

52
-ND-

Session of the Codex Committee on
FOOD HYGIENE



Cinquante-deuxième
session du Comité du Codex sur
L'HYGIÈNE ALIMENTAIRE



Mise à jour des JEMRA sur les travaux relatifs aux STEC



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



World Health
Organization



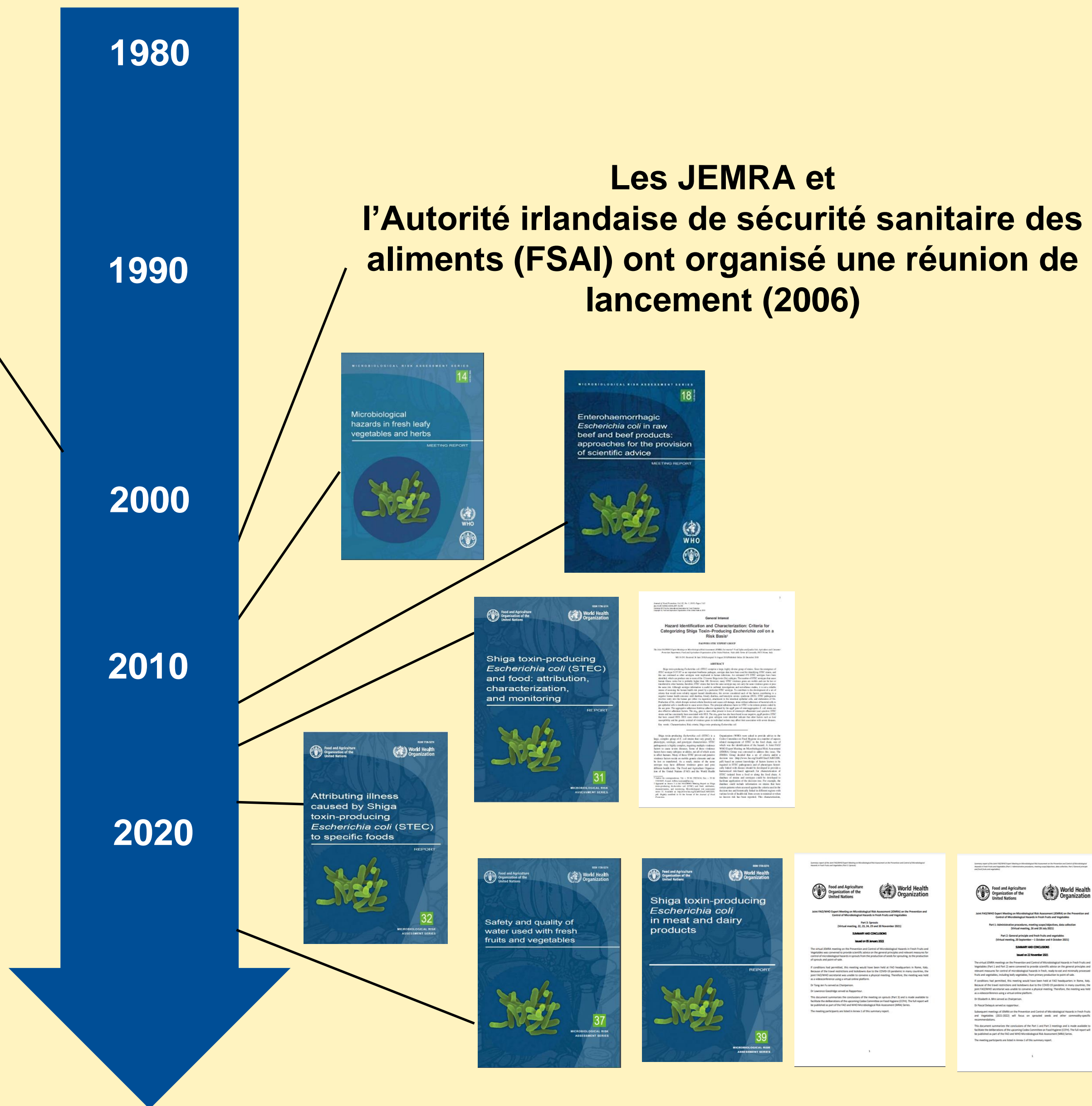
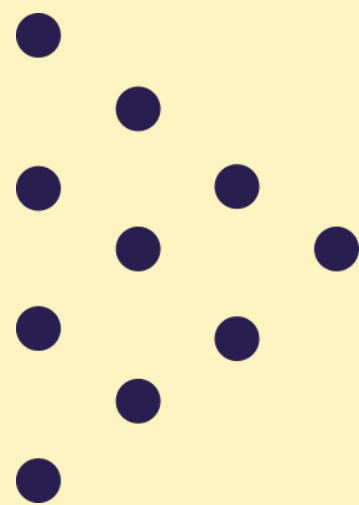
EHEC dans le bœuf et les graines germées – « combinaisons agents pathogènes/produits prioritaires » (1999)

Accord de préparation des profils de risques pour les STEC dans le bœuf, le porc et les graines germées (2001)

Présentation d'un document de travail au CCFH (2003)

Demande d'avis scientifique (2015)

Avis scientifique supplémentaire requis sur les STEC (2019)



Sources et réservoirs



TABLE 1 Animal hosts of Shiga toxin-producing *E. coli*

Common Name	Scientific Name	Reference
Cattle	<i>Bos taurus</i>	1 , 7 , 8 , 10 , 19 , 21–23 , 27 , 29–33
Goats	<i>Capra aegagrus hircus</i>	34 , 39 , 40 , 43 , 44 , 48 , 49 , 53
Sheep	<i>Ovis aries</i>	1 , 35 , 39 , 43–47
Water buffalo	<i>Bubalus bubalis</i>	53 , 54 , 61
White-tailed deer	<i>Odocoileus virginianus</i>	62–64 , 67–71
Bison	<i>Bison bison</i>	74–77
Elk	<i>Cervus canadensis</i>	72 , 73 , 80
Llamas	<i>Lama glama</i>	191
Alpaca	<i>Lama pacos</i>	83 , 192
Yak	<i>Bos grunniens</i>	83
Eland	<i>Taurotragus oryx</i>	83
Antelope	<i>Antilope cervicapra</i>	83
Mountain goat	<i>Oreamnos americanus</i>	84
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	79
Horses	<i>Equus ferus caballus</i>	85–88 , 91
Donkey	<i>Equus africanus asinus</i>	84 , 89 , 90
Domestic swine	<i>Sus domesticus</i>	1 , 92 , 94–96 , 101 , 102
Feral swine	<i>Sus scrofa</i>	103–105
Chicken	<i>Gallus gallus domesticus</i>	92 , 94 , 125 , 126
Turkeys	<i>Meleagris gallopavo</i>	92 , 126
Pigeon	<i>Columba livia</i>	111 , 116
Starling	<i>Sturnus vulgaris</i>	110 , 112–114
Geese	<i>Branta canadensis</i>	107 , 119
Turtle dove	<i>Streptopelia turtur</i>	112
Barn swallow	<i>Hirundo rustica</i>	112
Dogs	<i>Canis lupus familiaris</i>	39 , 163 , 165
Cats	<i>Felis catus</i>	166 , 170 , 171
Coyote	<i>Canis latrans</i>	84
Fox	<i>Vulpes vulpes</i>	84
Rabbit	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	143 , 144
Raccoon	<i>Procyon lotor</i>	152
Fish and shellfish		129–132
Norway rats	<i>Rattus norvegicus</i>	108 , 137 , 138
Ground hog	<i>Marmota monax</i>	84
Patagonian cavy	<i>Dolichotis patagonus</i>	83
Frogs		193
Ferrets ^a	<i>Mustela putorius furo</i>	172
Mice ^a	<i>Mus spp.</i>	114 , 142 , 180

^aExperimental infections only.

