REPUBLIQUE TUNISIENNE

Ministère de l'agriculture
Centre National de Veille Zoosanitaire

38 Avenue Charles Nicolle -1082- Cité El Mahrajène - Tunis-
Tel: 71 849 790 - 71 849 812 Fax: 71 849 855

Bulletin zoosanitaire

JUILLET -2012-

EDITORIAL

Un système d'information fiable constitue un préalable à toute action vétérinaire efficace. Il occupe donc une place importante dans les activités des Services Vétérinaires (SV). Il permet de disposer d'informations précises en temps opportun. Ces informations sont fournies par les différents acteurs de la santé. Les SV peuvent les exploiter pour définir les stratégies sanitaires appropriées et ensuite planifier, conduire et évaluer des actions destinées à protéger la santé animale et la santé publique. L'existence de systèmes performants d'informations traitant les maladies animales conditionne la détermination des moyens les plus appropriés pour combattre ces maladies. Comme pour l'autorité compétente, l'information est une nécessité pour le clinicien, l'enseignant, l'homme de laboratoire, le chercheur ou l'épidémiologiste, dont la fonction principale est de protéger la santé animale et/ou la santé publique. Une base de données représente le noyau physique de ce système d'informations et en garantie le bon fonctionnement. Récemment, l'amélioration des performances de l'outil informatique a permis de développer des bases de données voire même des banques de données dans plusieurs domaines à l'échelle internationale. La qualité de l'information produite de ce système dépend étroitement de la qualité des bases de données qui se trouvent enrichies par le système d'informations géographiques permettant de créer des cartes géographiques à partir d'adresses ou de coordonnées spatialement référencées. Pour accomplir ses missions conformément au décret l'organisant, le Centre National de Veille Zoosanitaire (CNVZ) œuvre à la mise sur pied d'un système d'informations fiable incluant des informations géographiques et fondé sur une base de données qui sera mise à jour régulièrement. Ainsi, il sera possible de procéder à la priorisation quantitative des maladies, à l'analyse quantitative du risque, à la surveillance épidémiologique des maladies, à la veille, à l'évaluation des programmes de santé animale, voire même à la modélisation spatiale. L'effort du CNVZ doit être soutenu par les autres structures sources de données et bénéficiaires. En plus du point sur la situation zoosanitaire dans les pays de l'UMA, le présent numéro du bulletin consacre un article aux bases de données informatiques et leurs intérêts pour les SV. Vu les inondations et les sècheresses qu'a connues la Tunisie, ces dernières années, une synthèse sur l'effet des désastres naturels sur la santé animale est également présentée.

Salah HAMMAMI

SOMMAIRE

Page 1 : Editorial
Pages 1-3 : Intérêt des bases de données dans les services vétérinaires
Pages 4-9 : Effets des désastres naturels sur la santé animale
Page 10-13 : Point sur la situation zoosanitaire dans les pays de l'UMA (2ème semestre 2011)
Page 13: Publications récentes
Liens utiles
Page 14-15 : Fiche technique sur la maladie de Schmallenberg
Page 16 : Liste des thèses soutenues au 1er semestre 2012 à l'ENMV
Echos des régions
Action de formation

INTERET DES BASES DE DONNEES DANS LES SERVICES VETERINAIRES

Bouslama Zied , Hammami Salah

Introduction

Le premier document informatique de bases de données est apparu en 1960 lors du voyage d'Apollo 1 dans l'espace. Le programme Apollo, avait pour but d'explorer la lune afin de s'y poser avant la fin de la décennie (Mission qu'il réussit neuf ans plus tard). Il avait donc pour mission de recueillir et stocker une très grande quantité d'informations permettant d'élaborer une stratégie de voyage sur la lune. Il utilisait pour cela un programme informatique permettant de stocker ces informations, les organiser et les gérer. L'ensemble de ces informations est appelé Base de données. De nos jours, tous les domaines professionnels (scientifiques, littéraires ou financiers, entreprises privées ou établissements publics) utilisent les bases de données [13]. Il s'agit d'un ensemble d'informations organisées et structurées dans un objectif commun et répondant à des besoins spécifiques [2]. La base de données proprement dite constitue le support physique qui rassemble et stocke toutes ces informations dans le but de les exploiter. Le support peut être un support papier ou informatisé. Dans le cas où il est informatisé, il est géré par un logiciel appelé système de gestion de base de données (SGBD) qui permet l'ajout, la mise à jour et la recherche d'informations dans la base de données. L'avantage de l'informatisation d'un système de base de données est d'abord de stocker de grandes quantités d'informations, ensuite de les gérer via une organisation logique optimisée pour une exploitation plus rapide et plus efficace et enfin de pouvoir les partager en utilisant les nouvelles technologies de l'information. A quoi servirait alors l'utilisation d'une base de données informatique dans les services vétérinaires ?

