

Suite réchauffement climatiques

On peut prévoir des impacts directs du changement climatique sur le fonctionnement des écosystèmes (1) (action sur la biodiversité), sur la composition des communautés d'espèces et sur les cycles de nutrition, mais aussi sur la sociologie en agissant sur divers aspects de l'activité humaine (migrations, voyages, alimentation, hygiène, économie) (2) et sur la transmission des maladies (3) en agissant à la fois sur les hôtes, les pathogènes et les vecteurs. Tous ces aspects devraient entraîner des changements épidémiologiques et il est nécessaire de trouver des indicateurs pour évaluer les mesures à prendre et définir les priorités.

Le système vectoriel représente une modalité courante de cycle biologique parmi les zoonoses. Il facilite la transmission et la dissémination de l'agent pathogène. Ce système est très sensible aux modifications climatiques sur les trois composants de celui-ci :

- En ce qui concerne les populations de vertébrés réservoirs (animaux sauvages ou domestiques) : répartition, abondance, éthologie, dynamique, structuration génétique ;
- En ce qui concerne l'agent infectieux : sélection de populations mieux adaptées aux conditions environnementales avec une virulence exacerbée ou diminuée ;
- En ce qui concerne les arthropodes vecteurs : répartition, abondance, éthologie, dynamique, structuration génétique.

D'autre part les mollusques peuvent également jouer un rôle important en tant qu'hôtes intermédiaires de certains parasites (Fasciola, Dicrocoelium...). Les conditions environnementales sont également des facteurs importants dans les cycles biologiques dans lesquels ils interviennent (humidité, température...).

Cependant dans tous les cas, la température n'est pas le seul facteur influençant l'épidémiologie et il existe d'autres facteurs limitant l'évolution de l'épidémiologie des maladies. Ces effets peuvent aussi bien se potentialiser que se contrebalancer. D'après les prévisions, les impacts les plus forts se feront sentir à la limite des zones enzootiques ; là où les équilibres écologiques sont les plus instables (Tableau 1)

TABLEAU 1: CONSEQUENCES SANITAIRES DU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE DES MALADIES RETENUES POUR LA POPULATION HUMAINE, POUR LA POPULATION ANIMALE (EN FONCTION DE LA PREVALENCE ACTUELLE ET DE LA GRAVITE CLINIQUE MOYENNE CHEZ L'HOMME ET CHEZ L'ANIMALE) ET CONSEQUENCES ECONOMIQUES COLLECTIVES CHEZ L'ANIMAL

(Source : Afssa)

	Probabilité d'évolution [†]	Conséquences pour la santé animale	Conséquences pour la santé humaine	Conséquences économiques
Anémie infectieuse des équidés	Négligeables à faible	Faibles	Nulles	Négligeables
Babésioses et theilérioses	Négligeables à faibles	Faibles	Négligeables	Faibles
Dermatite cercarienne	Faibles	Nulles	Négligeables	Nulles
Dirofilarioses	Elevées	Négligeables	Négligeables	Négligeables
Distomatoses	Faibles	Négligeables à faibles	Négligeables à faibles	Négligeables
Ehrlichioses et anaplasmoses	Faibles	Faibles	Négligeables	Négligeables à faibles
Fièvre boutonneuse méditerranéenne	Faibles à modérées	Négligeables	Négligeables	nulles
Fièvre de la vallée du Rift	Négligeables à faibles	Modérées à élevées	Modérées	Modérées à élevées
Fièvre West Nile	Elevées	Faibles à modérées	Faibles à modérées	Faibles
Fièvre Q	Négligeables à faibles	Faibles	Faibles à modérées	Faibles à modérées
Leishmaniose viscéral	Elevées	Faibles	Négligeables à faibles	Faibles
Leptospiroses	Modérées à élevées	Faibles à modérées	Modérées	Faibles
Myases	Faibles à modérées	Faibles à modérées	Négligeables	Négligeables
Psittacose	Négligeables	Négligeables	Négligeables	Négligeables
Autres rickettsioses	Négligeables	Négligeables	Négligeables	Nulles

Quatre maladies apparaissent préoccupantes suite à cette analyse. Trois d'entre elles sont des maladies vectorielles dont deux des arboviroses (fièvre de la vallée du Rift et fièvre West Nile), la dernière étant une protozoonoses à vecteur (leishmaniose viscérale). La leptospirose est la quatrième pouvant avoir des conséquences inquiétantes en particulier en santé humaine.

