

# Le risque de zoonose inhérent aux visites de fermes pédagogiques

Jeanne Brugère-Picoux\*

Rapport établi à la demande de l'Académie vétérinaire de France, 16 octobre 2008.

Ces dernières années, en particulier depuis 1995, les visites de fermes pédagogiques sont de plus en plus populaires sans que l'on prenne conscience qu'elles ne sont pas exemptes de dangers soit physiques (morsure, traumatisme,...) mais aussi d'infections pouvant toucher les enfants ou les accompagnateurs (en particulier les femmes enceintes). Prévues pour le divertissement et l'éducation du public, il peut s'agir de fermes pédagogiques *sensu stricto* ou d'endroits aménagés dans les zoos ou les foires permettant aux enfants d'être en contact étroit avec des animaux domestiques pour les caresser (le plus souvent, dans ce cas, des petits ruminants).

Devant le risque sporadique mais réel de zoonose, il importe qu'il y ait une prise de conscience de la part des responsables (municipalités, éleveurs...) afin que de mesures simples de précaution puissent éviter la transmission des infections de l'animal vers l'homme. Une revue de Bender *et al* en 2004 aux Etats-Unis recense plus de 25 maladies humaines infectieuses possiblement transmises lors de telles visites (tableau I). Depuis quelques années de nombreuses publications signalent l'importance croissante de ces risques et l'urgence à les prévenir par des mesures strictes de biosécurité vis-à-vis des agents suivants : *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella*, *Coxiella burnetti*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Campylobacter* et les dermatophytes agents de teignes [Stirling et al, 2007]. En 2002, une étude hollandaise concernant le portage de germes pathogènes par les animaux de ferme destinés à être en contact avec des enfants avait montré que ces animaux étaient porteurs de *E. coli* O157 (13 soit 10,2%), *Salmonella* spp. (19 soit 14,5%) et *Campylobacter* spp (74 soit 56,6%) (Valkenburgh et Heuvelink, 2006). Cette enquête réalisée sur 132 fermes éducatives sur trois ans a montré que les deux-tiers d'entre-elles étaient contaminées par *E.coli* O157, *Salmonella*, et/ou *Campylobacter*.

Lorsque des cas pathologiques se produisent, il s'agit souvent de cas individuels ou sporadiques dont l'étiologie n'est pas recherchée et qui échappent ainsi aux statistiques. Seuls les foyers concernant plusieurs personnes font l'objet d'une enquête et d'une caractérisation.

---

\* Ecole nationale vétérinaire d'Alfort

Pays	Circonstances	Année	Agent pathogène	Nombre de malades	Source animale
USA.	Zoo**	1994	<i>E. coli</i> O157	1	Veau
R.U.	Visite de ferme	1994	<i>E. coli</i> O157	32	Bovins et chèvres
USA.	Visite de ferme	?	<i>Salmonella</i> Typhimurium	?	Lait cru
R.U.	Visite de ferme	1995	<i>Cryptosporidium</i> sp	13	Environnement
R.U.	Visite de ferme	1995	<i>Cryptosporidium</i> sp	47	Veaux
R.U.	Zoo**	1996	<i>Salmonella</i> Enteritidis	65	Environnement
USA.	Visite de ferme	1996	<i>Cryptosporidium</i> sp	82	Veaux
USA.	Visite de ferme	1995	Teigne	15	Agneaux
R.U.	Visite de ferme	1997	<i>E. coli</i> O157	5	Veaux et chèvres
USA	Zoo**	1997	<i>E. coli</i> O157	6	?
R.U.	Visite de ferme	1997	<i>E. coli</i> O157	3	Divers animaux
R.U.	Visite de ferme	1997	<i>E. coli</i> O157	3	Veaux et chèvres
RU	Visite de ferme	1997	<i>Campylobacter</i> spp	23	Lait cru
USA	Visite de ferme	1997	<i>Campylobacter</i> spp	53	Lait cru
USA.	Foire	1998	<i>E. coli</i> O157	2	?
Canada.	Foire	1999	<i>E. coli</i> O157	61	Moutons et chèvres
USA.	Zoo	1999	Virus rabique	0	Ours
R.U.	Visite de ferme	1999	<i>E. coli</i> O157	24	Vaches et chèvres
USA.	Visite de ferme	2000	<i>E. coli</i> O157	51	Veaux
Wisconsin.	Visite de ferme	2000	<i>Campylobacter</i> spp	19	Lait cru
USA.	Visite de ferme	2000	Nombreux pathogènes	59	Veaux
USA.	Visite de ferme	2000	<i>E. coli</i> O157	5/3	Animaux ou environnement
Pays-Bas	Zoo**	2002	<i>E. coli</i> O157	1	Chèvres et moutons
Canada	Zoo**	2003	<i>E. coli</i> O157	72	Chèvres, moutons, canards, lapins
USA	Zoo**	2004	<i>E. coli</i> O157	108	?
USA	Zoo**	2005	<i>E. coli</i> O157	22	Chèvres moutons, vaches
USA	Zoo**	2005	<i>E. coli</i> O157	2	?
Espagne	Visite de ferme	2006	Fièvre Q	16	?
Norvège	Visite de ferme	2006	<i>Cryptosporidium</i> sp	5	Veaux
R.U.	Visite de ferme	2007	VIAFP H7N2*	1	Poulets