Les Services Vétérinaires

L'OIE (dans le code terrestre) définit les Services Vétérinaires (SV) comme étant les organismes publics ou privés qui assurent la mise en œuvre, sur le territoire d'un pays, des mesures relatives à la protection de la santé et du bien-être des animaux, ainsi que celle des autres normes et recommandations figurant dans le Code terrestre, ainsi que dans le Code sanitaire pour les animaux aquatiques de l'OIE [15].

Les services vétérinaires sont alors l'ensemble des vétérinaires privés et publics, des administrations publiques et des laboratoires, chargés de la lutte contre les maladies animales,

du contrôle sanitaire des animaux et des produits d'origine animale et de veiller à la prévention des zoonoses. Toutes ces missions demandent aux vétérinaires de disposer d'informations précises au bon moment pour pouvoir agir. Ces informations sont fournies par les différents acteurs de la santé animale (médecins vétérinaires, ingénieurs, techniciens, éleveurs, etc..). Elles sont de cinq types : (1) informations zootechniques (identification des animaux, localisation des élevages, mouvements, quarantaine, abattage des animaux et transactions commerciales notamment aux marchés du bétail), (2) informations épidémiologiques (données provenant d'enquêtes sur terrain, de rapports et de résultats de laboratoire), (3) informations concernant les produits alimentaires d'origine animale, (4) informations concernant des données administratives et (5) des données législatives et bibliographiques [5 ;7]. Ainsi, une grande quantité d'informations provenant des Services Vétérinaires et utilisées par les Services Vétérinaires doit être intégrée, stockée, gérée et partagée. Dans la plupart des pays (surtout ceux en voie de développement), les différents acteurs de la santé animale ne peuvent pas disposer de toutes les informations nécessaires à l'accomplissement des tâches qui relèvent de leurs responsabilités. Ces informations sont soit inexistantes soit indisponibles [4;12].

L'inexistence des informations est due surtout au fait que les données sont variables dans le temps. Ces variations sont dues à de nombreux facteurs. Ce sont des facteurs animaux (animaux sauvages, chiens errants), facteurs environnementaux (précipitations, vents) et facteurs sociaux (transhumance, commerce illégal transfrontalier).

L'indisponibilité des informations existantes est due soit à un accès difficile, car l'information utile est dispersée entre plusieurs intervenants et qu'il est difficile de la rassembler, d'où une perte de temps pour retrouver cette information utile. Soit que l'utilisateur ignore l'existence même de cette information. En effet, souvent l'information est disponible mais n'est pas informatisée (disponible en format papier). Dans d'autres cas, l'information est disponible sur un réseau informatique, mais le vétérinaire n'a pas accès aux nouvelles technologies de l'information.

Dans tous ces cas, il existe dans le monde un concept à adopter qui remédie à ces problèmes. Il s'agit du système d'information.

Les systèmes d'information

Un système d'information est un ensemble organisé de ressources (matériels, logiciels, données et procédures) permettant de regrouper, classifier, traiter et diffuser l'information sur un environnement donné [6]. Le système d'information doit rendre disponible l'information pertinente au bon endroit. L'information pertinente est celle qui prend en compte les besoins de l'utilisateur [8]. Les systèmes d'information permettent de rassembler les informations et leur diffusion, de gérer des masses importantes de données et d'y avoir accès (à différents niveaux). L'information disponible est alors valorisée et son organisation autorisera une consultation poussée, afin de lui donner une valeur ajoutée par des analyses statistiques ou de probabilité [14]. Ceci fournit un outil d'aide à la prise de décision extrêmement utile. Le système d'information permet la gestion, la sécurité et le partage de ces données moyennant un logiciel informatique, le tout, sous la forme d'un réseau informatisé bien défini qui permet l'intervention de tous les utilisateurs pour intégrer ou consulter n'importe quelle information depuis son poste de travail. La structure des systèmes d'information est la suivante [10] *:* En amont, une saisie des informations dans un système informatique. Au cœur du système, un logiciel de base de données pour tout stocker et gérer et un logiciel de traitement de l'information géographique. En aval, un partage d'informations sous forme de tableaux, de courbes, de cartes, d'histogrammes, à la disposition de tous les utilisateurs demandeurs de l'information. La mise en place du système commence d'abord par l'identification des besoins en information. Ensuite, une base de données doit être installée pour gérer la saisie, la recherche et l'accès aux informations par une gestion des mots de passe. Enfin, un réseau d'information est mis en place pour saisir et partager les informations. Un système d'information doit garantir la rapidité de transmission nécessaire, coordonner et faciliter la communication, répondre aux besoins par une information pertinente, promouvoir l'information vétérinaire et amener les pourvoyeurs de l'information à être plus responsables afin de fournir une meilleure qualité de l'information.