Etant donnée le manque d'information concernant l'adaptation des écosystèmes aux changements climatiques, l'AFSSA recommande la mise en place d'un réseau de surveillance multidisciplinaire ayant pour objectif de détecter au plus tôt l'émergence des maladies au sein des populations humaines et/ou animales via le développement d'une veille sanitaire en zones indemnes pour vérifier l'absence d'infection et/ou de vecteur.

Des recommandations particulières ont également été énoncées, telles que la surveillance d'une éventuelle extension de la fièvre de la vallée du Rift à partir du Moyen-Orient ainsi que la mise en place d'un système d'alerte en cas d'introduction sur le territoire français, avec la recherche du virus ou d'anticorps spécifiques chez tout ruminant mort, tout avorton et toute femelle ayant avorté.

Concernant la fièvre de West Nile, cette maladie est déjà inscrite sur la liste des maladies réglementées étant donné qu'elle circule de façon enzootique dans le bassin méditerranéen et les mesures à mettre en œuvre en cas de foyer confirmé sont déjà précisées par arrêté ministériel.

Pour la leishmaniose, il est recommandé d'améliorer le dépistage et la prévention pour les espèces sensibles (chien) par information des praticiens et la mise au point de méthodes de confirmation. De plus, la carte des zones à risque devrait être régulièrement mise à jour et diffusée auprès des médecins et vétérinaires. Des enquêtes épidémiologiques évaluant le rôle de l'homme dans le développement des foyers péri-urbains et des études entomologiques devraient être réalisées en cas d'apparition de nouvelles zones d'enzootie.

Il est recommandé que l'évolution de la leptospirose en santé animale et humaine soit surveillée par des enquêtes épidémiologiques et de déterminer le rôle des différentes espèces dans la transmission. Les facteurs favorisant la persistance des leptospires dans l'environnement devraient être étudiés. Les méthodes de prévention, de dépistage et de diagnostic devraient être améliorées. Enfin, il est recommandé de créer un centre de référence vétérinaire pour collaborer avec le Centre National de Référence (CNR) de l'institut Pasteur afin de déterminer les interactions entre leptospires, animaux et environnement

MODIFICATION DES PRODUCTIONS ANIMALES

Les changements dans la production et la distribution de la nourriture ont entraîné un nouveau type d'épidémies. Le scénario traditionnel des épidémies d'origine alimentaire survenait habituellement après des événements sociaux, tels que des repas de famille, des réceptions...L'épidémie apparaît alors immédiatement chez les personnes ayant participé et implique les autorités médicales et de santé publique locales. Les investigations identifient une erreur de manipulation dans les cuisines avant la consommation. La solution est donc locale. Ce type d'événement existe toujours et les contrôler reste important.

Cependant, des épidémies diffuses et étendues à travers plusieurs nations sont de plus en plus souvent décelées et elles impliquent un schéma totalement différent. Il s'agit de contamination de faible niveau de produits alimentaires largement distribués. Souvent, l'augmentation de l'incidence passe inaperçue et l'épidémie n'est constatée que lorsque, par hasard, plusieurs cas apparaissent dans un même endroit, lorsque l'agent pathogène mis en

cause est inhabituel, ou lorsqu'un laboratoire recueillant et identifiant les sous-types de souche sur de grands territoires observe l'émergence diffuse d'un sous-type. Il est alors nécessaire pour l'investigation, de coordonner plusieurs équipes pour suspecter un aliment précis et déterminer la source de la contamination. La contamination, contrairement au schéma traditionnel, est souvent due à un évènement dans la chaîne industrielle de production. La recherche, les contrôles et la prévention de tels événements peuvent avoir des répercussions sur l'ensemble de l'industrie.

