Profession la plus « élevée » des deux partenaires (profession actuelle ou dernière profession exercée).

fortement associées à la prévalence après ajustement sur les autres variables (tableau 2). Les trois zones géographiques associées à une prévalence basse étaient les zones « Est » (référence), « Centre-Est » (ORa=1,3) et « Ouest » (ORa=1,4) ; à l'opposé, les trois zones associées à une prévalence élevée étaient les « DOM » (ORa=3,1), la « Région parisienne » (ORa=2,8) et le « Sud-Ouest » (ORa=2,5). Le modèle a été appliqué aux femmes d'Afrique du Nord, aucune variable n'était alors significativement associée à la prévalence.

Après standardisation sur l'âge, le ratio de prévalences entre la région parisienne et l'Est était de 1,7 (51,6/29,8).

### Taux d'incidence en 2003

Le taux d'incidence pour 1 000 femmes enceintes en 2003 a été estimé par le modèle mathématique à 7,2 pour les femmes âgées de 20 ans, 6,1 pour les 30 ans et 6,3 pour les 40 ans. Mais ce taux d'incidence varie selon les régions géographiques et l'âge. Il est inférieur à 1/1 000, quel que soit l'âge des femmes, en Alsace, Picardie et Corse. Le taux d'incidence pour 1 000 femmes enceintes est compris, pour les femmes âgées de 20 ans à 40 ans, entre 4 et 0,5 en Ile-de-France ; entre 7,5 et 10,5 dans les régions Franche-Comté, Rhône-Alpes, Centre ; entre 11 et 20 en Aquitaine et entre 20 et 68 dans le Limousin.

### Enquête nationale périnatale de 1995

En 2003 les femmes étaient en moyenne plus âgées qu'en 1995 (29,2 ans vs 29,0 ans ; p<0,001) et la

séroprévalence de la toxoplasmose était moins élevée (43,8 % vs 54,3 %).

Les variables significativement associées à la toxoplasmose en 2003 ont été utilisées pour l'analyse des données de 1995. Cette analyse n'a porté que sur les femmes de nationalité française pour les mêmes raisons qu'en 2003. Les variables associées à une prévalence élevée étaient les mêmes que celles identifiées à partir de l'échantillon de 2003. Comme en 2003, les deux zones géographiques métropolitaines les plus fortement associées à une prévalence élevée étaient la région parisienne (ORa=3,2) et le Sud-Ouest (ORa=2,7) (tableau 2). La prévalence augmentait avec l'âge (p<0,001).

Il existait une interaction entre l'année d'enquête et l'âge (p interaction <0,01). L'analyse de l'OR associé à l'année d'enquête a mis en évidence

l'indépendance de cette variable par rapport aux autres variables vis-à-vis de la prévalence de la toxoplasmose. Il était alors permis de calculer de façon simple un ratio de prévalence 2003/1995 qui était égal à 0,74 [0,71-0,77] chez les moins de 30 ans et de 0,83 [0,81-0,86] chez ceux plus âgés. La baisse de la prévalence de la toxoplasmose entre 1995 et 2003 a donc été plus marquée chez les femmes de moins de 30 ans que chez celles les plus âgées.

### Modélisation de la prévalence et de l'incidence entre 1995 et 2003

Les évolutions de la prévalence et du taux d'incidence au cours du temps peuvent être estimées par le modèle mathématique. Concernant la prévalence, la diminution entre 1995 et 2003 est comprise entre 17,4 % pour les femmes âgées de 20 ans et 13,1 % pour les femmes âgées de 40 ans, comme illustré au tableau 3. L'amplitude de cette baisse varie également selon les régions géographiques et c'est en Alsace que la baisse est la plus marquée, allant de 25,8 % chez les femmes âgées de 40 ans à 32,5 % chez les 20 ans. La baisse de la prévalence est d'environ 20 % en Basse-Normandie, Bretagne, Ile-de-France, Nord-Pas-de-Calais, Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Pays-de-la-Loire, Picardie et Poitou-Charentes. Les autres régions ont connu une diminution d'environ 15 %. Seul le Limousin a une prévalence en 2003 plus élevée que lors de l'enquête de 1995.