Les liens vers quelques exemples de systèmes d'information et de bases de données consultables sur internet sont présentés en page 13.

Base de données

Une base de données est située au cœur du système d'information. Elle en est le noyau. Celle-ci est informatisée et gérée par un type de logiciels appelé système de gestion de base de données (SGBD). Les principales fonctions des SGBD, sont la recherche de données dans la base (moteur de recherche), gestion d'accès pour les utilisateurs moyennant un mot de passe, sauvegarde de données modifiées dans la base, serveur et client de données [2]. Toutes ces fonctions répondent en effet aux besoins du système d'informations lui permettant de bien fonctionner et gérer les données.

Ainsi, tous les besoins des Services Vétérinaires en information peuvent être satisfaits par un système d'information adapté. La base de données représente le noyau physique de ce système et assure son fonctionnement. Dans ce sens, le Centre National de Veille Zoosanitaire (CNVZ) a en effet installé un logiciel de gestion de bases de données (4D server) et projette de mettre en place un système d'information afin de contribuer à améliorer la qualité de partage des données disponibles. Le CNVZ projette aussi d'établir un système d'information géographique incorporant des données réelles et récentes. Un système d'information prenant en considération les besoins de tous les acteurs de la santé animale contribuera à assurer une bonne collaboration au sein des différentes structures dans les services vétérinaires.

Le système d'information géographique

Le système d'information géographique **(SIG)**, nommé aussi **GIS** (Geographic Information System), est un outil informatique capable de rassembler, stocker, analyser, afficher et mettre à disposition l'information géographique [12]. Il permet de créer des cartes géographiques à partir d'adresses ou de coordonnées spatialement référencées. L'information géographique contient la forme et la localisation de l'objet, sous forme géographique. Dans notre cas, on entend par objet un élevage, un abattoir, un lac, un barrage ou encore une décharge publique.

Intérêt en santé animale

Description des données : Le système d'information permet de visualiser toutes les données recueillies dans une base de données sous forme de cartes géographiques ou de graphiques. Les cartes concernent surtout les informations zootechniques. Une fois les cartes établies, les données sont plus facilement disponibles et les données manquantes sont rapidement identifiées. Les cartes géographiques permettent de localiser les élevages où une maladie est survenue ainsi que les élevages avoisinants. Les élevages avoisinants sont les élevages à risque et font objet dans certaines situations (exemple en cas de peste ou pseudo peste aviaire) d'abattage ou de vaccination. Ainsi, les cartes géographiques forment un outil d'aide à la décision.

Analyse des données : Une fois l'information pertinente est mise à disposition, les vétérinaires peuvent la valoriser par des analyses statistiques, des graphiques (courbes, histogrammes) facilitant la visualisation et l'interprétation des données. On pourra ainsi établir une analyse du risque d'introduction d'une maladie dans le territoire. On peut aussi procéder à la surveillance active par des investigations, notamment par l'évaluation de la vaccination des animaux par rapport à une maladie donnée [1; 11].

Synthèse : Consiste en une détermination de la relation cause-effet. Etablir les investigations nécessaires afin de connaitre avec précision l'origine d'émergence d'une maladie donnée. Il est aussi possible de procéder à une modélisation spatiale. Elle consiste en la conception d'un modèle de propagation probable de la maladie. Il s'agit de définir les facteurs de risque ou les indicateurs à suivre dans le but d'aboutir à un système d'alerte précoce [9].

Conclusion

« Conduire une prophylaxie sans l'aide de l'épidémiologie descriptive équivaudrait à piloter une voiture avec un bandeau sur les yeux » [16]. Aucune conduite prophylactique ne peut se faire sans surveillance et la surveillance ne peut pas se réaliser si on ne met pas à disposition des vétérinaires, des informations pertinentes. Ainsi, les bases de données sont d'une importance capitale dans les services vétérinaires. Elles offrent via un système d'information une bonne qualité de données. En effet, une bonne information pertinente, répondant aux besoins des utilisateurs conduit à une bonne prise de décision de la part des autorités compétentes. Une mauvaise information, par contre, aboutit à une mauvaise prise de décision qui demanderait une application sur terrain soit inutile soit irréalisable, autrement dit qui occasionnerait une perte énorme de temps et d'argent.