**Tableau I. Revue de la littérature sur les zoonoses transmises à l'Homme lors de visites de fermes ou de zoos\*\* entre 1995 et 2007 ou zoonoses déclarées aux Etats-Unis et non publiées transmises à l'Homme lors de visites de fermes ou de zoos entre 1995 et 2000 (modifié de Bender *et al* en 2004).**

\*VIAFP H7N2 : virus influenza aviaire faiblement pathogène de sous-type H7N2

\*\* zones aménagées dans les zoos pour un contact étroit entre les enfants et des animaux de la ferme

Il ne faut pas oublier également que nous ne sommes pas tous égaux devant le risque. Les très jeunes enfants, les personnes âgées et les femmes enceintes sont des « immunodéprimés physiologiques » qui seront plus sensibles à une dose infectante moindre par comparaison avec une personne adulte. D'autres sont des immunodéprimés chroniques (personnes cancéreuses sous chimiothérapie, SIDA) ou occasionnels (personnes soumises à un stress pouvant provoquer le déclenchement d'une maladie). Ainsi, une infection peut avoir des conséquences variables selon le statut immunitaire de la personne atteinte (enfants âgés de moins de 5 ans pouvant développer un syndrome hémolytique grave avec un colibacille toxigène du type O157, complications sévères lors de fièvre Q chez les femmes enceintes et les

valvulopathes...). L'observation du comportement des visiteurs dans 36 zoos ou foires en Ontario de mai à octobre 2006 a permis d'estimer les facteurs de risque de transmission d'une zoonose : aliments ou boissons dans les mains (82%), contacts physiques non surveillés entre les enfants d'âge inférieur à 6 ans et les animaux (35%), contacts physiques entre les enfants d'âge inférieur à 6 ans et les animaux (100%), contacts physiques entre les enfants d'âge inférieur à 1 an et les animaux (82%), contacts physiques entre des femmes apparemment enceintes et les animaux (41%), distribution d'aliments aux animaux avec la main (65%), alimentation des animaux avec des glaces en cornet (26%) et, dans un cas, entrée dans la case de l'animal sans permission (Weese et al, 2007). Par ailleurs, les possibilités de lavage des mains étaient le plus souvent en dehors des lieux de contact à moins de 5 m (28%) ou à plus de 5 m (22%). Une autre étude réalisée dans 6 zoos dans le Tennessee (sur 991 visiteurs) témoigne encore des mêmes facteurs de risque : contact avec les animaux (87%), contact avec l'environnement (94%), contact main-face (56%), aliments ou boisson malgré l'interdiction (18%) (McMillian et al, 2007).

## **I - MALADIES INTESTINALES (ENTÉRITES)**

Les infections intestinales représentent le risque le plus important lors d'une visite de ferme. Le principal mode de transmission de ces agents pathogènes intestinaux est la voie fécale-orale résultant d'une contamination par contact et non d'un aliment contaminé *sensu stricto* [Steinmuller et al, 2006]. Ces organismes fécaux peuvent en effet se retrouver sur la peau, le pelage (ou la toison), dans la salive et la transmission s'effectue lorsque l'on caresse les animaux, ou d'un léchage des mains par l'animal. L'aliment peut être aussi contaminé. C'est le cas du lait cru, de la contamination d'un aliment apporté par le visiteur, surtout si celui-ci est sucré et collant, favorisant un léchage des doigts. L'eau et l'environnement peuvent être aussi des facteurs de transmission de ce « péril fécal ».

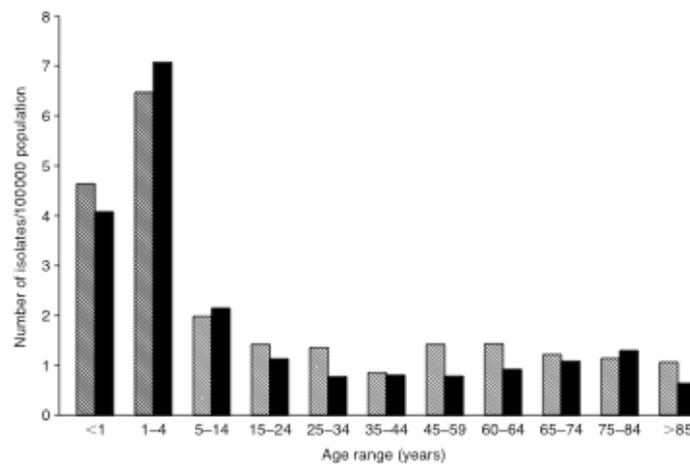
Les animaux peuvent être soit malades soit porteurs asymptomatiques. Les agents pathogènes incriminés sont *Escherichia coli* O157:H7 (ou autres colibacilles producteurs de Shiga-toxines), *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Salmonella* et *Campylobacter* (Smith et al, 2004, Belongia et al, 2003, Butikofer et al, 2005, Heuvelink et al, 2007). Si les ruminants sont souvent incriminés, il ne faut pas oublier que d'autres animaux peuvent être sources d'infection à la ferme (volailles, porcs, chiens et chats domestiques, animaux sauvages).