Le taux d'incidence a diminué entre 1995 et 2003 de 17,6 % chez les femmes âgées de 20 ans et de 8,3 % chez les femmes de 40 ans comme indiqué au tableau 4. La décroissance du taux d'incidence au cours de cette période a été d'autant plus faible que les femmes étaient âgées. La figure 1 montre que le taux d'incidence estimé chez les femmes de 40 ans était moins élevé que chez les femmes de 30 ans entre 1995 et 1998, puis que cette situation s'est inversée. Hormis dans le Limousin, la baisse du taux d'incidence est observée dans toutes les régions administratives. Cependant cette baisse est variable : entre 28 % et 36 % de baisse en Alsace, Basse-Normandie, Picardie, Ile-de-France et Nord-Pas-de-Calais, entre 20 % et 28 % dans les régions Bretagne, Centre, Champagne-Ardenne, Haute-Normandie, Languedoc-Roussillon, Lorraine, Midi-Pyrénées, Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Pays-de-la-Loire, Poitou-Charentes. La figure 2 indique l'évolution du taux d'incidence entre 1995 et 2003 pour 1 000 femmes enceintes âgées de 20, 30 et 40 ans.

### Discussion

En 2003, la séroprévalence de la toxoplasmose était de 43,8 %. En huit ans, la diminution de la préva-

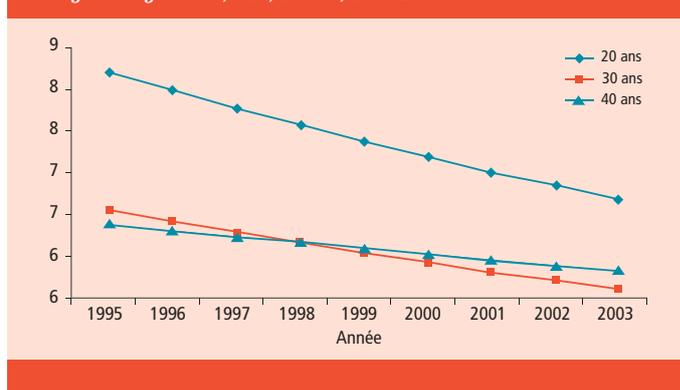
**Tableau 3 Prévalence estimée en fonction de l'année et de l'âge des femmes enceintes, ENP, France, 1995-2003 / Table 3 Estimated prevalence by year and age among pregnant women, NPS, France, 1995-2003**

	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans
1995	37,6 %	44,7 %	51,7 %	58,6 %	65,4 %
1996	36,7 %	43,7 %	50,6 %	57,6 %	64,3 %
1997	35,8 %	42,7 %	49,6 %	56,5 %	63,2 %
1998	35,0 %	41,8 %	48,6 %	55,4 %	62,2 %
1999	34,2 %	40,8 %	47,6 %	54,4 %	61,1 %
2000	33,4 %	39,9 %	46,6 %	53,3 %	60,0 %
2001	32,6 %	39,0 %	45,6 %	52,3 %	58,9 %
2002	31,8 %	38,1 %	44,6 %	51,2 %	57,9 %
2003	31,0 %	37,3 %	43,7 %	50,2 %	56,8 %
<b>Évolution 2003/1995</b>	<b>-17,4 %</b>	<b>-16,5 %</b>	<b>-15,5 %</b>	<b>-14,4 %</b>	<b>-13,1 %</b>

**Tableau 4** Taux d'incidence estimé en France pour 1 000 femmes en fonction de l'année et de l'âge, ENP, 1995-2003 / **Table 3** Estimated incidence rate in France per 1 000 women by year and age, NPS, 1995-2003

	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans
1995	8,74	7,66	7,05	6,82	6,92
1996	8,52	7,49	6,92	6,72	6,84
1997	8,31	7,33	6,79	6,61	6,76
1998	8,11	7,17	6,67	6,52	6,68
1999	7,92	7,02	6,55	6,42	6,61
2000	7,73	6,88	6,43	6,33	6,54
2001	7,55	6,73	6,32	6,24	6,47
2002	7,37	6,60	6,21	6,16	6,41
2003	7,20	6,46	6,11	6,08	6,34
Évolution 2003/1995	-17,6 %	-15,7 %	-13,4 %	-10,9 %	-8,3 %

**Figure 1** Taux d'incidence estimé en fonction de l'année et de l'âge des femmes, ENP, France, 1995-2003 / **Figure 1** Estimated incidence rate by year and age among women, NPS, France, 1995-2003



lence de la toxoplasmose chez les femmes en âge de procréer était proche de 20 %.