D'autre part, les aliments impliqués dans la transmission des agents pathogènes ne sont plus les mêmes que dans le passé. Alors, qu'autrefois, les aliments en cause étaient de la viande insuffisamment cuite, des volailles, des fruits de mer ou du lait non pasteurisé, on voit apparaître de nouveaux aliments considérés comme sûrs auparavant, tels que les oeufs peu ou bien cuits (omelettes, lasagnes, meringue) contaminés par *Salmonella enteridis*

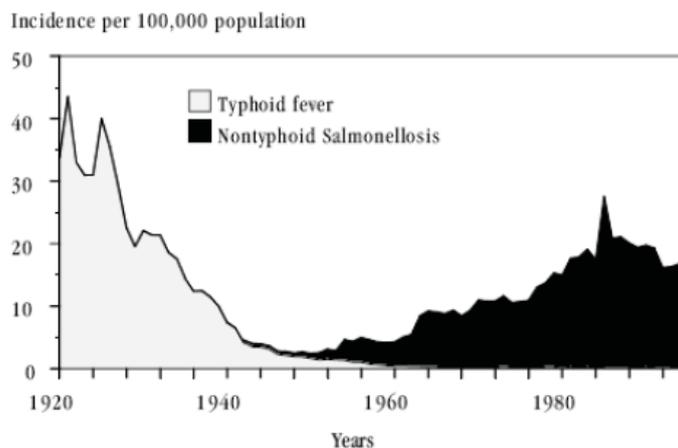


FIGURE 5: INCIDENCE RAPPORTEE DE LA FIEVRE TYPHOÏDE ET DES INFECTIONS A SALMONELLES NON TYPHOÏDES, ETATS-UNIS, 1920-1995

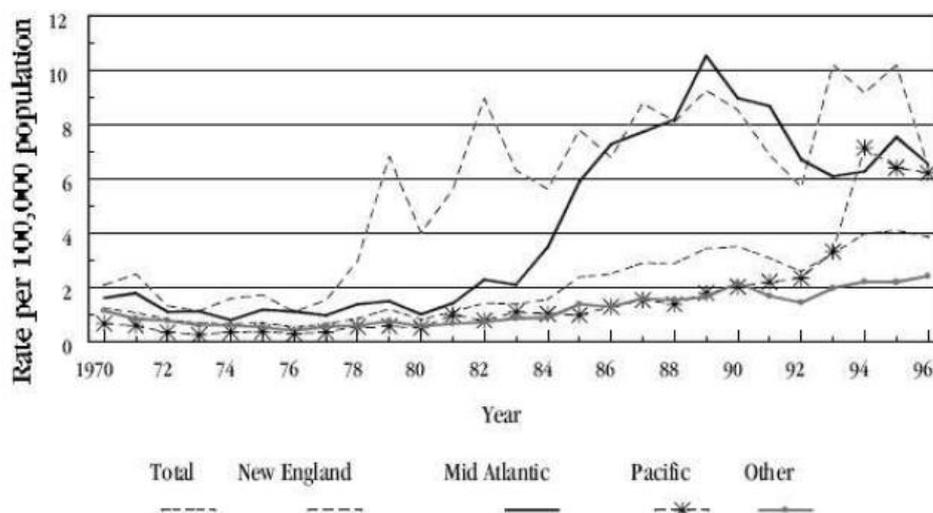


FIGURE 6: TAUX D'ISOLEMENT CHEZ L'HOMME DE *SALMONELLA ENTERIDIS* PAR REGION, ETATS-UNIS, 1970-1996

De même, *Escherichia coli* 0157 :H7, habituellement retrouvé dans des aliments directement associé au réservoir bovin (viande, lait cru), a été associé avec des infections alimentaires dues à du cidre

C. ETIOLOGIE

Les agents étiologiques responsables de zoonoses sont exclusivement des agents infectieux (bactéries, virus et prion) ou des parasites. Récemment a été introduit le prion (ESB) comme agent étiologique de zoonose avec l'apparition du nouveau variant de la maladie de Creutzfeldt- Jacob.

1. BACTERIENNE

L'importance des zoonoses bactériennes a diminué au cours du temps avec l'introduction des traitements antibiotiques, de vaccins ou sérums (notamment avec les progrès faits dans les années 1920 : BCG en 1921). Beaucoup de ces maladies autrefois mortelles sont maintenant bien traitées comme la peste, le rouget...

Cependant, depuis quelques années, l'apparition de bactéries résistantes à certaines molécules antibiotiques est devenue un sujet d'inquiétude dans le milieu médical. Le nombre d'antibiotiques étant limité, une extension de ce phénomène ramènerait la médecine à une impossibilité de traiter certaines maladies.

Le bacille tuberculeux n'est sensible qu'à peu de molécules et le traitement préconisé est souvent une multithérapie ; or la catégorie sociale la plus touchée par cette maladie est souvent défavorisée et l'observance des traitements est mauvaise. Ceci a entraîné dans les années 1990 l'apparition de mycobactéries résistantes et donc des cas de tuberculose incurables ou difficilement traitables.