Sources et réservoirs

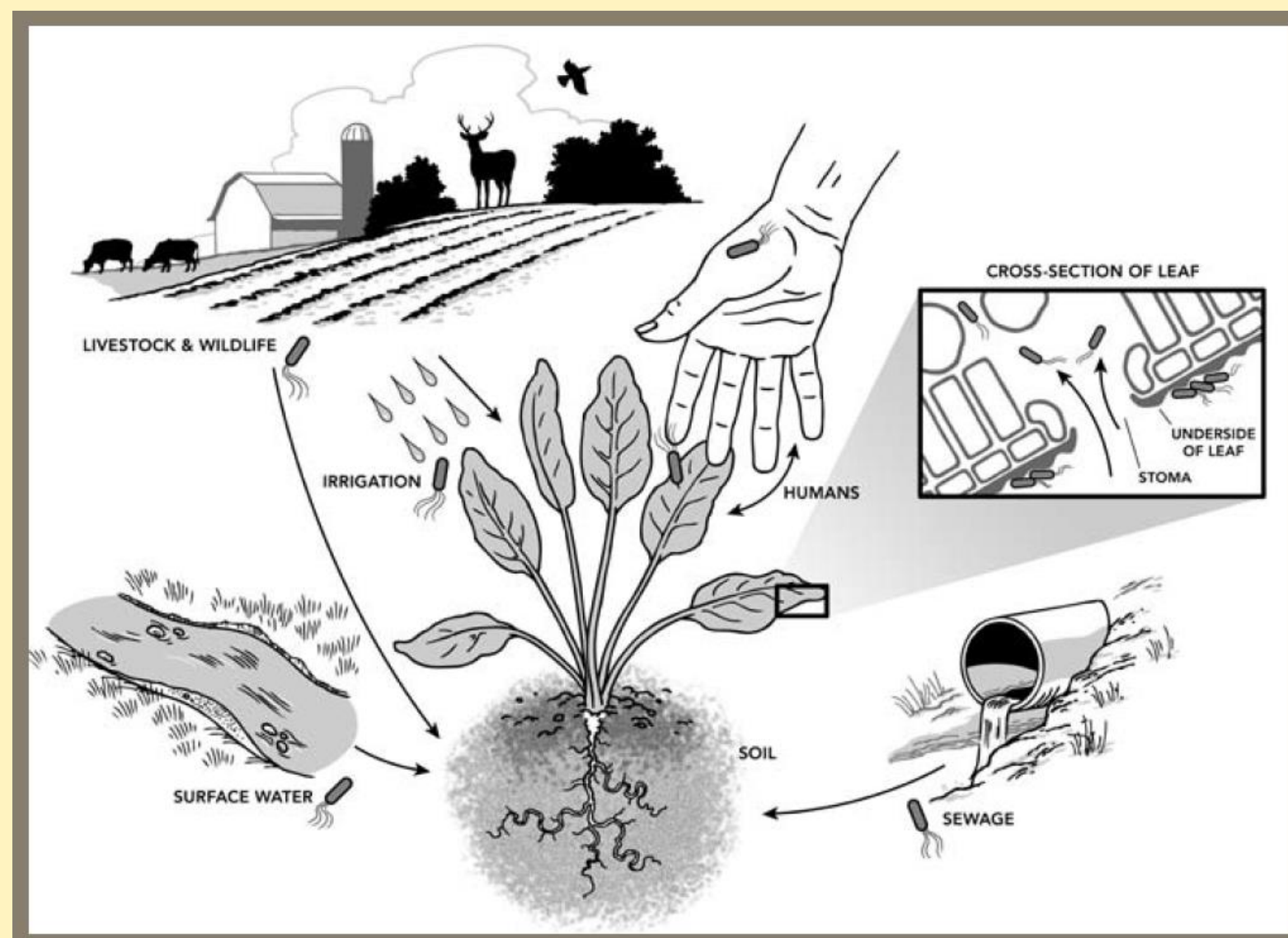
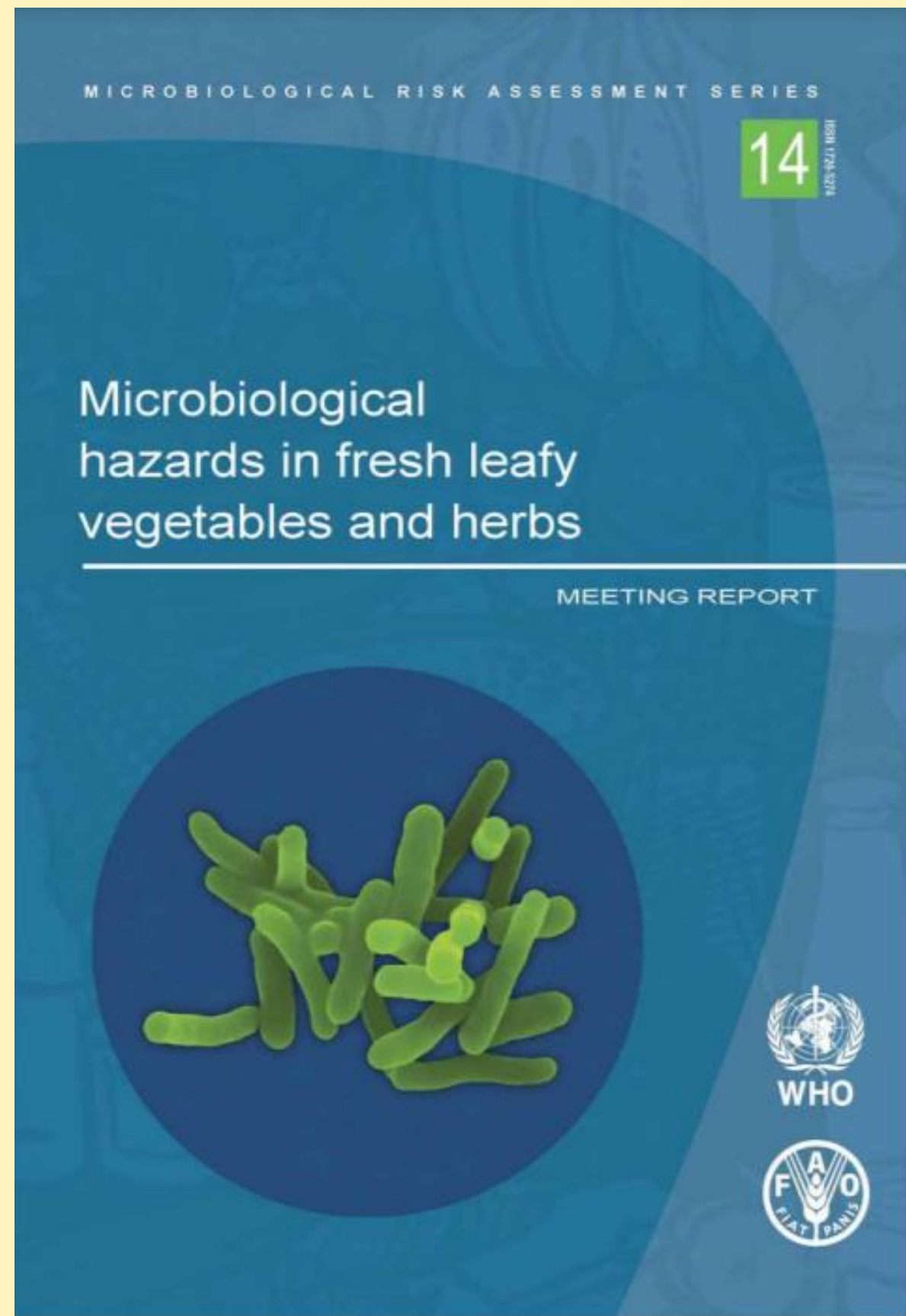


TABLE 1 Animal hosts of Shiga toxin-producing *E. coli*

Common Name	Scientific Name	Reference
Cattle	<i>Bos taurus</i>	1 , 7 , 8 , 10 , 19 , 21–23 , 27 , 29–33
Goats	<i>Capra aegagrus hircus</i>	34 , 39 , 40 , 43 , 44 , 48 , 49 , 53
Sheep	<i>Ovis aries</i>	1 , 35 , 39 , 43–47
Water buffalo	<i>Bubalus bubalis</i>	53 , 54 , 61
White-tailed deer	<i>Odocoileus virginianus</i>	62–64 , 67–71
Bison	<i>Bison bison</i>	74–77
Elk	<i>Cervus canadensis</i>	72 , 73 , 80
Llamas	<i>Lama glama</i>	191
Alpaca	<i>Lama pacos</i>	83 , 192
Yak	<i>Bos grunniens</i>	83
Eland	<i>Taurotragus oryx</i>	83
Antelope	<i>Antilope cervicapra</i>	83
Mountain goat	<i>Oreamnos americanus</i>	84
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	79
Horses	<i>Equus ferus caballus</i>	85–88 , 91
Donkey	<i>Equus africanus asinus</i>	84 , 89 , 90
Domestic swine	<i>Sus domesticus</i>	1 , 92 , 94–96 , 101 , 102
Feral swine	<i>Sus scrofa</i>	103–105
Chicken	<i>Gallus gallus domesticus</i>	92 , 94 , 125 , 126
Turkeys	<i>Meleagris gallopavo</i>	92 , 126
Pigeon	<i>Columba livia</i>	111 , 116
Starling	<i>Sturnus vulgaris</i>	110 , 112–114
Geese	<i>Branta canadensis</i>	107 , 119
Turtle dove	<i>Streptopelia turtur</i>	112
Barn swallow	<i>Hirundo rustica</i>	112
Dogs	<i>Canis lupus familiaris</i>	39 , 163 , 165
Cats	<i>Felis catus</i>	166 , 170 , 171
Coyote	<i>Canis latrans</i>	84
Fox	<i>Vulpes vulpes</i>	84
Rabbit	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	143 , 144
Raccoon	<i>Procyon lotor</i>	152
Fish and shellfish		129–132
Norway rats	<i>Rattus norvegicus</i>	108 , 137 , 138
Ground hog	<i>Marmota monax</i>	84
Patagonian cavy	<i>Dolichotis patagonus</i>	83
Frogs		193
Ferrets*	<i>Mustela putorius furo</i>	172
Mice*	<i>Mus spp.</i>	114 , 142 , 180

*Experimental infections only.

2008



Les légumes représentent d'importants vecteurs d'infection par les STEC.