### **1) Infections à *Escherichia coli* O157:H7 (ou autres colibacilles producteurs de Shiga-toxines)**

Ce n'est que depuis 1983 que l'on connaît le risque de colite hémorragique due à l'infection par *E.coli* O157:H7. Les conséquences seront graves surtout chez les jeunes enfants âgés de moins de 5 ans et chez les sujets âgés qui présenteront un syndrome hémolytique et urémique (SHU). Au départ, ce risque était associé à la consommation de hamburgers insuffisamment cuits. Puis on a découvert

que les principaux réservoirs animaux étaient des bovins asymptomatiques, que le lait cru, la contamination de l'environnement et un contact direct avec l'animal pouvaient être aussi une source de transmission de cette maladie. La transmission interhumaine peut également être observée.

Le taux annuel du nombre d'infections dues à ces colibacilles producteurs de Shiga toxines est relativement faible. Au Royaume-Uni, il est de l'ordre de 1,28 à 2,10 cas pour 100 000 habitants entre 1995 et 1998 [Willshaw et al, 2001] (cf figure 1). Cependant, les conséquences sont graves chez les jeunes enfants âgés de moins de 5 ans et chez les sujets âgés qui présenteront plus souvent un SHU.



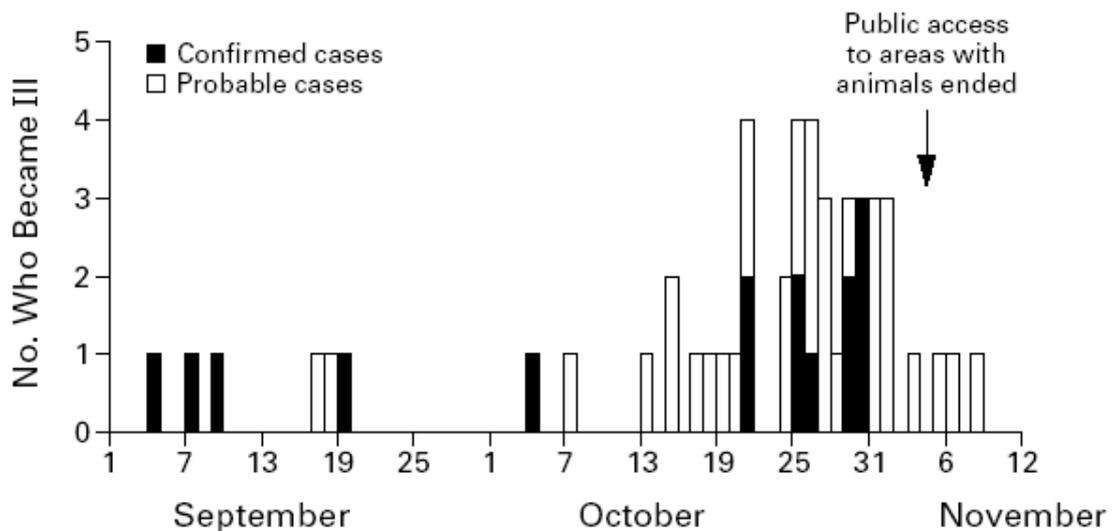
**Figure 1. Nombre d'isolements de *E. coli* O157:H7 chez l'Homme au Royaume-Uni entre 1995 et 1998 présentés selon l'âge et le sexe (masculin en noir et féminin en gris) [Willshaw et al, 2001].**

Des foyers ont été observés après des visites de fermes en particulier aux Etats-Unis, au Canada et au Royaume-Uni [Shukla et al, 1995, Parry et al, 1995, Milne et al, 1999, Trevena et al, 1999, Pritchard et al, 2000, Chapman et al, 2000, Crump et al, 2002, Centers for Disease Control and Prevention, 2000, Gage et al, 2001, Locking et al, 2001, O'Brien et al, 2001, Warshawsky et al, 2002, Payne et al, 2003, David et al, 2004, Davies et al, 2004, Durso et al, 2005, Rangel et al, 2005, Stirling et al, 2007]. Par ailleurs, les suédois ont remarqué une diminution du nombre des cas sporadiques après 1998 après avoir recommandé l'interdiction des visites pour les enfants âgés de moins de 5 ans (<http://www.pighealth.com/ecoli.htm>).

En Pennsylvanie, à l'occasion de la visite d'une ferme de 216 vaches laitières, 28 vaches excrétrices de *E. coli* O157:H7 ont contaminé, entre septembre et octobre 2000, de nombreuses personnes dont 51 malades confirmés ou suspectés [Crump et al, 2002] (figure 2). L'âge moyen de ces malades était de 4 ans (avec un SHU chez 8 d'entre-eux). Il avait été remarqué que le risque de contamination était accru chez les enfants qui se rongeaient les ongles, ou avaient consommé des aliments pendant la visite et/ou qui avaient eu un contact

étroit avec les veaux ou leur environnement. Lors de l'enquête, on a noté l'effet protecteur du lavage des mains.