Références bibliographiques

1-**Aschengrau A. et Seage III G. R**. The approach and evolution of epidemiology in Essentials of epidemiology in public health , 516 p, Jones and Bartlett publishers, USA, 2ème edition , 2008 ISBN-13: 978-0-7637-4025-2

2-**Audibert L**. (2009) Base de données, de la modélisation au SQL. Editions Ellipse 2009.

3-**Bachman C.W**. (2004) Oral history with Thomas Haigh, Centre of the history of information processing, University of Minnesota, Minneapolis.

4-**Bedane B. et coll**. (2004) Un système multiposte et multilingue de gestion de l'information en santé et production animale pour les pays africains. Colloque Ouagadougou « Développement durable : leçons et perspectives », 1-4 juin 2004.

5-**Bellani L. et coll**. (1982) Proposition pour la création d'un système international d'information vétérinaire. *Rev . sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, **1** (1): 185-197.

6-**Bigand M**. (2006) Conception des systèmes d'information : modélisation des données. 169p Editions Technip, Paris. ISBN 978-2-7108-0874-9

7-**Blajan L. et V.R. Welte** (1988) L'information, un préalable aux actions vétérinaires. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 1988, 7(3): 445-462.

8-**Deyrieux A**. (2004) Les systèmes d'information, nouvel outil de stratégie. 183 p. Editions Maxima. ISBN 2-84-001-357-6

9-**Durant B. et coll**. (2002) Apport de la modélisation pour l'aide à la décision lors d'épizootie de fièvre aphteuse. *Epid. Et santé anim.* **42**: 43-56.

10-**FAO** (1999), New technologies in the fight against transboundary animal diseases 118 pages, *FAO Animal Production and Health Papers* n°145

11-**Gerbier G. et coll**. (2001) Utilisation des outils informatiques modernes dans les situations d'urgence : Exemple de la fièvre aphteuse au Royaume Uni. *Epid. Et santé anim.*, **40:** 73-81.

12-**Marmonier P**. (2002) L'information géographique. Support de cours, Ecole Nationale des sciences géographiques (ENSG/SERSIG) Champ sur Marne, France

13-**Meier A**. Introduction pratique aux bases de données relationnelles, collection IRIS, deuxième édition

14-**OIE** (1991) Systèmes d'information épidémiologique. OIE revue scientifique et technique. **10**(1)

15-**OIE** (2010) Code sanitaire pour les animaux terrestres. Dix-neuvième édition.

16-**Toma B. et coll**. (2008) Epidémiologie appliquée à la lute collective contre les maladies animales transmissibles majeures. 686 p. Association pour l'étude de l'épidémiologie des maladies animales (AEEMA) 2ème édition, ISBN 92-9044-481-9.

EFFETS DES DESASTRES NATURELS SUR LA SANTE ANIMALE

KHABOU K.M., KALTHOUM S. DHAOUADI A. ET HAMMAMI S.

Introduction

Hippocrate reconnut depuis l'antiquité que la santé peut être influencée par l'environnement. Pourtant, ce n'est que depuis quelques années que la communauté scientifique s'est penchée sur les effets que peuvent avoir les désastres naturels sur la santé humaine et animale. Les désastres naturels sont des événements catastrophiques ayant une origine atmosphérique, géologique et hydrologique. Ils comportent les éruptions volcaniques, les glissements de terrain, les tsunamis, les inondations et la sécheresse [48]. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) identifie 14 maladies humaines influencées par les changements climatiques, parmi elles les maladies vectorielles [55]. L'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE) à son tour identifie les maladies vectorielles comme un risque majeur sur la santé animale [18].

Certains aspects de la variabilité du climat, notamment l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes telles que les sécheresses et les inondations sont imputables aux changements climatiques. Parmi les conséquences attendues sur la santé animale, il y a celles qui affectent la santé animale de façon directe (extension des arboviroses, sensibilité accrue vis-à-vis d'autres pathogènes, extinction d'espèces...) et celles qui ont un impact indirect (sécurité alimentaire, bien être animal, économie...).

Dans cet article, l'accent sera mis essentiellement sur la sécheresse et les inondations et seront revues les principales causes de ces évènements extrêmes, leurs conséquences directes et indirectes sur la santé animale et les moyens adoptés pour y faire face.