TABLEAU 2: ZOONOSES A ETIOLOGIE BACTERIENNE

Maladie	Agent étiologique
Brucellose	<i>Brucella sp.</i>
Tuberculose	<i>Mycobacterium sp.</i>
Charbon	<i>Bacillus anthracis</i>
Listériose	<i>Listeria monocytogenes</i>
Tularémie	<i>Francisella tularensis</i>
Campylobactériose	<i>Campylobacter jejuni</i>
Leptospirose	<i>Leptospira sp.</i>
Pasteurellose	<i>Pasteurella multocida</i>
Fièvre boutonneuse	<i>Rickettsia coronii</i>
Maladie des griffes du chat	<i>Bartonella henselae</i>
Pseudotuberculose	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>
Infection par le bacille de Malassez et Vignal	
Fièvre Q	<i>Coxiella burnetii</i>
Salmonellose	<i>Salmonella</i> <i>E. coli</i> O ₁₅₇ H ₇
Sodoku	<i>Spirillum morsus murin</i>
Rouget	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>
Erysipéloïde de Backer-Rosenbach	
Peste [†]	<i>Yersinia pestis</i>
Morve	<i>Burkholderia mallei</i>
Mélioïdose	<i>Burkholderia pseudomallei</i>
Pseudo-morve	
Ornithose psittacose	<i>Streptococcus suis</i> <i>Chlamydophila psittaci</i>
Borréliose	<i>Borellia sp.</i>
Typhus murin	<i>Rickettsia typhi</i>
Streptobacillose	<i>Streptobacillus moniliformis</i>
Shigellose	<i>Shigella sp.</i>

Classification épidémiologiques

Les modalités de transmission des zoonoses

On considère les zoonoses transmises par contact direct ou indirect.

- **Transmission directe** est « le passage d'un agent pathogène d'un organisme à un autre par contact étroit entre eux ou proche contact aérien ».
- **Transmission indirecte**, c'est-à-dire par l'intermédiaire d'un vecteur arthropode, hématophage le plus généralement, ou bien du milieu extérieur ou de l'eau.

L'OMS a adopté une classification des zoonoses selon le mode de contamination, proposée par **Schwabe**:

- **Orthozoonoses ou zoonoses directes**: zoonoses transmises par un contact direct et aussi par des vecteurs mécaniques ou par consommation d'animaux qui n'interviennent pas obligatoirement dans le cycle biologiques. La plupart des zoonoses infectieuses (rage, charbon, brucellose...).

- **Cyclozoonoses** : elle nécessite plusieurs espèces de vertébrés, la présence de l'animal vertébré responsable de l'entretien de l'agent pathogène (mieux de la forme infectante pour l'homme) est obligatoire et nécessaire pour l'épidémiologie de la maladie. On a donc deux hôtes, l'un intermédiaire et l'autre définitive qui hébergent chacun de façon spécifique un ou deux états différents : larve(s) ou adultes) de l'agent à des stades évolutifs différents de sa vie

- **Métazoonoses**: zoonoses transmises par un vecteur biologiques, elle nécessite le passage par un invertébré (souvent un arthropode) qui permet la transmission à l'Homme, les exemples sont nombreux : les arboviroses (type fièvre jaune entretenue par les singes et les marsupiaux et transmise à l'homme par les moustiques), les infections bactériennes, les rickettsioses, les trypanosomias, les leishmanioses.

- **Saprozoonoses**: zoonoses contractées par contact avec de la matière organique polluée ou des végétaux porteurs d'éléments infestant, elle nécessite le passage de l'agent causal dans le milieu extérieur, exemple : Fasciolose.

Classification zoologique

Les zoonoses peuvent être transmises à l'homme par des espèces domestiques ou sauvages, la transmission de l'animal sauvage à l'homme est difficile sans qu'intervienne un intermédiaire qui sera l'animal domestique (cas de la rage quand il existe un réservoir sauvage), ou un vecteur (cas de la fièvre jaune ou des leishmanioses du nouveau monde), ce sont les animaux

domestiques qui, par leur proximité, transmettent le plus facilement leurs infections à l'homme.