Un épisode similaire a été observé au Pays de Galles en 1999 par Payne et al [Payne et al, 2003] avec 17 cas primaires et 7 cas secondaires (3 adultes et 21 enfants). Là encore, il a été observé une association évidente entre une augmentation du risque de contamination et le fait de manger soit des glaces ou de la barbe à papa pendant la visite<sup>1</sup>, soit d'avoir caressé le pelage des animaux (bovins et chèvres en particulier).



**Figure 2. Apparition d'une diarrhée due à *E.coli* O157 :H7 chez 49 visiteurs d'une ferme de Pensylvanie entre septembre et novembre 2000. Cas probables en clair et cas confirmés en noir [Crump et al, 2002]**

Enfin, aux Etats-Unis, les visites de fermes et les hamburgers mal cuits sont considérés en 2004 comme les facteurs de risque majeurs des cas sporadiques dus à *E.coli* O157 :H7 [Kassenborg et al, 2004]

## 2) Infections à *Cryptosporidium*

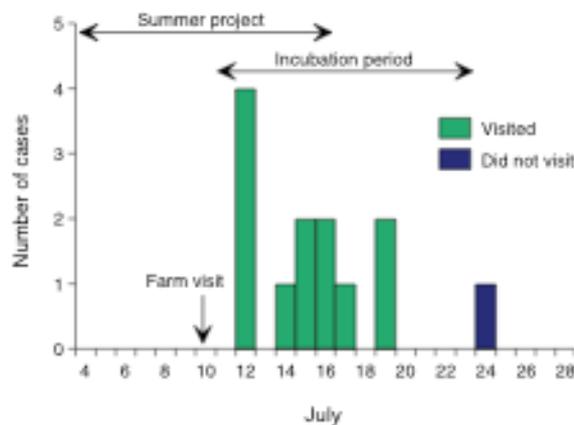
C'est chez le veau que *Cryptosporidium parvum* fut reconnu pour la première fois en 1972 en tant qu'agent pathogène. Généralement les veaux présentent une affection intestinale au cours des 4 premières semaines. La cryptosporidiose humaine a été reconnue en tant que cause de diarrhée chez l'Homme plus tard en 1976 (chez les sujets immunocompétents ou non). Cependant la maladie est

<sup>1</sup> Après avoir consommé de tels aliments, les mains collantes peuvent être facilement contaminées par des matières organiques dans l'environnement. De plus, pour nettoyer leurs mains collantes, les enfants se lèchent souvent les doigts.

transitoire (épisode diarrhéique parfois sévère et douloureux pendant 7 à 14 jours) chez les sujets immunocompétents. Chez les malades immunodéprimés, les conséquences de cette infection sont plus graves.

Au départ considérée surtout comme un risque lié à l'eau insalubre, la cryptosporidiose humaine est aussi considérée depuis 1997 comme une maladie émergente où le risque résultant du contact des animaux n'est plus négligeable [Fayer et al, 2000].

Il existe plusieurs publications signalant le risque de cryptosporidiose dans les fermes ouvertes au public [Baumer et al, 1990, CDSC, 1994, Evans et Gardner, 1996, Sayers et al, 1996, Stefanogiannis et al, 2001, Kiang et al, 2006, Pritchard et al, 2007]. Par exemple, en été 1995, 13 enfants ont présenté une diarrhée après avoir visité une ferme en Irlande (figure 3) [Sayers et al, 1996].



**Figure 3. Cas de cryptosporidiose (n=13) observés après une visite de ferme avec contamination des visiteurs (vert) puis transmission interhumaine (bleu) [Sayers et al, 1996]**

D'autres publications font état de contaminations chez les étudiants des facultés vétérinaires, en particulier lors du stress induit par les examens...

### 3) - Salmonelloses

Les ruminants peuvent être porteurs asymptomatiques ou présenter des signes de gastro-entérite. Dans ce cas, il s'agit plus souvent d'une contamination au sein de la famille de l'éleveur que d'une contamination lors d'une visite pédagogique de la ferme (Hendriksen et al, 2004, Baker et al, 2007) mais ce risque ne peut être exclu (Smith et al, 2004). L'environnement est souvent un facteur de contamination plus important que l'aliment chez les enfants [Schutze et al, 1999, Rice et al, 2003].

#### 4) Campylobactériose

La campylobactériose est la cause la plus fréquente d'une gastro-entérite chez l'Homme. Lors d'une visite de ferme pédagogique le risque est surtout lié à la consommation de lait cru ou de produits laitiers contaminés. Ainsi, au Pays de Galles, une épidémie de campylobactériose a été observée en 1996 à la suite d'une visite de "ferme pédagogique", touchant 20 enfants (sur les 38 jeunes visiteurs soit 53%) et 3 adultes (sur les 13 accompagnants soit 23%) [Evans et al, 1996]. Cet épisode témoigne du risque associé à la consommation du lait cru lors des visites de fermes pédagogiques.