Mesures de maîtrise identifiées dans les fruits et légumes frais :

- eau d'irrigation
- amendements de sol
- hygiène des employés
- assainissement de l'équipement
- maîtrise de l'intrusion d'animaux sauvages

2011

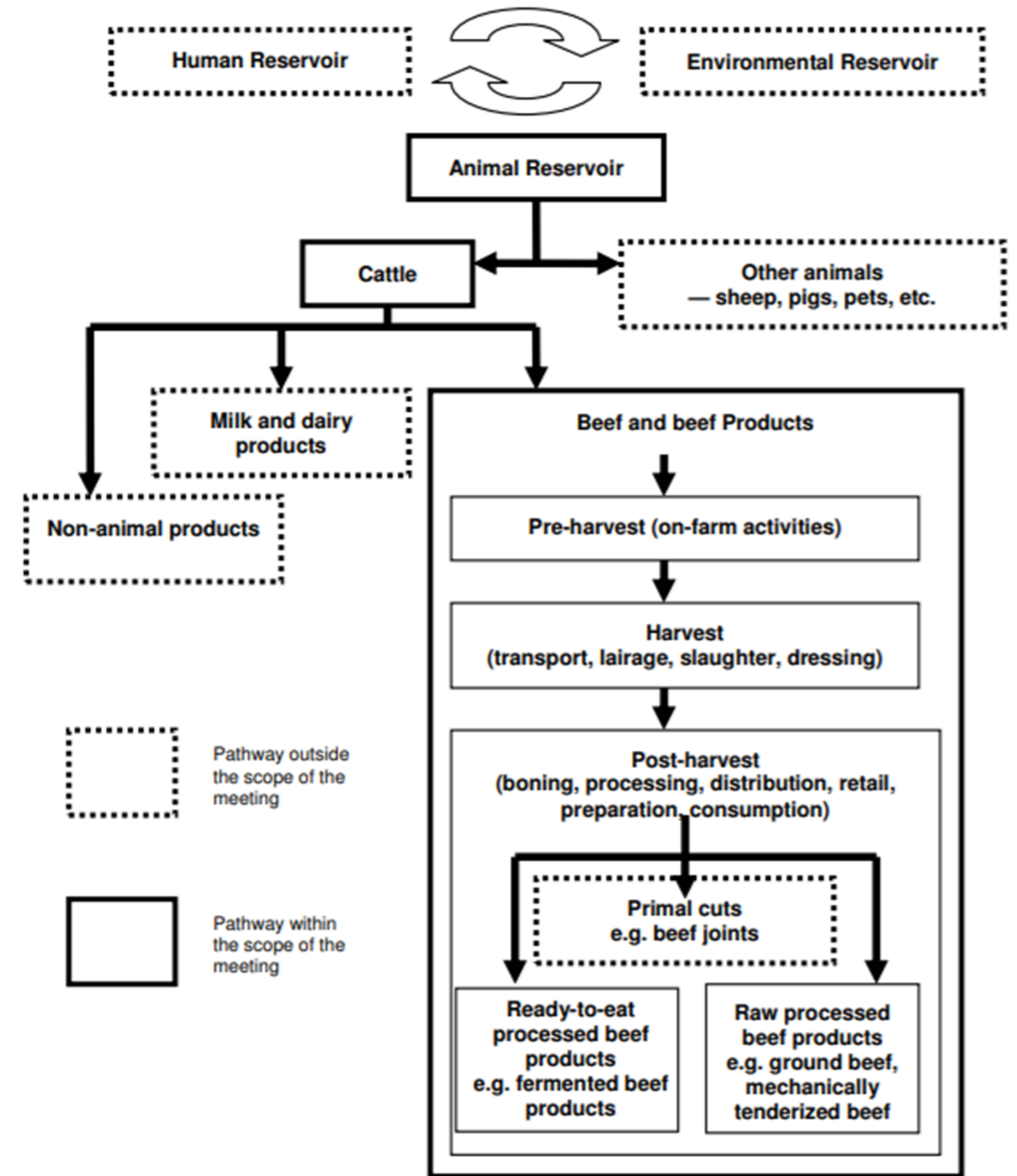
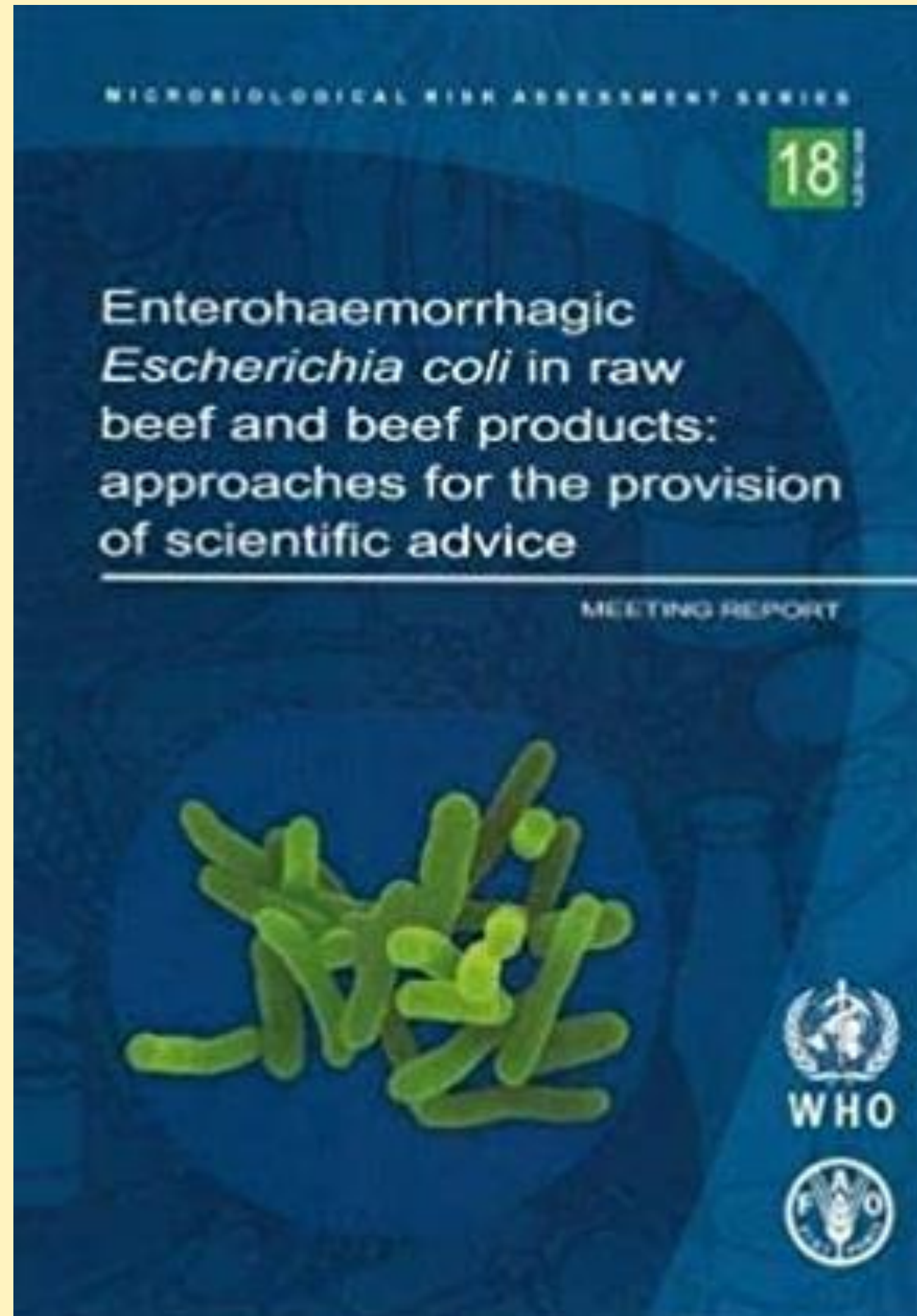
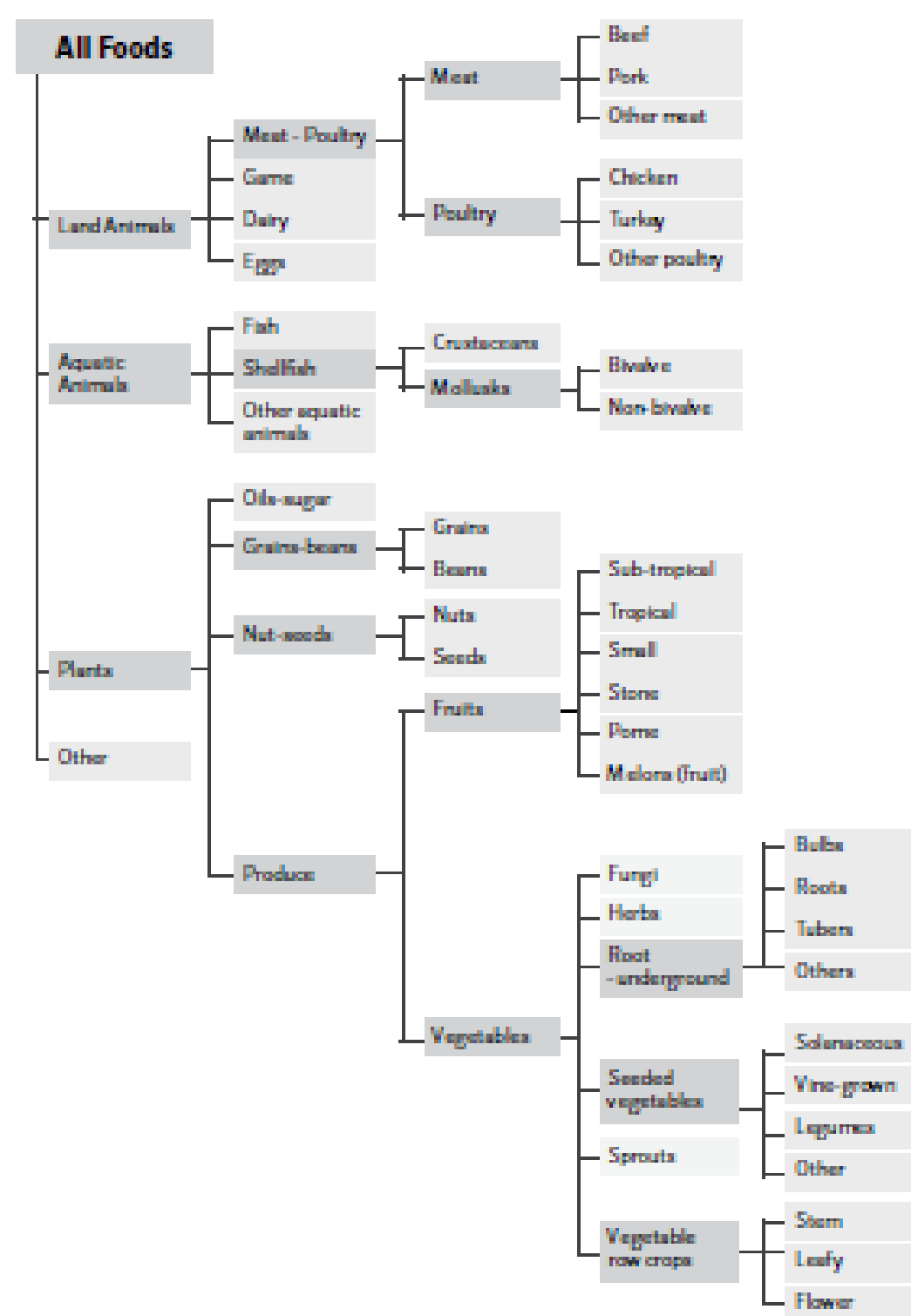