Les principaux facteurs associés à la prévalence étaient l'âge et la région. En France la prévalence de la toxoplasmose chez les femmes enceintes de nationalité française augmente avec l'âge, cette relation avait déjà été observée en 1995 [17].

En 2003 comme en 1995, les trois zones où la prévalence était la plus élevée étaient la région parisienne, les DOM et le Sud-Ouest, et celles où la prévalence était la moins élevée l'Est, le Centre-Est et l'Ouest (figure 3).

Ces disparités régionales pourraient avoir un lien avec des habitudes alimentaires ou des facteurs géo-climatiques, l'humidité et la chaleur favorisant la conservation des oocystes dans le sol et participant ainsi au maintien d'une prévalence élevée [6,22]. Les moyennes annuelles des températures et des précipitations ont été recueillies auprès de Météo France afin d'étudier le rôle des facteurs climatiques dans l'association entre la prévalence de la toxoplasmose et le lieu de résidence. Elles ont été calculées à partir des données mesurées sur 30 ans (1971 à 2000), dans chaque département. La prévalence de la toxoplasmose augmentait significativement avec la température ( $r=0,35$ ;  $p=0,0005$ ), elle diminuait significativement lorsque le nombre moyen annuel de jours avec une température inférieure à  $-5^{\circ}\text{C}$  ( $\text{NAMJ}<-5^{\circ}\text{C}$ ) augmentait ( $r=-0,38$ ;  $p=0,0001$ ). Il n'existait pas d'association significative entre la prévalence de la toxoplasmose et les précipitations. Les températures et les précipitations ont été mesurées dans une ville par département et ne reflètent donc le climat que d'une partie du département. De plus, les facteurs géo-climatiques ne sont probablement pas les seuls facteurs associés à la prévalence de la toxoplasmose puisque les deux départements où l'on trouve les prévalences les plus extrêmes (Creuse : 18,7 % ; Dordogne : 60,6 %) sont géographiquement proches avec des données climatiques similaires (Creuse :  $T^{\circ}$  moy. :  $10,5^{\circ}\text{C}$  ;  $\text{NAMJ}<-5^{\circ}\text{C}$  : 13,2 jours ; Dordogne :  $T^{\circ}$  moy. :  $12,1^{\circ}\text{C}$  ;  $\text{NAMJ}<-5^{\circ}\text{C}$  : 13,2 jours).

Il semble exister une certaine analogie entre la variation géographique de la séroprévalence du cheptel ovin et celle observée chez les femmes avec une prévalence plus faible (31 %) chez le mouton dans le Nord-Est et l'Ouest et plus élevée ( $\geq 72$  %) en Aquitaine, à Paris et en Côte-d'Or (source : Agence française de sécurité sanitaire des aliments-Afssa). Il convient cependant de rester prudent à propos de ces résultats étant donné qu'il s'agit d'enquêtes non représentatives du cheptel.

En France, une enquête sur les facteurs de risque de contamination lors de la grossesse avait montré le rôle important de la consommation de viande de mouton ou de bœuf pas ou insuffisamment cuite et la consommation de crudités hors du domicile [23]. L'analyse des données de prévalence de l'ENP 1995 avait montré une corrélation positive entre la consommation régionale de viande de mouton et la prévalence de la toxoplasmose [19]. Le mouton fait partie des animaux ayant une prévalence élevée située autour de 30 % [24]. En prenant les mêmes découpages géographiques que ceux utilisés par l'Office de l'élevage (inter-régions Secodip), on

constate que les zones où la séroprévalence humaine de la toxoplasmose est élevée sont celles où la consommation de viande ovine est la plus importante (figures 4 et 5).