## II - MALADIES CUTANÉES

Moins gravissimes que les affections intestinales, certaines zoonoses cutanées peuvent être observées à la suite d'une visite de ferme si des précautions ne sont pas prises. C'est le cas des infections à parapoxvirus, en particulier l'ecthyma chez les petits ruminants [Stover et al, 1986] et de la teigne [Hullinger et al, 1999].

## III - MALADIES ABORTIVES

Lors de visites de fermes pédagogiques, un autre risque est souvent méconnu, celui d'une maladie abortive pour les jeunes femmes enceintes accompagnatrices. En effet, celles-ci ne seront pas averties par l'éleveur du danger d'excrétion souvent asymptomatique de certains agents pathogènes à tropisme génital lors d'un vêlage ou d'un agnelage.

C'est le cas de la **chlamydie due à *Chlamydophila abortus***. Chez la femme, la colonisation du placenta provoquera un avortement et/ou une mortinatalité. Du fait de l'excrétion abondante de la bactérie dans les enveloppes et les eaux foetales provenant de brebis qui peuvent être asymptomatiques, il importe de mettre en garde les femmes enceintes vis-à-vis des risques que peut comporter la visite d'une ferme infectée par *Chlamydophila abortus* pendant la période d'agnelage.

Dans le cas de la **fièvre Q, due à *Coxiella burnetii***, bien que cette affection soit surtout caractérisée un syndrome respiratoire du fait de son mode de contamination le plus fréquent, il s'agit d'un problème de santé publique majeur chez la femme enceinte (avec un risque d'avortements à répétition, ou prématurité avec hypotrophie néonatale) ou chez les personnes valvulopathes (risque d'endocardite). (Cf avis de l'Académie vétérinaire de France le 10 Janvier 2008 : « *De la nécessité d'une surveillance des troupeaux de ruminants en vue de la détection de la fièvre Q en France* »).

Enfin, parmi les autres zoonoses pouvant également se manifester par un avortement, certaines sont souvent associés à d'autres signes cliniques, telles la leptospirose, la brucellose, la listériose, la salmonellose ou l'aspergillose.

## IV - MALADIES RESPIRATOIRES

Nous avons souligné le risque majeur représenté par la fièvre Q chez la femme enceinte. Cette affection est surtout transmise par la voie respiratoire [Tissot-Dupont et al, 2004, 26] et les enfants ne seront pas épargnés lors d'une visite de ferme pédagogique. C'est ainsi qu'une enquête épidémiologique effectuée en France a montré que 4,7% des cas de fièvre Q étaient associés à des visites de fermes [Tissot-Dupont et al, 2005]. Des cas de fièvre Q observés suite à des visites de fermes pédagogiques ont aussi été relatés en Espagne [de los Rios-Martin et al, 2006].

L'infection est souvent bénigne ou asymptomatique. La maladie est caractérisée par un syndrome grippal qui peut évoluer vers des complications (pneumonie, hépatite, endocardite, ostéomyélite, troubles nerveux...). Les personnes valvulopathes présentent un risque accru d'endocardites justifiant un traitement systématique lors de contamination même asymptomatique par *Coxiella burnetii*. Il s'agit surtout d'un risque professionnel chez les personnes travaillant en contact avec des animaux ou dans les laboratoires de diagnostic vétérinaires. Par exemple, 13,5% des vétérinaires japonais présentent des anticorps IgG alors que ce pourcentage n'est que de 3,6% chez les donneurs de sang [Abe et al, 2001].

Dans certains cas, la présence de volailles peut aussi représenter un risque de transmission à l'Homme. En France, le risque le plus important concerne la chlamydophilose aviaire (ou psittacose) due à *Chlamydophila psittaci*, rencontrée surtout dans les élevages de canards. (Cf avis de l'Académie vétérinaire de France du 3 Février 2005 : « *Nécessité pour la santé publique d'une vigilance accrue vis-à-vis de la chlamydiose aviaire* »).

Quant au risque d'une contamination par le virus influenza de type A hautement pathogène (VIAHP), il fut trop souvent évoqué par les médias entre 2004 et 2007 avec le sous-type H5N1 à l'origine d'une panzootie sans précédent dans l'histoire des pestes aviaires. En France, la confusion créée par l'annonce de l'imminence d'une pandémie de « grippe aviaire » liée à ce sous-type provoqua, à titre préventif, l'annulation de certains voyages pédagogiques ou de classes vertes pendant l'année scolaire 2005-2006. C'était méconnaître que, dans un pays comme le France, qui dispose d'un réseau de vétérinaires pouvant agir officiellement de manière coordonnée (mandat sanitaire), il est possible de maîtriser rapidement une affection hautement contagieuse telle que la « peste aviaire ». Les événements de l'hiver 2005-2006 l'ont démontré. Depuis son apparition en 1997 à Hong Kong (avec 6 décès) et, de ce fait, l'inscription de la peste aviaire sur la liste des zoonoses, le VIAHP de sous-type H5N1 n'a contaminé l'Homme que dans des cas exceptionnels liés à une cohabitation étroite avec les oiseaux malades dans certains pays incapables de gérer la lutte contre la maladie animale.