Fréquences et importance des zoonoses

1- La fréquence:

Varie avec chaque zoonose et en fonction de l'endroit géographique certaines sont souvent observées, et ce dans la plupart des pays: salmonellose, leptospiroses, rage..., d'autres sont plus rares ou localisées préférentiellement à certaines régions arboviroses, morve, peste... Enfin, certaines sont exceptionnellement rencontrées et le nombre de cas signalés dans la littérature est très faible: infection par virus Herpès B, maladie d'Aujeszkzy, maladie de Marburg...

2- L'importance:

L'importance des zoonoses tient à leur nombre, leur gravité médicale et leur impact économique

- **Leur nombre:** est très élevé, souvent l'infection humaine n'est possible qu'autant que demeure l'infection animale correspondante. C'est ainsi que la rage, la brucellose, le rouget, la morve, la tularémie de l'Homme disparaissent dès la suppression du réservoir animal.

- **La gravité médicale :** certaines zoonoses sont (quasi) inéluctablement (fatalement) mortelles, telle la rage, d'autres toujours sévères (brucellose, tuberculose, leptospiroses, morve, tularémie, listériose, encephalites virales...), d'autres généralement bénignes, comme la vaccine, la maladie de Newcastle... Cependant, la gravité médicale d'une zoonose classiquement bénigne peut varier beaucoup en fonction des individus, notamment chez les personnes en état d'immunodéprimées dont le nombre augmente.

L'importance des zoonoses se situe sur trois plans: médical, économique et hygiénique

1- Importance économique :

L'importance économique des zoonoses découle des pertes qu'elles occasionnent par la mort des animaux, la diminution de la productivité du troupeau.

L'impact économique des zoonoses constitue une des difficultés dans l'exploitation des ressources naturelles des pays en voie de développement. Dans les systèmes d'élevage en Afrique, l'importance économique est difficilement appréciable du fait que les troupeaux sont en général en perpétuel déplacement.

2- Importance médicale:

Sur le plan médical l'importance des zoonoses dérive de la gravité de leurs affections. Certaines zoonoses sont extrêmement graves. C'est le cas de la rage, la fièvre jaune, la

psittacose, la maladie de Marburg, l'échinococcose alvéolaire causent une forte mortalité chez l'homme.

Il est aussi des affections humaines d'origine animale qui sont bénignes et facilement curable (téniasis, teignes, pasteurellose, coccidiose).

3- Importance hygiénique:

Cette importance tient aux effets néfastes de ces affections sur la santé humaine. Sur le plan pathologique, la morbidité qu'elle provoque, réduit le temps de travail, l'espérance de vie et augmente les charges médicales.

Zoonose émergente et ré-émergente

✓ Une maladie émergente est une « maladie, dont l'incidence réelle augmente de manière significative, dans une population donnée, d'une région donnée et pendant une période donnée, par rapport à la situation épidémiologique habituelle de cette maladie » .

✓ Les maladies ré-émergente ce sont des maladies que l'on pensait avoir maîtrisées, que l'on ne considérait plus comme une menace pour la santé publique et dont on constate la réparation ou qui causent un nombre croissant d'infection.

Cette définition nécessite seulement trois critères:

- Une maladie qui s'est déjà manifestée.
- Qui a plus ou moins disparu.
- Et qui réapparaît.

Le développement des maladies infectieuses émergentes (MIE), constaté depuis plusieurs décennies, semble voué à se poursuivre. Souvent d'origine animale, ces infections constituent parfois une menace sanitaire majeure pour l'homme.

Certaines maladies infectieuses que l'on croyait avoir disparu sont, elles qualifiées de réémergences. Elles se manifestent le plus souvent par une forme clinique différente et plus sévère. L'un des exemples les plus représentatifs est la peste due au bacille *Yersinia pestis*, qui après avoir sévi sous la forme de grandes épidémies depuis l'Antiquité jusqu'au XVIIIème siècle, fait actuellement sa réapparition sur presque tous les continents. La différence est qu'aujourd'hui elle touche essentiellement les régions les plus pauvres.

6- Les facteurs favorisant les zoonoses émergentes et ré-émergentes

Qu'elles soient émergentes, pérennes ou ré-émergentes les zoonoses évoluent selon différents facteurs que nous allons envisager.