Figure 1. Routes of transmission of EHEC and products of concern considered during the meeting.

Données épidémiologiques 2018



NOTES: Food categories not shown can be included by further detailing the schema.

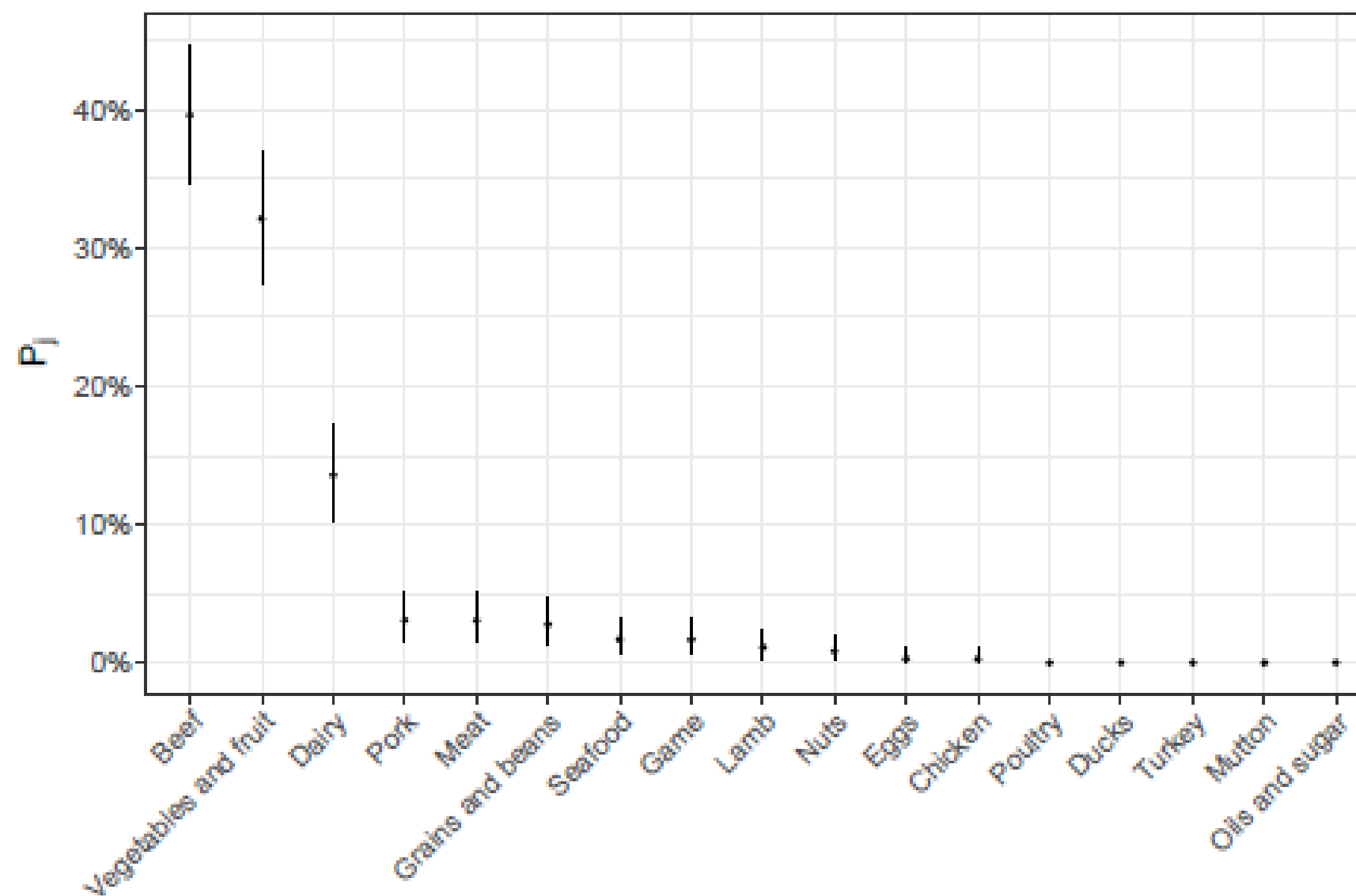


FIGURE 3. Estimates for P_i for food sources (median and 95% uncertainty interval)