## V - MALADIES RESURGENTES

Lorsque les fermes pédagogiques comportent des ruminants autres que les bovins et les petits ruminants, certaines affections disparues du fait des prophylaxies collectives peuvent resurgir comme la tuberculose, la brucellose..., justifiant la nécessité d'un contrôle très strict des fermes ouvertes au public surtout lorsqu'elles hébergent une grande variété d'espèces.

## VI - PREVENTION DES RISQUES LORS D'UNE VISITE

Il importe de rédiger des recommandations claires et précises pour inviter le public à prendre les mesures de précaution nécessaires pour limiter le risque [Compendium of Measures To Prevent Disease Associated with Animals in Public Settings, 2005, Casemore, 1989, Dawson et al, 1995, Heuvelink et al, 2007, Butikofer et al, 2005, National Association of State Public Health Veterinarians, 2005].

### Les recommandations destinées au public sont les suivantes :

**La principale recommandation est de faciliter le lavage des mains pour tous les visiteurs avec de l'eau chaude, du savon (liquide) et la possibilité de sécher les mains avec des serviettes jetables toujours disponibles** (éviter la serviette pour tous et les séchoirs à mains qui découragent souvent les personnes soucieuses de leur hygiène). Les robinets doivent être nettoyés tous les jours

**Les mesures à appliquer peuvent être classées selon la topographie de l'établissement visité:**

#### **1. Dans les zones où se trouvent les animaux**

*i. Les aliments et les boissons doivent être proscrits* (et *a fortiori*, les tétines ou sucettes, les jouets, les biberons, les cigarettes, ...),

*ii. Le fumier et le lisier doivent être enlevés rapidement* et stockés dans un espace interdit au public,

*iii La surveillance des enfants est essentielle pour éviter une contamination d'origine fécale* (éviter le contact main/bouche, en particulier chez les enfants suçant leur pouce ou un objet familier), **surtout si ces enfants sont à haut risque, du fait de leur très jeune âge (moins de 5 ans),**

*iv. Le personnel doit veiller à réduire le risque d'exposition aux matières fécales, et éviter une surdensité des visiteurs,*

*v. Les femmes enceintes ne doivent pas toucher les animaux nouveau-nés (en particulier les agneaux ou les chevreaux),*

*vi. Les femmes enceintes ne devraient pas assister aux mises-bas si le niveau sanitaire de l'élevage n'est pas connu),*

*vii. La nourriture donnée aux animaux doit être surveillée (ne pas laisser les enfants accéder à l'aliment distribué aux animaux, voire le goûter ),*

## **2. Transition entre la zone de séjour des animaux et les zones sans animaux**

*i. Permettre le lavage des mains pour tous, y compris les personnes handicapées*

*ii. Indiquer clairement le chemin à suivre*

## **3. Zones sans animaux**

*i. Ces zones peuvent être utilisées pour nourrir les enfants,*

*ii. Ne pas distribuer du lait cru ou des jus de fruits non pasteurisés,*

*iii. Ne pas manger un aliment tombé par terre,*

*iv. Se laver les mains après le repas.*

En plus des recommandations à faire observer par les visiteurs, il convient aussi d'écartier tout risque tenant à l'état sanitaire du troupeau. Les mesures de prophylaxie mises en œuvre pour assurer la sécurité des animaux de production et celle des consommateurs de denrées animales sont-elles suffisantes pour protéger les enfants et leurs accompagnateurs ? L'autre volet de la prévention concerne le contrôle sanitaire des animaux destinés à être en contact avec le public. Des plans de prophylaxie spécialement dédiés à cet objectif n'ont pas toujours été élaborés, et les méthodes de contrôle au laboratoire ne sont pas obligatoirement disponibles : alors qu'il n'existe pas de technique standard permettant la détection des animaux excréteurs de *E. coli* entérohémorragique, DebRoy et Roberts [2006] ont développé une technique rapide et simple permettant de contrôler le risque d'excrétion fécale de cette bactérie, notamment chez les ruminants. Une réflexion sur la stratégie à appliquer reste nécessaire.

**En conclusion,** avec l'expansion des fermes pédagogiques et des établissements apparentés qui mettent en contact étroit le public avec les animaux, il apparaît actuellement une nécessité pour que les pouvoirs publics instaurent des lignes directrices ou des règlements visant à protéger les visiteurs. Les différentes personnes impliquées dans l'organisation de ces visites doivent avoir été informées des risques possibles, afin de mettre en œuvre les mesures de prévention évitant la contamination des personnes les plus réceptives, en particulier des enfants et des femmes enceintes.