Origine des inondations et de la sécheresse

La plupart des spécialistes s'accordent à reconnaître que, depuis le début de l'ère industrielle c'est-à-dire 1850 environ, le climat mondial se réchauffe. Le comité intergouvernemental sur l'évolution du climat [30], s'appuie sur des résultats de modélisation à travers le monde, qui annoncent que la température moyenne d'ici 2100 serait à la hausse de 1,4-5,8°C. Les précipitations annuelles augmenteraient de 1 à 2% par décennie dans le nord de l'Europe, mais se feraient plus rares l'été et les inondations seraient plus sévères [10 ; 41]. L'incidence de ces catastrophes et leurs effets néfastes sur la santé augmenteraient de façon exponentielle dans le monde entier [40].

Les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et l'oxyde nitreux (N_2O) ont crû de façon notable depuis le début de la révolution industrielle [22]. Ces augmentations sont principalement dues aux activités humaines, comme l'utilisation de combustibles fossiles, les changements d'affectation des terres et l'agriculture .

Il apparaît donc clair que les événements extrêmes tels que la sécheresse et les inondations ont pour principale origine les changements climatiques.

Gravité des inondations et de la sécheresse

La problématique du changement climatique est aujourd'hui au cœur de tous les débats et tous les jours on en entend parler dans la presse, dans les conférences, dans les journaux et même dans les cours de médecine humaine et vétérinaire. Les spécialistes annoncent un monde en dégradation et les pires conséquences sont à venir menaçant les générations futures. Rien que sur le plan économique, ces événements coûtent très chers. Selon l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), l'impact économique des sécheresses des 30 dernières années dans l'Union Européenne a atteint 85 milliards d'euros, avec une moyenne de 5,3 milliards d'euros par an entre 1991 et 2003 [10]. Au Mozambique, en 2000, suite à des pluies intenses prolongées d'octobre à décembre 1999, le pays s'est vu totalement noyé et des pertes considérables ont été enregistrées. Plus de 700 personnes ont péris, plus de 500 milles ont perdu leurs domiciles et plus de 4,5 millions étaient affectés [30]. Des villages entiers sont restés noyés plus de deux mois [28]. D'après Le Programme Mondial de l'Alimentation des Nations Unies (FWP), la Mozambique a perdu 167.000 ha de terres cultivées durant ces inondations [13] sur une superficie totale de 801.590 ha (20,8%).

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), les inondations et la sécheresse qui se sont produites en 2010 dans les grands pays céréaliers ont entrainé une forte hausse des prix alimentaires, à l'origine de plus de vulnérabilité des marchés agricoles et du système de production alimentaire mondial [16].

Les inondations constituent déjà les catastrophes naturelles les plus coûteuses d'Europe en termes d'indemnisations d'assurances. Comme de nombreux sites industriels et des centrales électriques se trouvent à proximité de rivières, il existe un risque accru de pollution environnementale liée aux déversements de substances nocives [6].

Il importe donc, pour faire face à ces phénomènes naturels et pour préserver la santé des animaux, de bien connaître leurs impacts.

Les inondations

Les inondations représentent 40% des désastres naturels qui surviennent sur la terre [47]. Elles sont dues essentiellement, soit aux précipitations prolongées et importantes, soit à la fonte des glaciers, ou l'association des deux. Elles sont accidentelles si elles résultent de la rupture de barrage, de digue, ou déboisement intensif [30]. Le terme inondation fait traditionnellement référence au débordement d'un cours d'eau qui submerge les terrains voisins alors que le terme de crue désigne l'élévation du niveau d'un cours d'eau au-dessus de son niveau moyen. Lorsque le niveau de la crue déborde des limites de son lit mineur (niveau des eaux les plus basses) avec des débits considérables, il s'agit de crue critique qui peut engendrer une inondation [2].

Inondations spectaculaires connues

Les inondations sont un phénomène connu depuis l'antiquité, seulement, depuis le siècle dernier, la fréquence de sa survenue est devenue régulière et plus de zones dans le monde, sont touchées.

En Tunisie, le climat est de type semi-aride avec de très grandes variations spatio-temporelles de la température et de la pluviométrie. La durée et l'intensité des pluies sont à l'origine d'une grande variabilité du régime pluviométrique et il n'est pas rare d'assister à des pluies de très forte intensité qui peuvent engendrer des crues dévastatrices.

Les crues les plus importantes enregistrées durant les cinquante dernières années sont celles des années 1969, 1973, 1982, 2003, 2004, 2006 et 2007 [3]. Les années 2009 et 2011 également ont connu des inondations intenses.

