

***Taenia solium*: WHO endemicity map update**

M. Donadeu,^{a, b} M. W. Lightowlers,^a A. S. Fahrion,^c J. Kessels^d and B. Abela-Ridder^c

Cysticercosis is an infection caused by the parasite *Taenia solium* (*T. solium*), listed by WHO as a Neglected Tropical Disease. Cysticercus infection in the brain – neurocysticercosis (NCC) – is the cause of about 30% of epilepsy cases in endemic countries.¹ The life cycle

¹ Ndimubanzi PC, Carabin H, Budke CM, Nguyen H, Qian YJ, Rainwater E, et al. A systematic review of the frequency of neurocysticercosis with a focus on people with epilepsy. PLoS Negl Trop Dis. 2010;4(11):e870. Epub 2010/11/13. doi: 10.1371/journal.pntd.0000870. PubMed PMID: 21072231; PubMed Central PMCID: PMC2970544.

***Taenia solium*: carte d'endémicité actualisée de l'OMS pour 2016**

M. Donadeu,^{a, b} M. W. Lightowlers,^a A. S. Fahrion,^c J. Kessels^d and B. Abela-Ridder^c

La cysticercose, une infection causée par le parasite *Taenia solium* (*T. solium*), est classée par l'OMS parmi les maladies tropicales négligées. L'infection cérébrale – la neurocysticercose – est à l'origine de 30% environ des cas d'épilepsie dans les pays d'endémie.¹ Dans son cycle évolutif, le *T. solium* a pour

¹ Ndimubanzi PC, Carabin H, Budke CM, Nguyen H, Qian YJ, Rainwater E, et al. A systematic review of the frequency of neurocysticercosis with a focus on people with epilepsy. PLoS Negl Trop Dis. 2010;4(11):e870. Epub 2010/11/13. doi: 10.1371/journal.pntd.0000870. PubMed PMID: 21072231; PubMed Central PMCID: PMC2970544.

of *T. solium* requires pigs as intermediate hosts. The map used by WHO to illustrate the endemicity of *T. solium* was updated in 2015 following a review of relevant literature and other indicators describing the likely transmission of the parasite. The review sought to highlight areas where full transmission of the life cycle of the parasite occurs or is likely to occur, particularly as indicated by the presence of porcine cysticercosis.

Definitive data from many countries were limited, thus other information was used to evaluate the risk factors.² Information considered from each country included:

- *Peer reviewed publications*: Recent publications concerning *T. solium* at regional level³⁻⁹ and country level.
- *Grey literature research*: Research using internet search engines in different languages.
- *Number of pigs in the country*: Data obtained from FAOSTAT 2013, the database of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (giving the most recent data available at the time), and from the World Organisation for Animal Health (OIE).
- *Type of pig production*: The predominant type of pig production (commercial or “backyard”) obtained from published reports, internet searches and knowledge gained by the authors.
- *Notifications to the OIE*: Cases of porcine and human cysticercosis reported as zoonoses to the OIE from 2005 to 2014.
- *Inequality-adjusted Human Development Index (IHDI) produced by the United Nations Development Programme*: *T. solium* is endemic in areas of poverty; the IHDI presents levels of development and poverty of each country. Data used from this source were from 2013 (the most recent available data at the time).

hôte intermédiaire le porc. La carte utilisée par l’OMS pour illustrer l’endémicité de *T. solium* a été actualisée après un examen de la littérature et d’autres indicateurs décrivant la transmission probable du parasite. Il s’agissait de faire ressortir les zones touchées ou risquant de l’être par la transmission et où l’on observe le cycle évolutif complet du parasite, comme l’indique en particulier la présence de cysticercose porcine.

Les données précises étant limitées dans le cas de nombreux pays, l’on a eu recours à d’autres informations pour évaluer les facteurs de risque.² Les informations utilisées concernant chaque pays étaient notamment les suivantes:

- *Publications soumises à un comité de lecture*: publications récentes concernant *T. solium* aux niveaux régional³⁻⁹ et national.
- *Recherches dans la littérature grise*: recherches au moyen de moteurs de recherche sur Internet dans différentes langues.
- *Population porcine du pays*: données provenant de FAOSTAT 2013, la base de données de l’Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture (FAO) (indiquant les chiffres les plus récents à l’époque) et de l’Organisation mondiale de la santé animale (OIE).
- *Type de production porcine*: informations sur le type dominant de production porcine (élevage commercial ou petit élevage en plein air) tirées de rapports publiés ou de recherches sur Internet ou obtenues par les auteurs.
- *Notifications à l’OIE*: cas de cysticercose porcine et humaine notifiés comme zoonoses à l’OIE de 2005 à 2014.
- *Indice de développement humain ajusté aux inégalités (IDHI) établi par le Programme des Nations Unies pour le développement*: *T. solium* est endémique dans les zones de pauvreté; l’indice présente les niveaux de développement et de pauvreté pour chaque pays. Les données utilisées provenant de cette source concernaient l’année 2013 (les données disponibles les plus récentes à l’époque).