## I. REFERENCES

- Abe T, Yamaki K, Hayakawa T et al, A seroepidemiological study of the risks of Q fever infection in Japanese veterinarians, *Eur J Epidemiol.* 2001, 17:1029-32
- Baker MG, Thornley CN, Lopez LD et al, A recurring salmonellosis epidemic in New Zealand linked to contact with sheep, *Epidemiol Infect.* 2007, 135:76-83
- Baumer JH, Dawson JA, Wilkinson PJ. Cryptosporidiosis - an educational experience. *J Infect,* 1990, 21: 297-301
- Belongia EA, Chyou PH, Greenlee RT, et al. Diarrhea incidence and farm-related risk factors for *Escherichia coli* O157:H7 and *Campylobacter jejuni* antibodies among rural children. *J Infect Dis,* 2003, 187:1460–1468
- Bender JB, Shulman SA. Reports of zoonotic disease outbreaks associated with animal exhibits and availability of recommendations for preventing zoonotic disease transmission from animals to people in such settings. *J Am Vet Med Assoc,* 2004, 224:1105-9
- Butikofer B, Bissig-Choisat B, Regula G et al, Incidence of zoonoses in petting zoos and evaluation of hygiene measures to prevent the transmission to humans. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 2005, 147:532-40
- Casemore D. Educational farm visits and associated infection hazards. *Commun Dis Rep CDR Rev,* 1989, 19:3
- CDSC. Cryptosporidiosis associated with farm visits. *Commun Dis Rep CDR Wkly* 1994, 4: 73
- Centers for Disease Control and Prevention. Outbreaks of *Escherichia coli* O157:H7 infections among children associated with farm visits—Pennsylvania and Washington, 2000. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2001, 50:293–297. 1999, 2:22–26, 2005, 54:1277-80
- Chapman PA, Cornell J, Green C. Infection with verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 during a visit to an inner city open farm. *Epidemiol Infect* 2000;125:531–536
- Compendium of Measures To Prevent Disease Associated with Animals in Public Settings, 2005 *National Association of State Public Health Veterinarians, Inc. (NASPHV)*
- Crump JA, Sulka AC, Langer AJ, et al. An outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections among visitors to a dairy farm. *N Engl J Med,* 2002, 347:555–560
- David ST, MacDougall L, Louie K, et al. Petting zoo-associated *Escherichia coli* O157:H7-secondary transmission, asymptomatic infection, and prolonged shedding in the classroom. *Can Commun Dis Rep,* 2004, 30:173-80.
- Davies M., Engel J., Griffin D., et al.: 2005, Outbreaks of *Escherichia coli* O157:H7 associated with petting zoos—North Carolina, Florida, and Arizona, 2004 and 2005. *Morb Mort Wkly Rep* 54:1277–1280.
- Dawson A, Griffin R, Fleetwood A, Barrett NJ. Farm visits and zoonoses. *Commun Dis Rep CDR Rev,* 1995, 5:R81–6
- DebRoy C, Roberts E, Screening petting zoo animals for the presence of potentially pathogenic *Escherichia coli* , *J Vet. Diag. Invest.* 2006,18 , 597-600

De los Rios-Martin R, Sanz-Moreno JC, Martin-Martinez F et al, Q fever outbreak in an urban area following a school-farm visit, *Med Clin (Barc)*. 2006, 126:573-5

Durso LM, Reynolds K, Bauer N Jr, Keen JE. Shiga-toxigenic *Escherichia coli* O157:H7 infections among livestock exhibitors and visitors at a Texas County Fair. *Vector Borne Zoonotic Dis*, 2005, 5:193-201

Evans M, Gardner D. Cryptosporidiosis outbreak associated with an educational farm holiday. *Commun Dis Rep CDR Rev*, 1996, 6:R50–R51

Evans MR, Roberts RJ, Ribeiro CD et al. A milk-borne campylobacter outbreak following an educational farm visit. *Epidemiol Infect*. 1996, 117:457-62

Fayer R, Morgan U, Upton SJ. Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. *Int. J. Parasitol*. 2000, 30 :1305–1322

Gage R, Crielly A, Baysinger M et al. Outbreaks of *Escherichia coli* O157 : H7 infections among children associated with farm visits—Pennsylvania and Washington, 2000. *Morb Mort Wkly Rep*, 2001 50:293–297

Hendriksen SW, Orsel K, Wagenaar JA et al. Animal-to-human transmission of Salmonella Typhimurium DT104A variant. *Emerg Infect Dis*. 2004, 10:2225-7.

Heuvelink AE, Valkenburgh SM, Tilburg JJ et al. Public farms: hygiene and zoonotic agents. *Epidemiol Infect*. 2007, 21:1-10

Hullinger G, Cole JJ, Elvinger F, et al. Dermatophytosis in show lambs in the United States. *Vet Dermatol*, 1999, 10:73–76

Kassenborg HD, Hedberg CW, Hoekstra M et al, Emerging Infections Program FoodNet Working Group. Farm visits and undercooked hamburgers as major risk factors for sporadic *Escherichia coli* O157:H7 infection: data from a case-control study in 5 FoodNet sites. *Clin Infect Dis*. 2004, 38 Suppl 3:S271-8

Kiang KM, Scheftel JM, Leano FT et al. Recurrent outbreaks of cryptosporidiosis associated with calves among students at an educational farm programme, Minnesota, 2003. *Epidemiol Infect*. 2006, 134:878-86

Locking ME, O'Brien SJ, Reilly WJ, et al. Risk factors for sporadic cases of *Escherichia coli* O157 infection: the importance of contact with animal excreta. *Epidemiol Infect* 2001, 127:215–220

O'Brien SJ, Adak GK, Gilham C. Contact with farming environment as a major risk factor for Shiga toxin (Vero cytotoxin)-producing *Escherichia coli* O157 infection in humans. *Emerg Infect Dis*, 2001, 7:1049–1051