C'est en 1969, qu'ont été enregistrées les inondations les plus spectaculaires qu'a connues le pays. Une forte pluviométrie de 500 mm s'est abattue au Sahel et à Sfax au mois de septembre et octobre [51]. Au mois d'octobre, de nombreuses pluies journalières supérieures à 100 mm ont été fréquemment enregistrées sur l'ensemble du territoire atteignant même les 600 mm [3].

En 1982, de graves inondations avaient touché la ville de Sfax. Les pertes économiques avaient été estimées à environ 80 millions de dollars. Plus de 700 maisons avaient été détruites et 8 000 autres endommagées ; des rues, des routes, des ponts, des voies ferrées, des lignes électriques et des

équipements de télécommunication avaient été également touchés [46].
Malheureusement, aucune donnée ne permet un feedback sur l'impact de ces inondations sur la santé animale. Cependant, il est certain que les animaux ont également payé un lourd tribut à ces inondations intenses, n'ayant rien épargné.

Impacts des inondations sur la santé animale

Les impacts des inondations sont de deux types : directs et indirects.

- Impacts directs

Lors d'inondations fortes, les premiers dégâts constatés sont les cadavres d'animaux tués en étant emportés et noyés par la boue et le courant ou noyés sur place dans les locaux d'élevage. D'après la FAO, au Pakistan, des millions de têtes de bétail ont été victimes des inondations en 2010 [15].
Les animaux qui survivent sont généralement blessés et sujets à la malnutrition par pénurie d'aliments et d'eau propre. La malnutrition affecte l'organisme des animaux et diminue l'efficacité de la réponse immunologique vis-à-vis de certains agents pathogènes. Elle se répercute également sur les productions, dont la production laitière et la naissance d'animaux destinés à la production de viande.

- Impacts indirects

Les impacts indirects sont liés à la survenue de maladies infectieuses rattachées aux inondations. Parmi ces maladies, on peut citer la leptospirose [57]. C'est une maladie transmise par des rongeurs et très souvent associée aux inondations partout dans le monde [63]. Par exemple, au Nicaragua, une étude cas-témoins de l'épidémie de 1995, a révélé que le risque de leptospirose chez l'Homme était multiplié par 15 chez les personnes ayant marché dans les eaux en crue [62]. Donc, il serait de même pour les animaux, notamment le bétail. En 2005, après l'ouragan de Katrina aux USA, une étude du sol menée dans des différents endroits a permis de mettre en évidence –par PCR- la présence de spores charbonneuses [25]. Chez des dauphins maintenus dans des estuaires, en Australie, la survenue de poxvirose était corrélée aux inondations [21].
Les maladies animales qui semblent le plus occasionnées par les changements climatiques et liées de façon directe à la sécheresse et aux inondations sont les maladies vectorielles et plus spécialement les arboviroses. Elles sont plutôt associées à l'extension de la distribution de leurs vecteurs (maladie de Lyme, la fièvre jaune, la bluetongue, la peste équine). En effet, plusieurs virus semblent affectés directement par le climat, dont les *Orthomyxovirus* (le virus de l'influenza aviaire H5N1), les *Orbivirus* (virus de la Bluetongue et de peste équine), les *Flavivirus* (virus de la fièvre West Nile) et les *Bunyavirus* (virus de la Fièvre de la Vallée du Rift) [65]. Les parasites jouent un rôle prépondérant dans les écosystèmes naturels et vivent en parfaite interaction avec leurs hôtes. Tout changement climatique affecte de manière directe leur biologie et distribution et en conséquence les maladies qu'ils occasionnent [58].
Parmi les arboviroses zoonotiques dont le profil épidémiologique a changé ces dernières années, on peut citer la fièvre de la Vallée du Rift, la fièvre du Nil Occidental (West Nile) et parmi les non zoonotiques, la bluetongue, la peste équine et la peste porcine classique [60]. En effet, la bluetongue longtemps limitée aux pays tropicaux situés entre les lignes 35°S et 40°N, s'est vu étendre son aire géographique depuis les années 1998 et 1999 au sud de l'Europe. Le vecteur *C. imicola* ayant trouvé en Europe, un microclimat favorable à son développement [65]. La maladie de Lyme et les encéphalites équines (de l'Est et de l'Ouest) constitueront de plus en plus une menace pour la santé publique aux Etats-Unis d'Amérique dans la mesure où les conditions appropriées pour leur transmission se multiplient [24]. L'encéphalite japonaise, une arbovirose qui touche les porcs, a été rapportée comme étant une des conséquences du tsunami qui a frappé 26 pays du sud Asiatique en 2004 [64]. Au cours des 30 dernières années, la fièvre de la Vallée du Rift (FVR) a touché sporadiquement l'ensemble du continent africain, du sud du Sahara à Madagascar, en passant par l'Afrique Australe et Orientale [45].
Au cours de l'année 2000, une nouvelle étape a été franchie avec le passage du virus d'Afrique en Asie par l'atteinte du Yémen et l'Arabie Saoudite [1]. Les récents foyers de la FVR décrits en Mauritanie en 2010 [53] et en Egypte en 2011 [27], laissent suggérer que la menace pèse également sur la Tunisie.
Un questionnaire établi par l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE) en 2009 et adressé aux 172 pays membres a permis de constater que cinquante-huit pour cent des membres ont identifié au moins une maladie animale émergente ou ré-émergente directement attribuée au changement climatique telles que la fièvre catarrhale du mouton, la fièvre de la Vallée du Rift, la fièvre West Nile, la leishmaniose, les maladies transmises par les tiques, l'influenza aviaire, la tuberculose, la rage, la fièvre charbonneuse et d'autres maladies [5].
Un autre risque pèse sur les animaux aux moments des inondations est celui de la contamination par des produits toxiques déversés dans les eaux [12 ; 40].