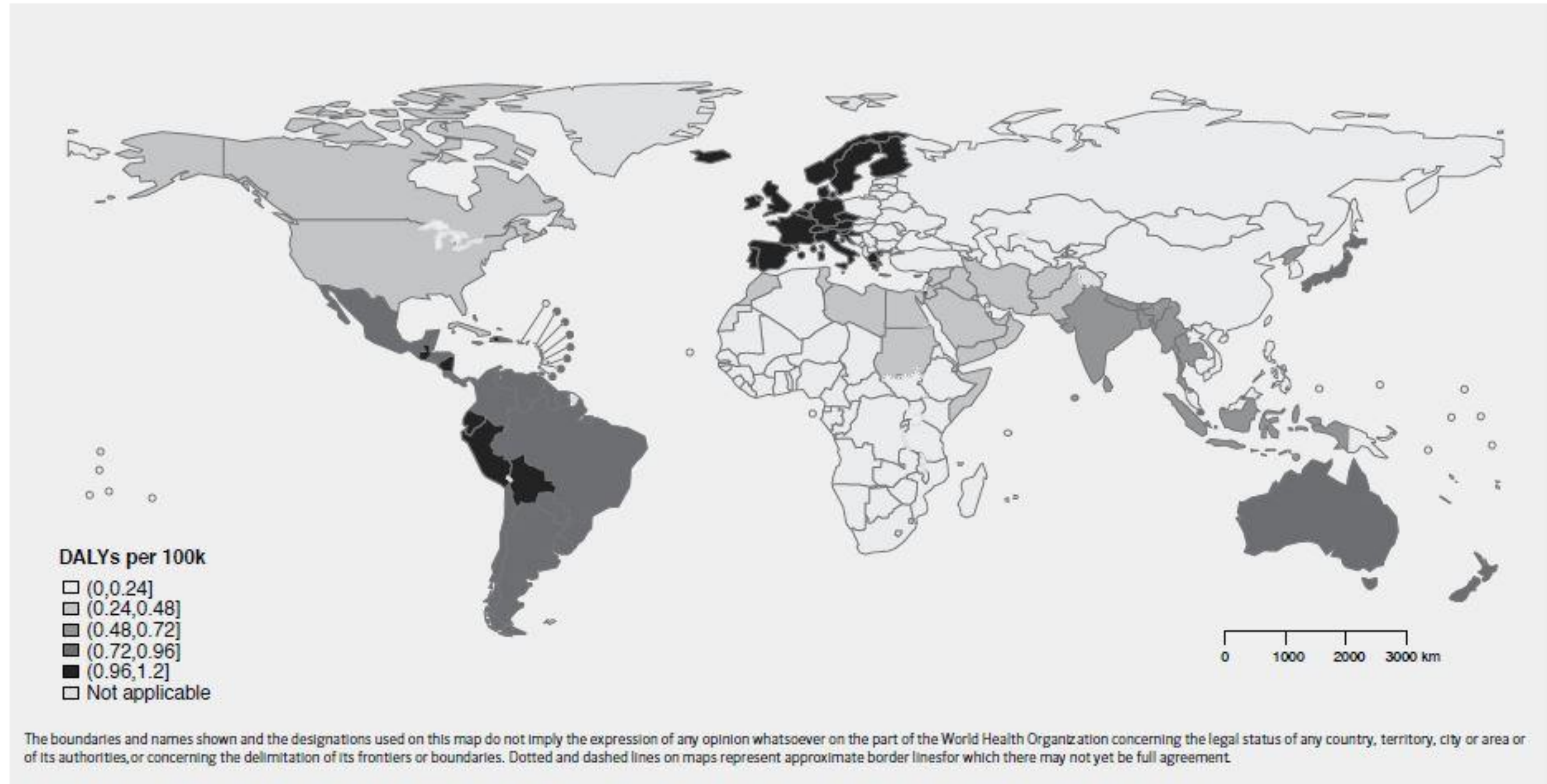
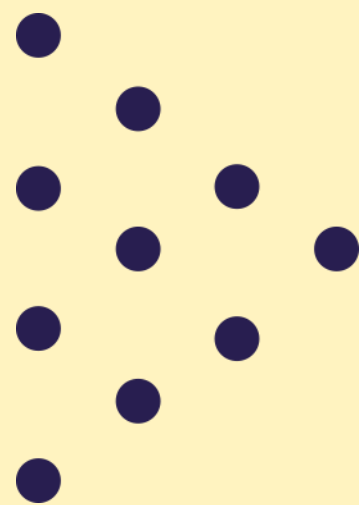
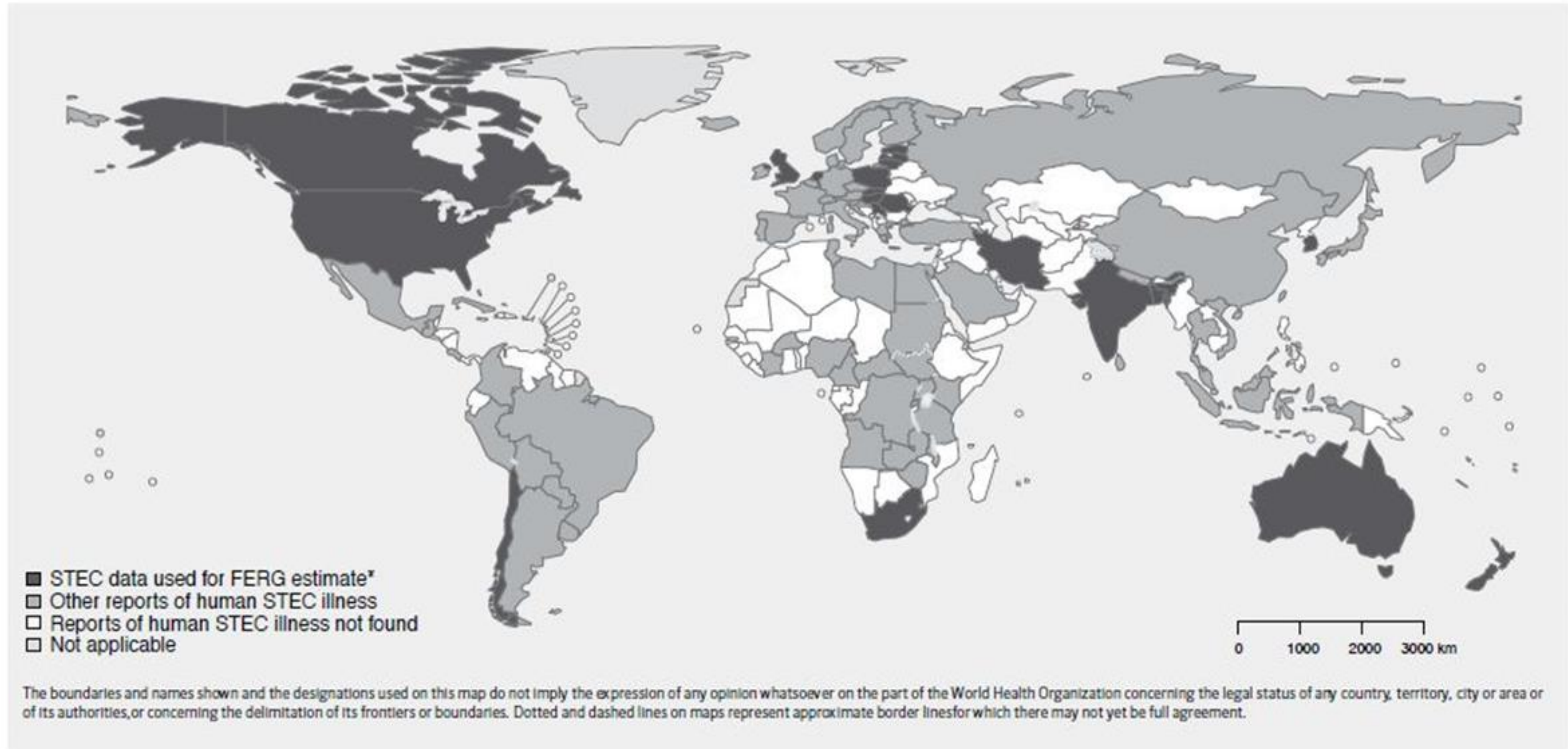


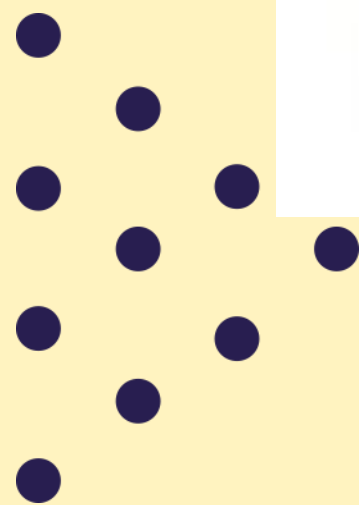
FIGURE 1. Disease burden (DALYs) of STEC by sub-region, 2010 (adapted from Kirk *et al.*, 2015)





NOTES: *21 countries and regions with data on STEC isolated from humans used to develop the FERG estimate of the burden of foodborne illness by region; Majowicz *et al.* (2014).

FIGURE 4. Countries with reported human STEC illness.

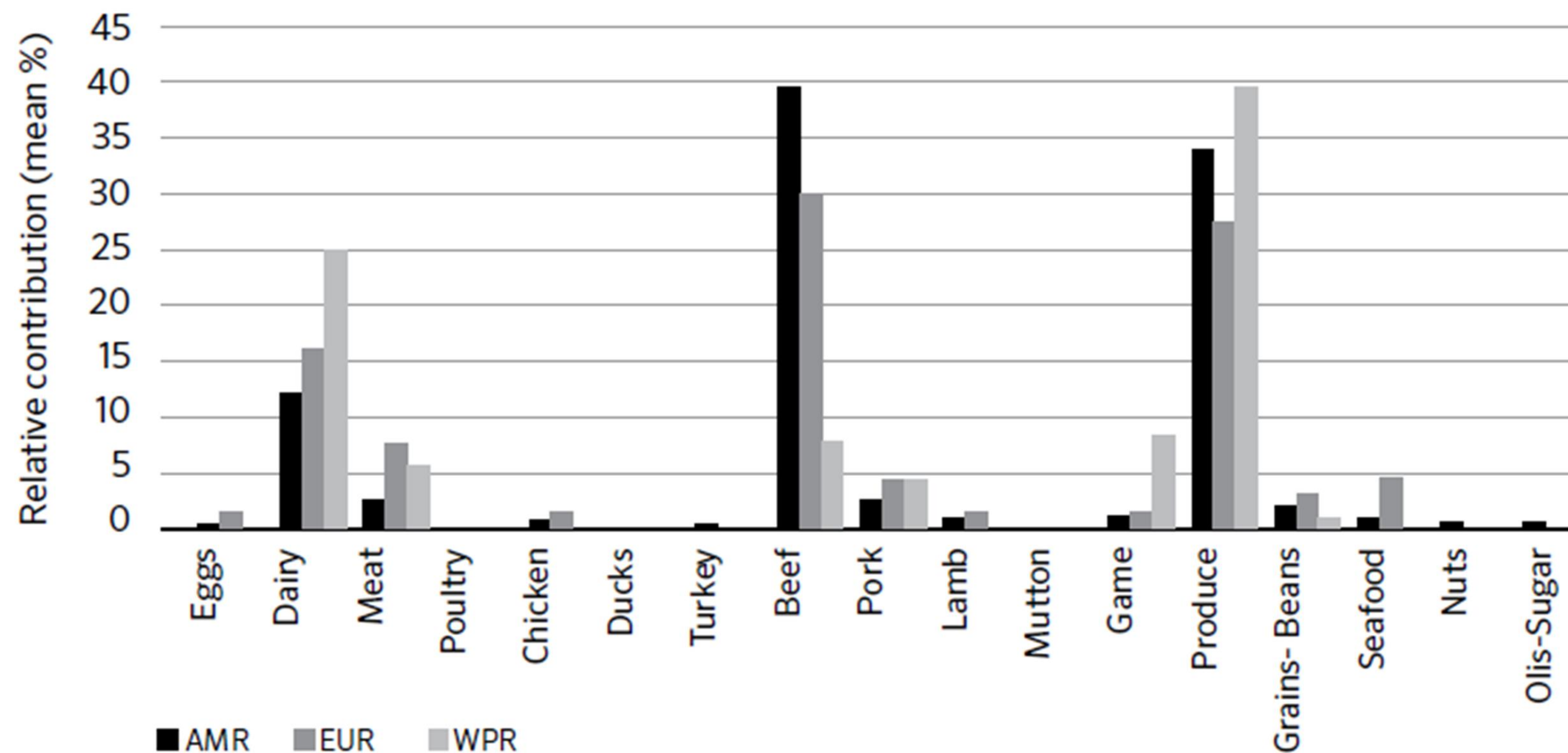


Épidémies

TABLE 2. Proportion of STEC cases attributed to foods in WHO regions (% mean and 95% uncertainty interval [UI])