² WHO/FAO/OIE Guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniosis/cysticercosis. Murrell KD, editor. WHO/FAO/OIE Paris, France, 2005.

³ Braae UC, Saamak CFL, Mukaratirwa S, Devleesschauwer B, Magnussen P, Vang Johansen M. *Taenia solium* taeniosis/cysticercosis and the co-distribution with schistosomiasis in Africa. *Parasites & Vectors*. 2015;8:323. doi: 10.1186/s13071-015-0938-7.

⁴ Zammarchi L, Strohmeier M, Bartalesi F, Bruno E, Muñoz J, Buonfrate D, et al. Epidemiology and Management of Cysticercosis and *Taenia solium* taeniosis in Europe, Systematic Review 1990-2011. *PLoS ONE*. 2013;8(7):e69537. doi: 10.1371/journal.pone.0069537.

⁵ Bruno E, Bartoloni A, Zammarchi L, Strohmeier M, Bartalesi F, Bustos JA, et al. Epilepsy and Neurocysticercosis in Latin America: A systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2013;7(10):e2480. doi: 10.1371/journal.pntd.0002480.

⁶ Devleesschauwer B, Allepuz A, Dermauw V, Johansen MV, Laranjo-Gonzalez M, Smit GS, et al. *Taenia solium* in Europe: Still endemic? *Acta Trop*. 2015. Epub 2015/08/16. doi: 10.1016/j.actatropica.2015.08.006. PubMed PMID: 26276698.

⁷ Rajshekhar V, Joshi DD, Doanh NQ, van De N, Xiaonong Z. *Taenia solium* taeniosis/cysticercosis in Asia: epidemiology, impact and issues. *Acta Trop*. 2003;87(1):53-60. PubMed PMID: 12781378.

⁸ Mafojane NA, Appleton CC, Krecsek RC, Michael LM, Willingham AL, 3rd. The current status of neurocysticercosis in Eastern and Southern Africa. *Acta Trop*. 2003;87(1):25-33. PubMed PMID: 12781375.

⁹ Phiri IK, Ngowi H, Afonso S, Matenga E, Boa M, Mukaratirwa S, et al. The emergence of *Taenia solium* cysticercosis in Eastern and Southern Africa as a serious agricultural problem and public health risk. *Acta Trop*. 2003;87(1):13-23. PubMed PMID: 12781374.

² WHO/FAO/OIE Guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniosis/cysticercosis. Sous la direction de Murrell KD, OMS/FAO/OIE Paris, France, 2005.

³ Braae UC, Saamak CFL, Mukaratirwa S, Devleesschauwer B, Magnussen P, Vang Johansen M. *Taenia solium* taeniosis/cysticercosis and the co-distribution with schistosomiasis in Africa. *Parasites & Vectors*. 2015;8:323. doi: 10.1186/s13071-015-0938-7.

⁴ Zammarchi L, Strohmeier M, Bartalesi F, Bruno E, Muñoz J, Buonfrate D, et al. Epidemiology and Management of Cysticercosis and *Taenia solium* taeniosis in Europe, Systematic Review 1990-2011. *PLoS ONE*. 2013;8(7):e69537. doi: 10.1371/journal.pone.0069537.

⁵ Bruno E, Bartoloni A, Zammarchi L, Strohmeier M, Bartalesi F, Bustos JA, et al. Epilepsy and Neurocysticercosis in Latin America: A systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2013;7(10):e2480. doi: 10.1371/journal.pntd.0002480.

⁶ Devleesschauwer B, Allepuz A, Dermauw V, Johansen MV, Laranjo-Gonzalez M, Smit GS, et al. *Taenia solium* in Europe: Still endemic? *Acta Trop*. 2015. Epub 2015/08/16. doi: 10.1016/j.actatropica.2015.08.006. PubMed PMID: 26276698.

⁷ Rajshekhar V, Joshi DD, Doanh NQ, van De N, Xiaonong Z. *Taenia solium* taeniosis/cysticercosis in Asia: epidemiology, impact and issues. *Acta Trop*. 2003;87(1):53-60. PubMed PMID: 12781378.

⁸ Mafojane NA, Appleton CC, Krecsek RC, Michael LM, Willingham AL, 3rd. The current status of neurocysticercosis in Eastern and Southern Africa. *Acta Trop*. 2003;87(1):25-33. PubMed PMID: 12781375.