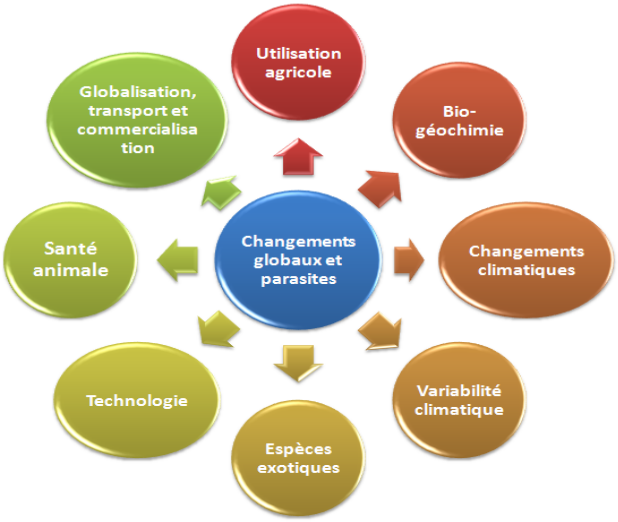


Figure 1 : Facteurs du changement global qui affectent les parasites (Adaptation de Sutherst, 2001)

En 2002, en Allemagne, le fleuve Elbe a inondé les villages, les usines, les établissements industriels et les terres. Des quantités énormes de produits et déchets toxiques se sont déversés dans la nature. Parmi ces produits, le lindane et l'arsenic, tous retrouvés dans des échantillons d'eau après les inondations. Ces produits sont des insecticides et fongicides extrêmement dangereux pour l'homme et les animaux. Des études ont montré que ces produits s'accumulent dans les organismes des vertébrés et invertébrés marins (moules et poissons plats) [11].
La présence d'agents pathogènes dans les locaux et la croissance microbienne persistante en présence d'humidité dans les bâtiments, dépendant du volume d'eau d'inondation, ainsi que les propriétés des microbes contaminants et l'environnement entourant [59]. Parmi ces pathogènes : *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Aeromonas*, *Plesiomonas*, *Klebsiella* et *Proteus* [32]. Des niveaux élevés d'humidité sur les matériaux de construction peuvent conduire à la

croissance de moisissures pouvant produire des spores sous forme d'aérosol impliqués dans l'apparition de maladies respiratoires [59].

La sécheresse

La FAO définit la sècheresse comme étant « une période prolongée de précipitations insuffisantes, normalement une ou plusieurs par saison, qui causent un déficit d'eau dans certains secteurs de l'économie d'un pays ». La combinaison avec d'autres facteurs climatiques (température élevée, vent, humidité) pourrait bien évidemment aggraver le phénomène de la sécheresse [4].

La sécheresse entraine la dessiccation des plantes, des cultures et de la végétation qui servent à préparer de l'alimentation pour le bétail. Selon l'AEE, l'impact économique des dernières sécheresses dans l'UE a atteint 85 milliards d'euros, avec une moyenne de 5,3 milliards d'euros par an entre 1991 et 2003 [10].