L'auto-approvisionnement en viande ovine a chuté depuis une vingtaine d'années (<http://www.vienne.chambagri.fr/Reperes/Filieres/ViandeOvine.htm>). Ceci et le maintien de l'approvisionnement en viande ovine auprès de pays à faible endémicité comme le Royaume-Uni (La filière Ovine Caprine en France, [www.office-elevage.fr](http://www.office-elevage.fr)) ont probablement participé à la baisse de la prévalence de la toxoplasmose. Il existe de plus des mesures de contrôle

**Figure 2** Évolution du taux d'incidence au cours du temps pour 1 000 femmes enceintes âgées de 20 et 40 ans, ENP, France, 1995-2003 / **Figure 2** Evolution of incidence rate over time per 1,000 pregnant women aged 20 and 40 years, NPS, France, 1995-2003

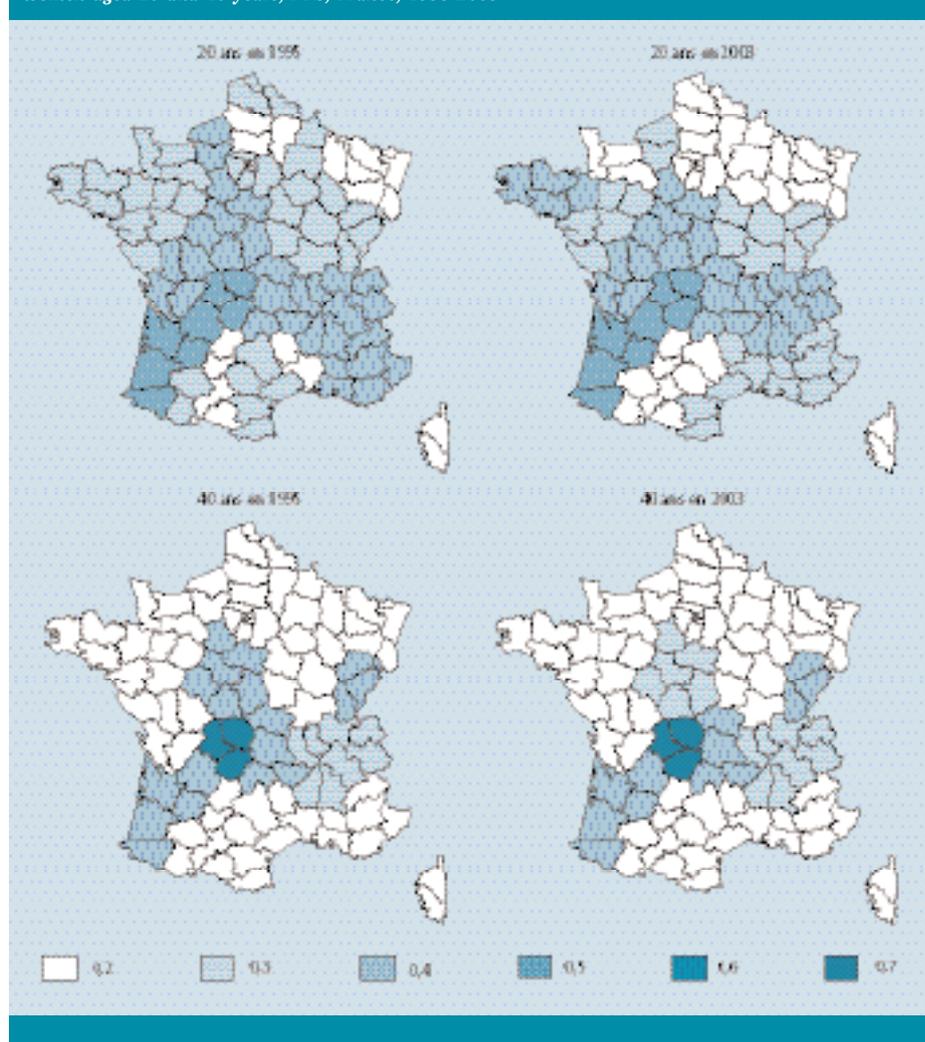


Figure 3 Prévalence de la toxoplasmose chez les femmes, standardisée sur l'âge, par région, ENP, France 2003 | Figure 3 Prevalence of toxoplasmosis among women, age adjusted, by region, NPS, France 2003