⁹ Phiri IK, Ngowi H, Afonso S, Matenga E, Boa M, Mukaratirwa S, et al. The emergence of *Taenia solium* cysticercosis in Eastern and Southern Africa as a serious agricultural problem and public health risk. *Acta Trop*. 2003;87(1):13-23. PubMed PMID: 12781374.

- **Sanitation:** Information on access to sanitation was obtained through WHO/UNICEF publications.
- **Geography:** Factors such as the proximity of some countries to endemic countries, shared borders, and topography were considered.
- **Religion:** Populations adhering to certain religions do not keep pigs. The predominant religion of each country was obtained from the online World Atlas.

Each country was classified according to their *T. solium* endemicity status and assigned one of 6 categories (Table 1). Points considered for classification included:

- Evidence of porcine cysticercosis – the main criterion for endemicity.
- Information obtained from recent peer-reviewed publications – this took precedence over other types of information. If no publications were available, other information was considered.
- Imported cases of porcine cysticercosis – where there was a likelihood of cases being imported, due to migration patterns combined with better access to diagnostics, a special note was included.

Of 194 countries assessed for classification of *T. solium* endemicity status, 56 were defined as endemic (E); 45 as not endemic (NE); 19 as suspected endemic (SE); and 12 as having few pigs with risk factors (FPRF) (Map 1). There were insufficient data (ND) from 51 countries,

- **Assainissement:** les informations sur les moyens d'assainissement ont été tirées des publications OMS/UNICEF.
- **Géographie:** on a tenu compte de facteurs comme la proximité de pays d'endémie, les frontières communes avec un pays d'endémie et la topographie.
- **Religion:** les populations de certaines religions ne pratiquent pas l'élevage de porcs. Les données sur la religion prédominante de chaque pays ont été tirées de l'Atlas mondial en ligne.

Chaque pays a été classé dans une des 6 catégories d'endémicité pour *T. solium* définies au Tableau 1. Pour le classement on a tenu compte des points suivants:

- Faits établissant la présence de la cysticercose porcine – principal critère d'endémicité.
- Informations tirées de publications récentes soumises à un comité de lecture – ces informations l'emportaient sur les autres types d'informations. En l'absence de telles publications, on a tenu compte d'autres informations.
- Cas importés de cysticercose porcine – lorsque cette importation était probable en raison des courants migratoires ou qu'on avait accès à des moyens diagnostiques, une note spéciale a été établie.

Sur les 194 pays à classer dans les différentes catégories d'endémicité de *T. solium*, 56 ont été définis comme des pays d'endémie (E); 45 comme n'étant pas des pays d'endémie (NE); 19 comme suspectés d'être des pays d'endémie (SE) et 12 comme ne comptant qu'un nombre limité de porcs présentant des