1- Facteurs animaux :

L'évolution des populations animales dans une région donnée détermine également l'expansion ou la régression des maladies infectieuses. Ainsi les animaux sont le réservoir de la maladie ou l'hôte habituel, accidentel ou intermédiaire de l'agent pathogène, et les migrations de ces différentes populations, leur extinction ou leur développement conditionne les possibilités de contact avec les hommes et la transmissibilité des maladies.

2- Facteurs humains et environnementaux :

Qui correspondent aux: Changements climatiques et atmosphériques, dont le réchauffement de la planète, aux modifications de la diversité biologiques, à la mondialisation, aux comportements, voyages et transports internationaux, aux migrations humaines et animales, à l'urbanisation et à la climatisation, aux activités en plein air et au retour à la nature, à la déforestation et à l'occupation des sols, à la gestion des eaux, aux élevages intensifs, à la densité d'animaux fragilisés et au contact avec l'homme, aux technologies de l'agroalimentaire, à la pression insecticide et à l'adaptation des vecteurs, aux guerres, camps de réfugiés, désinvestissement national

3- Factures médicaux :

La résistance d'agents pathogènes développés à l'encontre de certains antimicrobiens. Ce qui oblige la recherche médicale à trouver et mettre en œuvre de nouveaux traitements et moyens de prévention.

4- Facteurs sociaux et économiques :

Les obstacles financiers sont évidents dans les pays en voie de développement exposés à des zoonoses endémiques, cependant, même dans un pays développé comme la France, des choix financiers ont été faits après la définition de priorités pour la lutte contre certaines maladies au détriment d'autres.

5- Facteurs liés à l'agent pathogène :

Apparition d'un nouvelle agent qui peut être inconnu (exemple : SRAS), un nouveau variant pathogène (prion pathogène PRP) ou un agent modifié antigéniquement (grippe), introduction d'un agent pathogène dans une nouvelle région (grippe aviaire), différenciation d'un ancien agent pathogène (borréliose de Lyme probablement plus ancienne que sa découvertes).

6- Facteurs liés à l'hôte vertébré:

Hôte réservoir ou amplificateur: adaptation parfait et multiplication dans un nouvel hôte (Hendra et Nipah chez le porc et le cheval), propriétés de l'hôte: sujets non immunisés,

modifications démographiques avec plus de sujets âgés, traitements immunosuppresseurs, dénutrition, malnutrition ..., comportements à risque (en particulier sexuels...), prédispositions génétiques.

7- Facteurs liés aux vecteurs:

Nouveaux vecteurs dans une région: *Aedes albopictus* qui s'est répandu depuis l'Asie sur l'ensemble du globe, vecteurs avec des propriétés différentes: résistance aux pesticides, modification de la virulence.

Les personnes à risques

Les personnes en contact avec des animaux représentent la population à risque. Les zoonoses concernent donc différentes professions dans différents secteurs d'activité.

Le risque dépend des réservoirs (différentes espèces animales, sol, végétaux), des modalités de contamination (contact direct, contamination par un vecteur...)

Ces personnes peuvent être classées en trois grands groupes :

1- Les professionnels

Comme les fermiers, les bouchers, les vétérinaires et tous ceux dont le travail les met en contact avec des animaux ou des produits animaux. Les maladies zoonotiques spécifiques pouvant dériver de ces contacts professionnels sont par exemple le charbon, la brucellose, le tétanos et la rage.

2- Les personnes ayant un système immunitaire déficient

- Les jeunes enfants: leur système immunitaire n'est pas encore entièrement développé.
- Les personnes âgées: le grand âge entraîne un affaiblissement du système immunitaire.
- Les personnes mal nourries: le système immunitaire fonctionne mal quand les gens ne se nourrissent pas assez et manquent de vitamines.
- Les personnes atteintes de maladies affectant le système immunitaire, comme le HIV- SIDA ou la leucémie.

La salmonellose est un exemple de maladie qui provoque chez certaines personnes uniquement des diarrhées ou même aucun symptôme du tout, mais qui peut tuer des gens dont le système immunitaire est déficient.

3- Les femmes enceintes

Les femmes enceintes doivent prendre soin de leur santé et de celle de leur futur bébé. Le fœtus est très vulnérable et le système immunitaire d'une femme enceinte ne fonctionne pas aussi bien que celui d'une femme qui n'est pas enceinte. Des exemples de zoonoses auxquelles sont sensibles les femmes enceintes sont la toxoplasmose, la listériose et la brucellose.