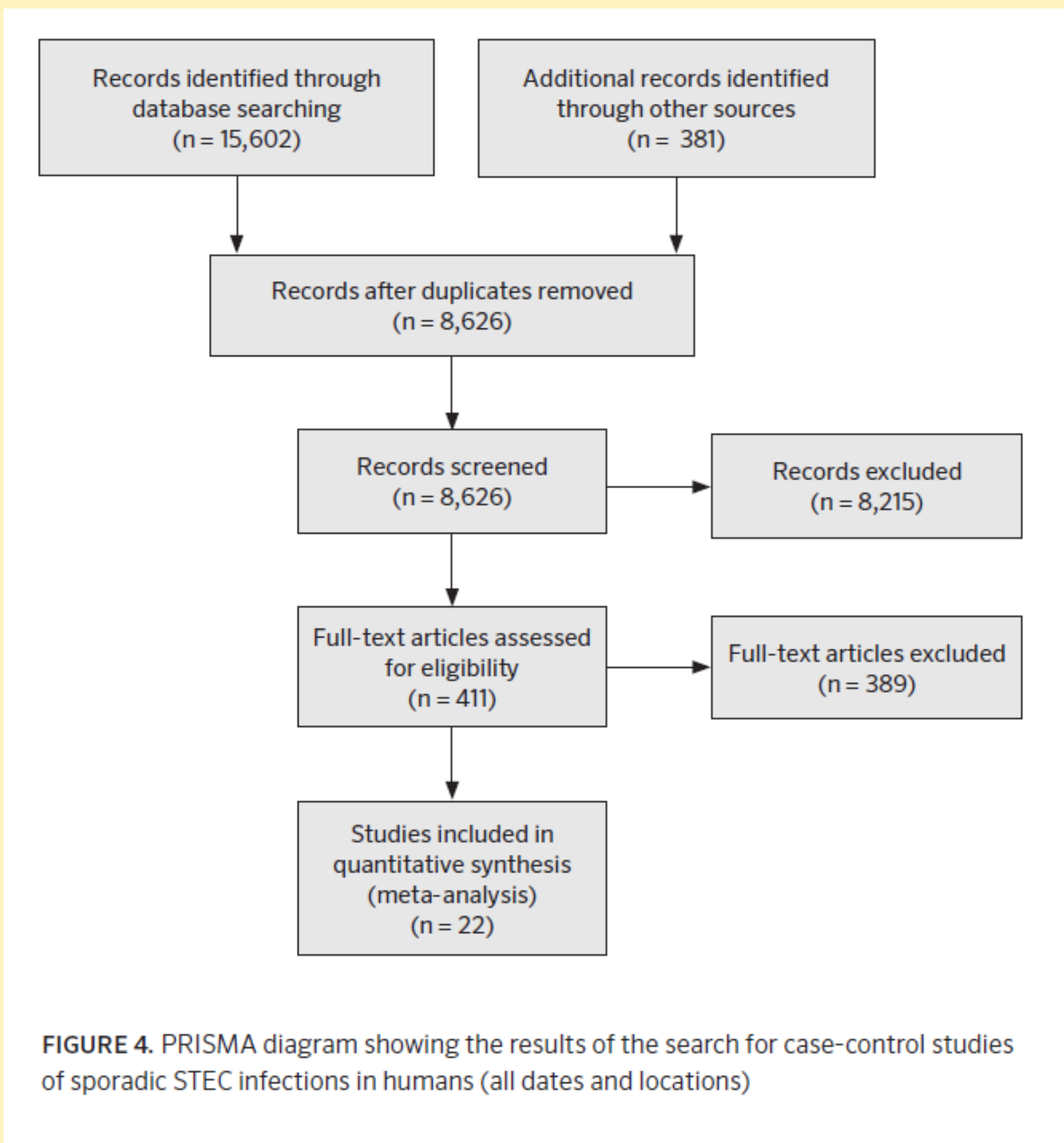
	AMR		EUR		WPR	
	Mean	95% UI	Mean	95% UI	Mean	95% UI
Beef	18.3	17.8-18.6	11.8	10.8-13.1	2.7	0-2.9
Produce (fruits and vegetables)	16.1	15.5-16.5	11.4	10.2-12.5	13.6	11.4-14.3
Dairy	5.5	5.2-5.9	6.2	6.2-6.2	8.6	8.6-8.6
Grains and beans	1.4	1.1-1.7	1.2	1.1-1.7	0.4	0-2.9
Pork	1.2	1.1-1.5	1.7	1.7-1.7	1.6	0-5.7
Meat	1.1	1.1-1.3	2.3	1.7-2.8	1.7	0-5.7
Game	0.5	0.5-0.7	0.6	0.6-0.6	2.9	2.9-2.9
Lamb	0.4	0.4-0.5	0.6	0.6-1.1	0	0-0
Seafood	0.4	0.4-0.4	1.7	1.7-1.7	0	0-0
Nuts	0.4	0.4-0.4	0	0-0	0	0-0
Chicken	0.1	0.1-0.3	0	0-0.6	0	0-0
Eggs	0	0-0.1	0.6	0.6-0.6	0	0-0
Poultry	0	0-0	0	0-0	0	0-0
Ducks	0	0-0	0	0-0	0	0-0
Turkey	0	0-0	0	0-0	0	0-0
Mutton	0	0-0	0	0-0	0	0-0
Oils and sugar	0	0-0	0	0-0	0	0-0
Unknown	54.4	54.4-54.4	61.9	61.9-61.9	68.6	68.6-68.6

*AMR: Region of the Americas; EUR: European Region; WPR: Western Pacific Region.



NOTES: Estimates exclude proportion of unknown-source outbreaks
AMR = Region of the Americas; EUR = European Region; WPR = Western Pacific Region.