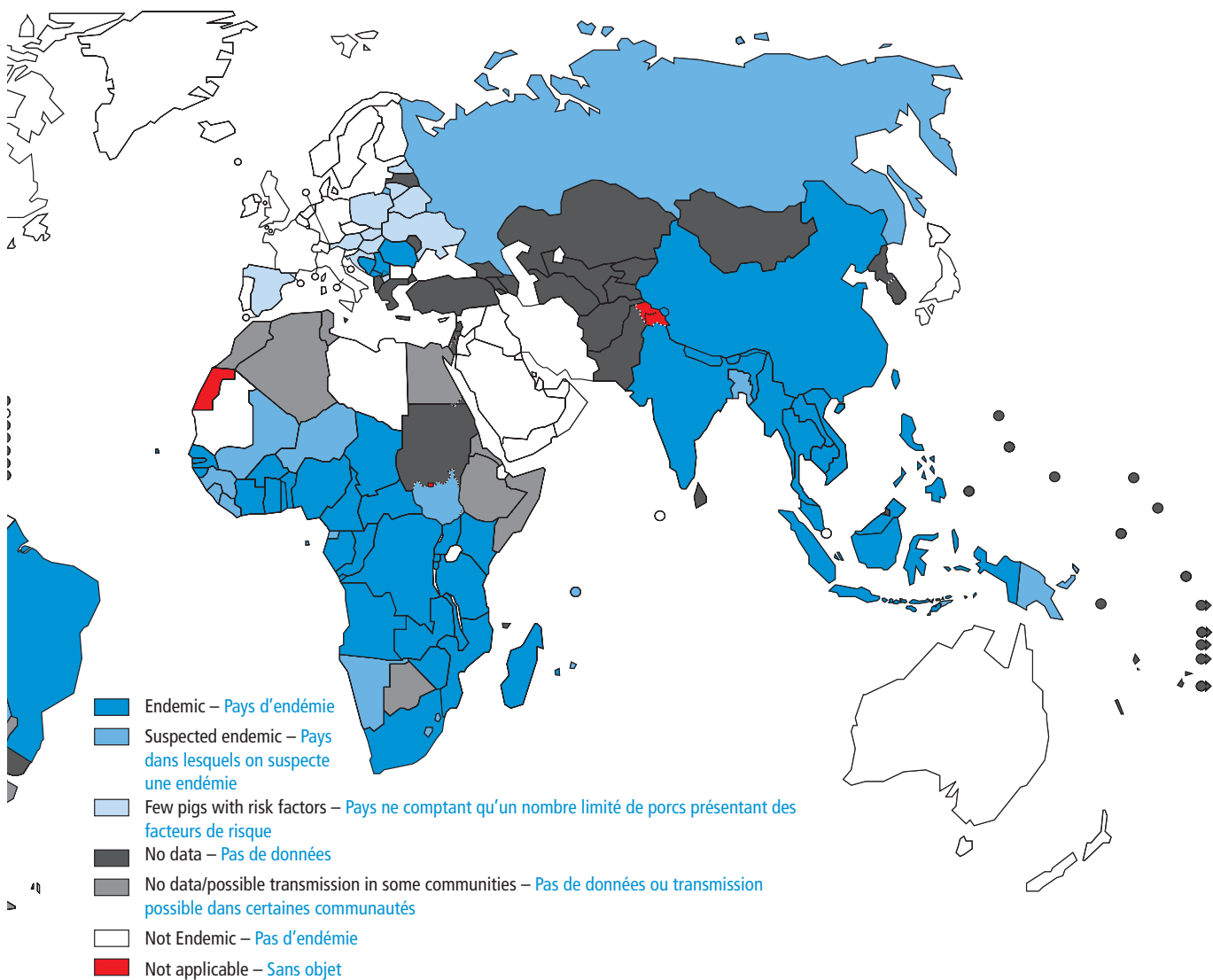
Table 1 **Description of the country categories used for their classification in relation to their *T. solium* endemicity status**
Tableau 1 **Description des catégories d'endémicité de *T. solium* utilisées pour le classement des pays**

Classification – Catégorie	Description
Endemic – Endémie	Strong evidence that the full cycle of disease transmission is present. – Nombreux faits établissant la présence du cycle complet de transmission de la maladie.
Suspected endemic – Endémie suspectée	Reasonable evidence available on the full transmission cycle, with good reasons to believe the disease is endemic. Relatively large numbers of pigs are exposed to known risk factors. ^a – Éléments permettant raisonnablement de conclure à la présence du cycle complet de transmission et bonnes raisons de penser que la maladie est endémique. Nombre relativement important de porcs exposés à des facteurs de risque connus.^a
Few pigs with risk factors – Nombre limité de porcs présentant des facteurs de risque	Evidence available (although possibly limited) on the full transmission cycle but very few pigs are exposed to known risk factors. ^a For example, when there are few backyard pigs that could be exposed to the risk factors in a country where the majority of the pigs are commercially produced and not exposed to the risk factors. – Présence d'indices (parfois limités) de la présence du cycle de transmission complet, mais nombre très limité de porcs exposés à des facteurs de risque connus.^a Par exemple quelques porcs dans des petites exploitations agricoles pourraient être exposés aux facteurs de risque dans un pays pratiquant avant tout l'élevage commercial sans exposition aux facteurs de risque.
Not endemic – Pas d'endémie	No full disease transmission cycle present. – Le cycle de transmission complet de la maladie n'est pas présent.
No data – Pas de données	No information or extremely limited information available. – Pas d'informations disponibles ou informations extrêmement limitées.
No data / possible transmission in some communities – Pas de données/transmission possible dans certaines communautés	No publications or limited publications, but with other criteria indicating possible transmission in specific and relatively small communities. – Pas ou nombre limité de publications, mais autres critères révélateurs d'une transmission possible dans des communautés spécifiques et relativement petites.

^a Risk factors: The known risk factors for transmission of *T. solium* include, among others, free-roaming pig rearing in areas where households lack latrines and outdoor human defecation is common; frequent pork consumption; low economic status; low level of household sanitation; and low personal hygiene standards. – **Facteurs de risque: les facteurs de risque connus de la transmission de *T. solium* sont notamment: l'élevage en plein air dans les zones non équipées de latrines où la défécation humaine se fait à l'air libre; la consommation fréquente de viande de porc; une condition économique défavorisée; des moyens d'assainissement rudimentaires; et une hygiène personnelle laissant à désirer.**

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5_26695



used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, or the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. – Les limites et appellations d'origine indiquées sur la carte ne impliquent de la part de l'Organisation mondiale de la Santé aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé des frontières approximatifs dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif. Droits réservés