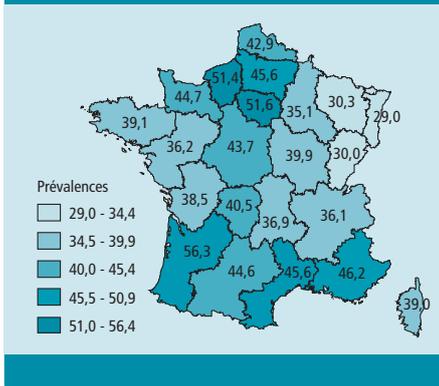


Figure 4 Prévalence de la toxoplasmose chez les femmes, standardisée sur l'âge, par inter-région, ENP, France 2003 | Figure 4 Prevalences of toxoplasmosis among women, age adjusted, by SECODIP inter-region, NPS, France, 2003

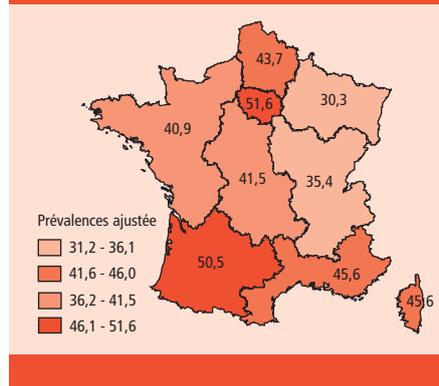
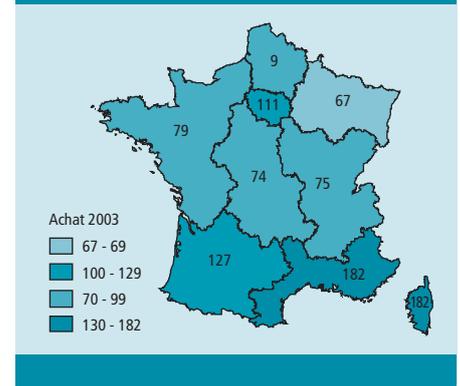


Figure 5 Indice d'achat de viande ovine par personne par inter-région, ENP, France, 2003 | Figure 5 Ovine meat buying grading by person by SECODIP inter-region, NPS, France, 2003



de la toxoplasmose animale [25,26] qui, si elles sont appliquées, devraient contribuer à la baisse de la prévalence chez l'animal, donc à une baisse de l'exposition pour l'homme.

La prévalence de la toxoplasmose était plus élevée chez les cadres, or, selon l'Office de l'élevage, les sujets appartenant à une catégorie socio-professionnelle (CSP) élevée consomment plus de viande ovine que les autres.

La prévalence augmente avec le nombre de grossesses, indépendamment de l'âge. Une étude menée au Brésil entre 1997 et 1999 a montré qu'une grossesse rendait les femmes plus vulnérables au protozoaire [27]. De plus, il est possible que les enfants rapportent, de leurs activités extérieures, de la terre contenant des oocystes, augmentant le risque de contamination maternelle.

La baisse de la prévalence entre 1995 et 2003 variait selon la nationalité. La diminution de la prévalence chez les femmes d'Afrique du Nord vivant en France n'était que de 6 % contre 21 % pour les femmes de nationalité française. Il faut cependant noter que les habitudes alimentaires, malgré une adaptation des habitudes culinaires des expatriés à celles du pays d'accueil, diffèrent selon les pays. Les Maghrébins installés en France consomment moins de viande, mais plus de viande de mouton et moins de produits laitiers que les Français [28].