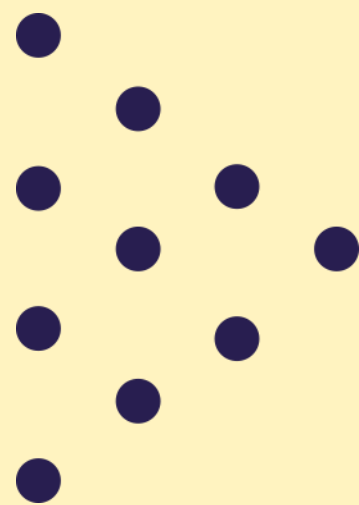
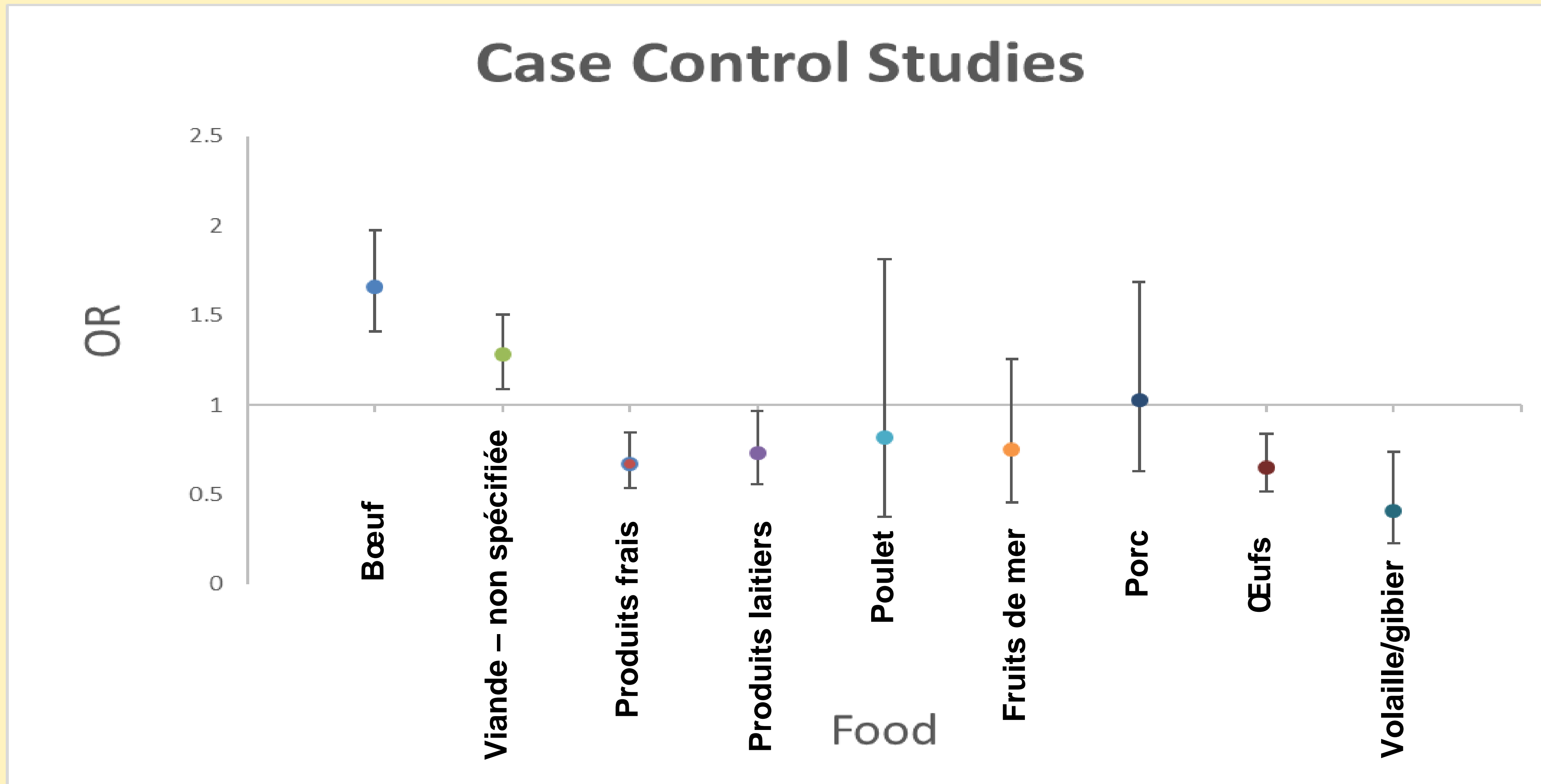
Cas-témoins



Lead author	Country	Study timeframe																																												
		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015														
AMRA																																														
Bryant	Canada				x																																									
Le Saux	Canada									x																																				
Rowe	Canada										x																																			
Holton	Canada																	x																												
MacDonald	USA				x																																									
Slutsker	USA																																													
Mead	USA																																													
CDC	USA																																													
Kassenborg	USA																																													
Voestch	USA																																													
Denno	USA																																													
AMR B																																														
Rivas	Argentina																																													
EUR A																																														
Parry	United Kingdom																																													
O'Brien	United Kingdom																																													
Locking	United Kingdom																																													
Vaillant	France																																													
Pierrard	Belgium*																																													
Friesema	Netherlands																																													
Werber	Germany																																													
WPR A																																														
Hundy	Australia																																													
McPherson	Australia																																													
Jaros	New Zealand																																													

* specific years not reported

FIGURE 5. Study locations and timeframes for the 22 identified case-control studies of sporadic STEC infections in humans



22 études incluses

Identification des dangers : virulence

TABLE 5. Combinations of STEC virulence genes and the estimated potential to cause diarrhoea (D), bloody diarrhoea (BD) and haemolytic uraemic syndrome (HUS) ¹

Level	Trait (gene)	Potential for:
1	<i>stx</i> _{2a} + <i>eae</i> or <i>aggR</i>	D/BD/HUS
2	<i>stx</i> _{2d}	D/BD/HUS ²
3	<i>stx</i> _{2c} + <i>eae</i>	D/BD ³
4	<i>stx</i> _{1a} + <i>eae</i>	D/BD ³
5	Other <i>stx</i> subtypes	D [^]

NOTES: 1. depending on host susceptibility or other factors; e.g. antibiotic treatment

2. association with HUS dependent on *stx2d* variant and strain background.

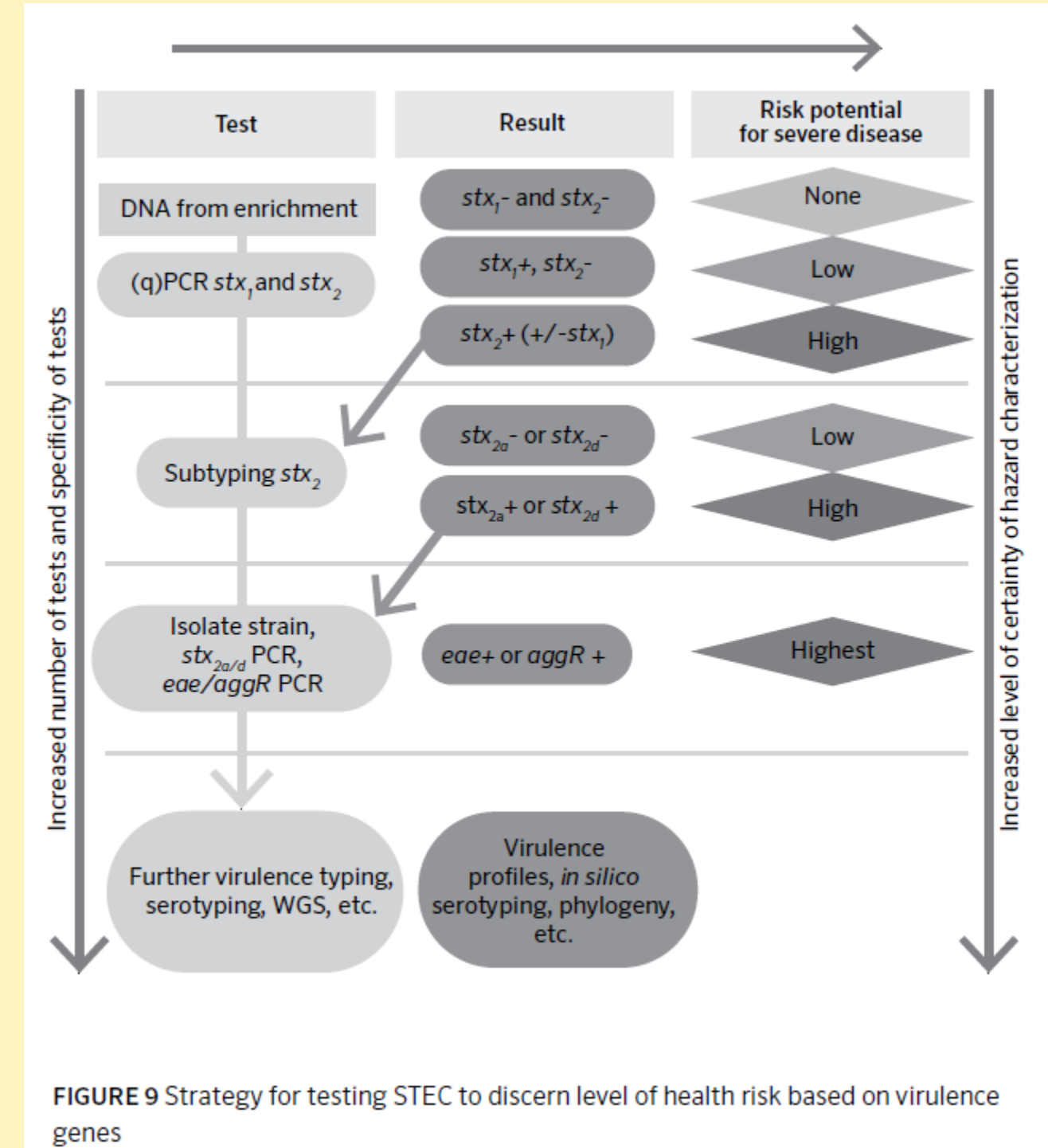
3. some subtypes have been reported to cause BD, and on rare occasions HUS

Identification des dangers : virulence

TABLE 5. Combinations of STEC virulence genes and the estimated potential to cause diarrhoea (D), bloody diarrhoea (BD) and haemolytic uraemic syndrome (HUS) ¹

Level	Trait (gene)	Potential for:
1	<i>stx</i> _{2a} + <i>eae</i> or <i>aggR</i>	D/BD/HUS
2	<i>stx</i> _{2d}	D/BD/HUS ²
3	<i>stx</i> _{2c} + <i>eae</i>	D/BD ³
4	<i>stx</i> _{1a} + <i>eae</i>	D/BD ³
5	Other <i>stx</i> subtypes	D [^]

NOTES: 1. depending on host susceptibility or other factors; e.g. antibiotic treatment
 2. association with HUS dependent on *stx2d* variant and strain background.
 3. some subtypes have been reported to cause BD, and on rare occasions HUS



Surveillance

Divers programmes de surveillance sont utilisés à travers le monde. Leur conception varie en fonction des objectifs fixés, notamment dans :

- le bœuf et les autres viandes
- les produits laitiers
- les légumes et les graines germées