Payne CJ, Petrovic M, Roberts RJ, et al. Vero cytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 gastroenteritis in farm visitors, North Wales. *Emerg Infect Dis*, 2003, 9:526–530

McMillian M, Dunn JR, Keen JE, Brady KL, Jones TF. Risk behaviors for disease transmission among petting zoo attendees. *J Am Vet Med Assoc*, 2007, s231:1036–1038

Milford F, Vibien A, Lambert L, Morin M, Petit G, Trottier J. Large Q-fever outbreak related to exposure to petting zoos in two shopping malls. In: *Program and abstracts of the 51st Annual Conference on Diseases in Nature Transmissible to Man* (Austin, TX). 2001 (cit e par Weese et al, 2007)

Milne LM, Plom A, Strudley I, et al. *Escherichia coli* O157 incident associated with a farm open to members of the public. *Commun Dis Public Health* 1999, 2:22-26

National Association of State Public Health Veterinarians. Compendium of measures to prevent disease associated with animals in public settings, 2005. *MMWR Recomm Rep* 2005, 54:1-12

Parry SM, Salmon RL, Willshaw GA, et al. Haemorrhagic colitis in child after visit to farm visitor centre. *Lancet* 1995, 346:572

Payne CJ, Petrovic M, Roberts RJ, et al. Vero cyto-toxin-producing *Escherichia coli* O157 gastroenteritis in farm visitors, North Wales. *Emerg Infect Dis*, 2003, 9:526–530

Pritchard GC, Willshaw GA, Bailey JR, et al. Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 on a farm open to the public: outbreak investigation and longitudinal bacteriological study. *Vet Rec*, 2000, 147:259–264

Pritchard GC, Marshall JA, Giles M et al, *Cryptosporidium parvum* infection in orphan lambs on a farm open to the public. *Vet Rec*, 2007, 161, 11-14

Rangel JM, Sparling PH, Crowe C, Griffin PM, Swerdlow DL. Epidemiology of *Escherichia coli* O157:H7 outbreaks, United States, 1982-2002. *Emerg Infect Dis*, 2005, 11:603-9

Rice DH, Hancock DD, Roozen PM. Household contamination with *Salmonella enterica*. *Emerging Infectious diseases*, 2003, 9, 120-122

Sayers G, Dillon M, Connolly E, et al. Cryptosporidiosis in children who visited an open farm. *Commun Dis Rep CDR Rev*, 1996, 6:R140–R144

Schutze GE, Sikes JD, Stefanova R, Cave MD. The home environment and salmonellosis in children. *Pediatrics*, 1999, 103, 1-5

Shukla R, Slack R, George A, Beheny J. *Escherichia coli* O157 infection associated with a farm visitor centre. *Commun Dis Rep CDR Rev* 1995, 5:R86–R90

Smith KE, Stenzel SA, Bender JB et al. Outbreaks of enteric infections caused by multiple pathogens associated with calves at a farm day camp. *Pediatr Infect Dis J*. 2004, 23:1098-104

Stefanogiannis N, McLean M, Van Mil H. Outbreak of cryptosporidiosis linked with a farm event. *N Z Med J*. 2001, 114:519-21

Steinmuller N, Demma L, Bender JB et al. Outbreaks of enteric disease associated with animal contact: not just a foodborne problem anymore. *Clin Infect Dis*, 2006, 43:1596-602

Stirling J, Griffith M, Dolley JSG et al, Zoonoses Associated with Petting Farms and Open Zoos. *Vector-Borne Zoonotic Dis.*, 2007, 8, 86-92

Stover J, Dolensek E, Basford B, et al. Contagious ecthyma in a children's zoo. *J Zoo Anim Med*, 1986, 17:115–116

Trevena WB, Willshaw GA, Cheasty T, et al. Transmission of Verocytotoxin producing *Escherichia coli* O157 infection from farm animals to humans in Cornwall and west Devon. *Commun Dis Public Health*, 1999, 2:263–268

Tissot-Dupont H, Amadei MA, Nezri M, Raoult D. Wind in November, Q Fever in December. *Emerg Infect dis*, 2004, 10 :1264-1269

Tissot-Dupont H, Amadei MA, Nezri M, Raoult D. A pedagogical farm as a source of Q fever in a French city. *Eur J Epidemiol*. 2005, 20:957-61

Valkenburgh SM, Heuvelink AE, Children's farms in The Netherlands: hygiene and zoonotic pathogens, *Tijdschr Diergeneeskd*. 2006, 131:224-7

Warshawsky BHB, Gutmanis I, Henry B. An outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 related to animal contact at a petting zoo. 2002, 13:175-81

Weese JS, McCarthy L, Mossop M, Martin H, Lefebvre S. Observation of practices at petting zoos and the potential impact on zoonotic disease transmission. *Clinical Infec. Dis.* 2007, 45:10–15

Willshaw GA, Cheasty T, Smith HR et al. Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* (VTEC) O157 and other VTEC from human infections in England and Wales: 1995-1998. *J Med Microbiol.*, 2001, 50:135-42