En 2003 la prévalence a diminué par rapport à 1995 chez les femmes de nationalité française. La baisse a été plus marquée chez les moins de 30 ans par rapport aux sujets plus âgés. L'interaction entre l'année de l'étude et l'âge pourrait être le reflet d'une évolution différente du risque de contracter la toxoplasmose dans le temps, avec une plus forte diminution du risque chez les plus jeunes.

L'incidence estimée dans cette étude est celle d'une population de femmes en âge de procréer et non pas l'incidence de la toxoplasmose au cours de la grossesse. Si les femmes enceintes séronégatives suivent les recommandations de prévention, l'incidence de la toxoplasmose lors de la grossesse devrait être plus faible que l'incidence estimée. Si l'on considère l'année 1995, on voit en effet que l'incidence estimée dans cette étude (8,7-6,8/1 000 femmes selon l'âge dans le tableau 4) est supérieure à l'incidence observée au cours de la grossesse lors de l'ENP 1995 (2,4 à 6,6 /1 000 naissances selon si l'on considère uniquement les séroconversions certaines, ou si l'on rajoute les toxoplasmoses probables et possibles) [17].

Malgré une baisse de la prévalence de la toxoplasmose observée en France, cette dernière reste plus élevée que dans les pays du reste du nord de l'Europe. Cependant, si cette baisse devait se poursuivre, une évaluation de la pertinence du programme de prévention actuel devra être envisagée. En effet, le rapport coût-efficacité du dépistage de la toxoplasmose chez la femme enceinte est en hausse constante puisque le coût du dépistage augmente du fait de la baisse de la prévalence (augmentation du nombre de tests) pour un nombre de toxoplasmoses congénitales relativement stable (augmentation de la population sensible mais diminution de l'incidence).

Cependant en 2003, plus d'une femme sur deux est susceptible d'être contaminée lors de sa grossesse. Il est donc important, pour diminuer le nombre de toxoplasmoses congénitales, de bien promouvoir les mesures de prévention à respecter pendant la grossesse et de s'assurer de la bonne diffusion et compréhension des messages auprès de femmes enceintes.

#### Remerciements

B. Blondel et K. Supernant de l'unité Inserm 149 pour leur collaboration, ainsi qu'à T. Ancelle et P. Beaudeau pour leurs conseils. A Météo France pour nous avoir donné accès aux bases de données climatiques. A E. Laurent pour son aide.

Le rapport « La toxoplasmose en France chez la femme enceinte en 2003 : séroprévalence et facteurs associés » est disponible à l'adresse suivante <http://www.invs.sante.fr/publications/2007/toxoplasmose/>.

#### Références

- [1] Bowie WR, King AS, Werker DH et al. Outbreak of toxoplasmosis associated with municipal drinking water. The BC Toxoplasma Investigation Team. *Lancet*. 1997; 350:173-7.
- [2] Benenson MW, Takafuji ET, Lemon SM et al. Oocyst-transmitted toxoplasmosis associated with ingestion of contaminated water. *N Engl J Med*. 1982; 307:666-9.
- [3] Toxoplasmose : état des connaissances et évaluation du risque lié à l'alimentation. Rapport du groupe de travail « *Toxoplasma gondii* ». Maisons-Alfort : Afssa, Décembre 2005; 318 p.
- [4] Desmonts G, Couvreur J, Ben Rachid MS. Le toxoplasme, la mère et l'enfant. *Arch Fr Pédiatr*. 1965; 22:1183-200.
- [5] Étude de la prévalence de l'empreinte immunologique de la rubéole, de la toxoplasmose, du cytomegalovirus, de l'herpès et de l'hépatite B chez 8 594 femmes de 15 à 45 ans en France en 1982-1983. *Bull Epidemiol Hebd*. 1984; 20:2-3.
- [6] Jones JL, Kruszon-Moran D, Wilson M et al. Toxoplasma gondii infection in the United States: seroprevalence and risk factors. *Am J Epidemiol*. 2001; 154:357-65.
- [7] Allain JP, Palmer CR, Pearson G. Epidemiological study of latent and recent infection by *Toxoplasma gondii* in pregnant women from a regional population in the U.K. *J Infect*. 1998; 36:189-96.
- [8] Petersson K, Stray-Pedersen B, Malm G et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* among pregnant women in Sweden. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2000; 79:824-9.