Country	Purpose	Description	Pathogens and bacterial indicators
NORTH AMERICA			
Canada	Ensure food safety and verify industry compliance with Canadian food safety standards	<i>E. coli</i> O157- Finished Raw Ground Beef Products (FRGBP) - Domestic raw ground beef or raw ground veal intended for use as FRGBP	Generic <i>E. coli</i> , STEC O157/NM
Canada	Ensure food safety and verify industry compliance with Canadian food safety standards	Pathogens in ready-to-Eat (RTE) Meat Products - Domestic uncooked dry or semi-dry fermented products containing beef	<i>Salmonella</i> spp., <i>Listeria monocytogenes</i> , STEC O157/NM
Canada	Ensure food safety and verify industry compliance with Canadian food safety standards	Beef/Veal Precursor Material (PM) Intended for Use in FRGBP	STEC O157/NM
Canada	Ensure food safety and verify industry compliance with Canadian food safety standards	RTE Fermented Meat [RTEM-F] Products - Fermented products that contain meat from all sources	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>L. monocytogenes</i> , STEC O157 (beef only)
Canada	Market access (Import)	<i>E. coli</i> O157- FRGBP - Imported raw ground beef or raw ground veal intended for use as FRGBP /Veal Products	Generic, <i>E. coli</i> STEC O157/NM
Canada	Market access (import)	Pathogens in RTE Meat Products - Imported uncooked dry or semi-dry fermented products containing beef	<i>Salmonella</i> spp., <i>Listeria monocytogenes</i> , STEC O157
	Market access (Import)	Imported PM Intended for Use in FRGBP	STEC O157
	Market access (Export)	PM Intended for export to USA (Industry testing program)	STEC O157:H7, O26, O45, O103, O111, O121, and O145.
USA	Ensure food safety and verify industry compliance with the USA food safety standards	Sampling verification activities for STEC in raw beef and veal products including trims. Routine testing by FSIS Beef manufacturing trim; raw ground beef components other than trim	STEC O157 Non-O157 STEC for trims including serotypes O26, O45, O103, O111, 121, O145 <i>Salmonella</i> spp.
		Bench trim derived from cattle not slaughtered on site Raw ground beef products in establishments that grind and form patties Raw ground or commuted beef or veal retail programme	<i>E. coli</i> O157:H7 and <i>Salmonella</i>

18. [Table of Contents](#) [Home](#) [Feedback](#) [Help](#)

Détection

Les méthodologies évoluent constamment.

Chaque méthode présente des avantages et des inconvénients.

Objectif	Approche	Exemple	
Identification	Isolement	Culture	
		Enrichissement	
		Immunoconcentration	
	Moléculaire	PCR	
		RT-PCR	
Caractérisation	Immunologique	Métagénomique	
		ELISA	
		Phénotypique	Sérotypage
			Production de Stx
	Fermentation du sorbitol		
	Moléculaire	Production de bêta-glucuronidase	
		PCR	
		PFGE	
		MLVA	
		Séquençage du génome entier	

Interventions

Spécifiques aux STEC

Vaccination, bactériophages, probiotiques

Sensibles aux STEC

BPA, hygiène, maîtrise de la température

Inférence scientifique permettant une extrapolation aux STEC

Évaluées pour :

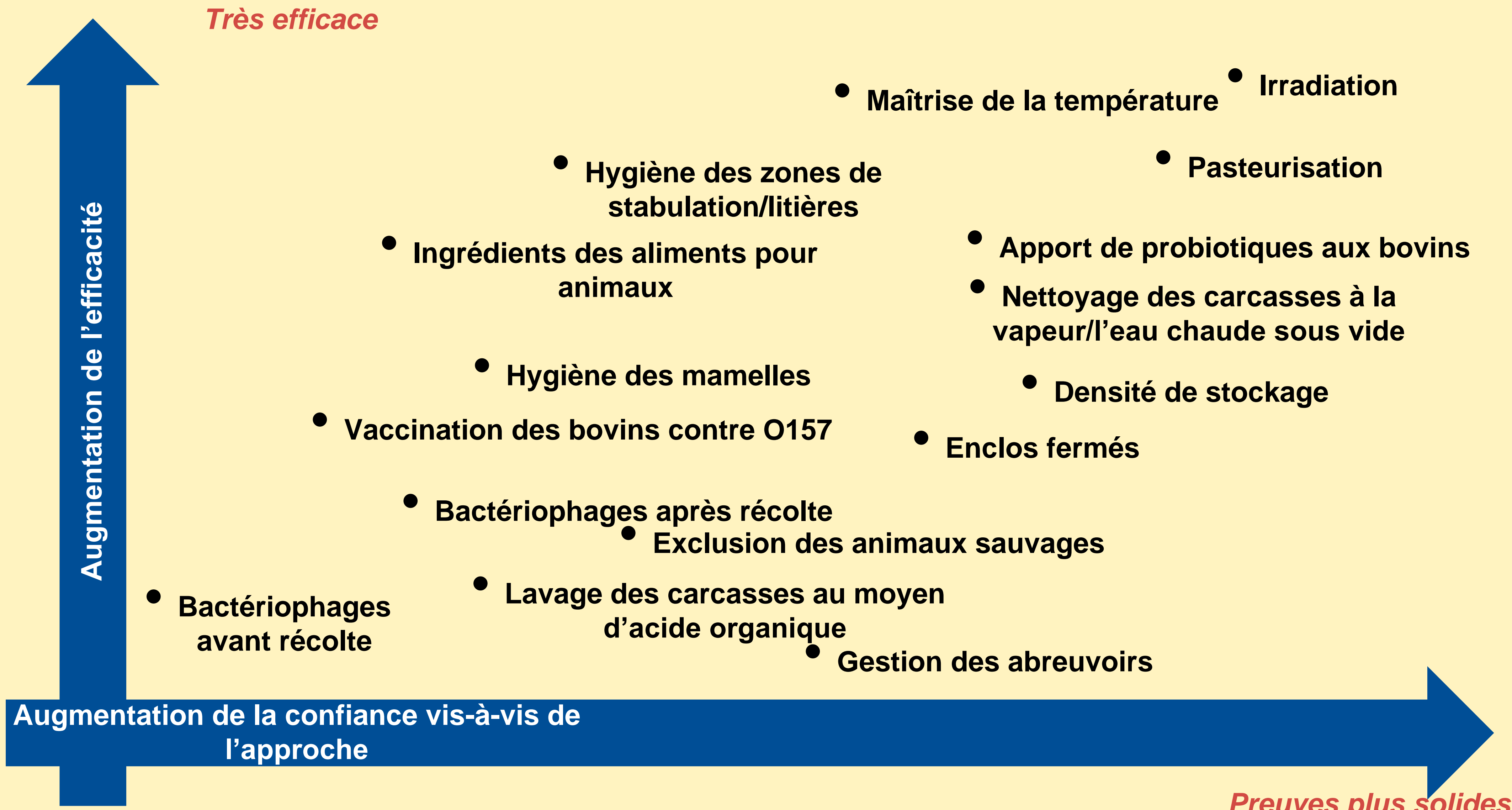
Production primaire, bœuf et produits laitiers

Transformation du bœuf

Post-transformation du bœuf

-
-
- • Transformation des produits laitiers
- •
-
-





Dix enseignements

1. Les STEC représentent toujours un problème de santé publique, qu'il s'agisse de sérotypes O157 ou non O157.
2. De nouveaux vecteurs apparaissent.
3. Le bœuf, les produits frais et les produits laitiers constituent des sources primaires.
4. Les outils moléculaires améliorent les évaluations de risques.
5. Les programmes de surveillance devraient répondre aux questions de gestion des risques et les programmes d'analyse devraient être adaptés aux objectifs fixés.
6. Il n'est pas nécessaire que les interventions soient spécifiques aux STEC pour être efficaces.
7. Les bonnes pratiques agricoles et les bonnes pratiques de fabrication constituent des mesures de maîtrise utiles.
8. Les probiotiques et le traitement non thermique sont de bons outils de maîtrise.
9. Il n'y a pas de solution miracle unique. Il faut adopter des approches multiples.
10. Une perte de maîtrise en aval peut invalider des interventions en amont.



Textes du Codex existants sur les STEC

Principes généraux en matière d'hygiène pour la viande

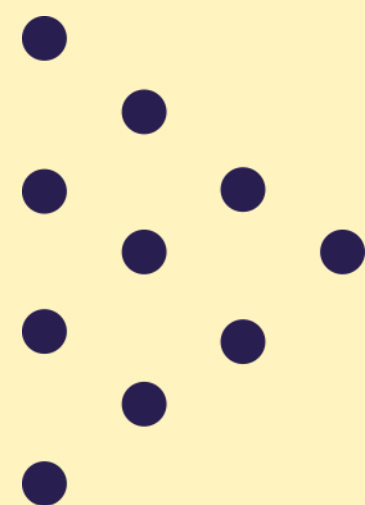
Code d'usages en matière d'hygiène pour les fruits et légumes frais

Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande

Code d'usages pour les poissons et les produits de la pêche

Norme pour les mollusques bivalves vivants et crus

Autres documents en cours d'élaboration



Merci !

Et un merci tout particulier
à l'ensemble des experts !