- [9] Nissapatorn V, Noor Azmi MA, Cho SM et al. Toxoplasmosis: prevalence and risk factors. *J Obstet Gynaecol*. 2003; 23:618-24.

- [10] Bouratbine A, Siala E, Chahed MK et al. Sero-epidemiologic profile of toxoplasmosis in northern Tunisia. *Parasite*. 2001; 8:61-6.

- [11] El Nawawy A, Soliman AT, el Azzouni O et al. Maternal and neonatal prevalence of toxoplasma and cytomegalovirus (CMV) antibodies and hepatitis-B antigens in an Egyptian rural area. *J Trop Pediatr*. 1996; 42:154-7.

- [12] Faye O, Leye A, Dieng Y, Richard-Lenoble D et al. La toxoplasmose à Dakar. Sondage séroépidémiologique chez 353 femmes en âge de procréer. *Bull Soc Pathol Exot*. 1998; 91:249-50.

- [13] Guebre-Xabier M, Nurilign A, Gebre-Hiwot A et al. Sero-epidemiological survey of *Toxoplasma gondii* infection in Ethiopia. *Ethiop Med J*. 1993;31:201-8.

- [14] Diaz-Suarez O, Estevez J, Garcia M et al. Seroepidemiology of toxoplasmosis in a Yucpa Amerindian community of Sierra de Perija, Zulia State, Venezuela. *Rev Med Chil*. 2003; 131:1003-10.

- [15] Fuente MC, Bovone NS, Cabral GE. Prophylaxis of prenatal toxoplasmosis. *Medicina (Buenos-Aires)*. 1997; 57:155-60.

- [16] Immunité et infections toxoplasmiques de la femme enceinte en France (Laboratoire national de la Santé - Année 1983). *Bull Epidemiol Hebd*. 1984; 51:2-3.

- [17] Ancelle T, Goulet V, Tirard-Fleury V et al. La toxoplasmose chez la femme enceinte en France en 1995. Résultats d'une enquête nationale périnatale. *Bull Epidemiol Hebd*. 1996; 227-9.

- [18] Kortbeek LM, De Melker HE, Veldhuijzen IK et al. Population-based *Toxoplasma* seroprevalence study in The Netherlands. *Epidemiol Infect*. 2004; 132:839-45.

- [19] Ancelle T. La toxoplasmose chez la femme enceinte en France en 1995. Résultats d'une enquête nationale périnatale. Réseau National de Santé Publique; 1995.

- [20] Muench H. *Catalytic models in epidemiology*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1959.

- [21] Ades AE, Nokes DJ Modeling age-specific and time-specific incidence from seroprevalence toxoplasmosis. *Am J Epidemiol*. 1993; 137, 1022-34.

- [22] Barbier D, Ancelle T, Martin-Bouyer G. Seroepidemiological survey of toxoplasmosis in La Guadeloupe, French West Indies. *Am J Trop Med Hyg*. 1983; 32:935-42.

- [23] Baril L, Ancelle T, Goulet V et al. Risk factors for *Toxoplasma* infection in pregnancy: a case-control study in France. *Scand J Infect Dis*. 1999; 31:305-9.

- [24] Blewett DA. The epidemiology of ovine toxoplasmosis. I. The interpretation of data for the prevalence of antibody in sheep and other host species. *Br Vet J*. 1983; 139:537-45.

- [25] Afssa. Rapport du groupe de travail « Alimentation animale et sécurité sanitaire des aliments ». Maisons-Alfort : Afssa, 2000.

- [26] Chartier C, Mallereau M.-P. Efficacité vaccinale de la souche S48 de *Toxoplasma gondii* vis-à-vis d'une infection expérimentale chez la chèvre. *Ann Méd Vét*. 2001; 145:202-9.

- [27] Avelino MM, Campos D, Jr., Parada JB et al. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in women of childbearing age. *Braz J Infect Dis*. 2004; 8:164-74.

- [28] HCSP. Pour une politique nutritionnelle de santé publique en France. HCSP; 2000.