La sécheresse dans le monde et en Tunisie

La sécheresse est un phénomène mondial qui tend à se généraliser même dans les zones tempérées. Dans le monde, les températures ont augmenté de manière exponentielle depuis le siècle dernier. En 1999, la pire sécheresse qui n'ait jamais été observée au Proche Orient et en Asie du Sud a dévasté plusieurs zones de l'Inde, du Pakistan, d'Afghanistan, de l'Iran, de l'Irak et de la Jordanie. Des pertes énormes en bétail ont été enregistrées dues aux pénuries d'eau et d'aliments [14].

Au cours du temps une grande variabilité a été enregistrée dans la survenue de la sécheresse et des inondations en Tunisie [61] :

De l'an 707 à 1640 : 25 sécheresses/8 inondations
De l'an 1640 à 1758 : 0 sécheresse/3 inondations
De l'an 1758 à 1900 : 4 sécheresses/2 inondations
Après 1900 : 20 sécheresses/16 inondations

Au cours des dernières décennies, la Tunisie a enregistré les sécheresses les plus critiques dans son histoire, avec toutes les conséquences néfastes connues, telles que la réduction des allocations d'eau potable, agricole et industrielle. Les années de fortes sécheresses qui ont marqué la Tunisie pendant le siècle dernier sont : (1937-1938), (1947-1948), (1960-1961), (1987-1988) et (1993-1994).

Les trois premières périodes, associées à la survenue de sirrocco et l'invasion par les sauterelles ont entrainé la famine, la perte de bétail et la survenue d'épidémie, ce qui a poussé les populations paysannes à la révolte et à l'exode rural [20].

Pour le siècle en cours, la Tunisie risque de connaître une augmentation de température située entre 1,8 et 4,7°C, comparée à celle enregistrée entre 1860 et 2006 (0,6°C). L'analyse des séries de précipitations annuelles et mensuelles permet de constater une forte tendance pour qu'une année sèche soit suivie d'une autre année sèche [61].

Impacts de la sécheresse sur la santé animale

- Extinction d'espèces

En cas de réchauffement important, la capacité des écosystèmes à s'adapter sera dépassée, ce qui entraînera des effets néfastes, comme l'accroissement du risque d'extinction d'espèces [22]. En effet, parmi les espèces végétales et animales étudiées jusqu'à présent, 20 à 30 % sont susceptibles d'être confrontées à un risque accru d'extinction, si la hausse de la température moyenne mondiale dépasse de 1,5 à 2,5 °C les niveaux actuels [6]. Les changements infligés aux zones marines et côtières, aux bassins hydrographiques ainsi qu'aux régions montagneuses, plus fragiles, auront un impact sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes et favorisent l'extinction des espèces [6]. A titre d'exemple, les recensements de l'espèce de wallabies (petit kangourou) effectués par les gestionnaires dans un parc zoologique en Australie, au cours de la sécheresse entre 1991 et 1995, ont montré que la population a été réduite de moitié [17]. Ainsi, la disparition d'une espèce aura comparativement plus d'impact sur le milieu naturel, car elle risque d'entraîner la disparition en cascades d'autres espèces auxquelles sa fonction est indispensable. Un autre exemple est celui de l'abeille *Apis mellifera* dont la disparition est fortement corrélée au dessèchement des fleurs dans les zones arides, ne permettent plus d'apporter les besoins en eau pour ces abeilles [34].

- Mortalité

Les pertes en bétail dues à la sécheresse sont estimées à 70-80% du total du cheptel. Une étude visant l'évaluation de l'impact de 5 ans de sècheresse a montré que la mortalité concerne tous les animaux quelque soit l'âge. Les camélidés, qui sont considérés l'espèce la plus rustique, sont durement affectés avec une mortalité aussi importante et une fragilisation de leur état de santé [42 ; 43].

Les animaux les plus sensibles au réchauffement climatique sont surtout les animaux de basse-cours à savoir les volailles et les lapins.

- Troubles et maladies

Les températures élevées affectent l'organisme des animaux de façon remarquable et touchent presque tous les systèmes vitaux, à savoir digestif, respiratoire et reproductif. Ces affections sont essentiellement dues à la malnutrition et au manque d'abreuvement, conduisant à la fragilisation de l'état de santé des animaux et leur vulnérabilité au parasitisme et au microbisme.

Il a été rapporté que certaines maladies deviennent plus fréquentes suite à l'apparition de la sécheresse, telles que les diarrhées, pathologies oculaires, la pneumonie et les affections dues aux parasites externes [42 ; 43].

- Troubles digestifs et métaboliques

Au moment du déficit d'herbe causé par la sècheresse, les animaux pâturant à ras le sol risquent d'être plus infectés par les parasites [19]. Mais, ils risquent également de développer des troubles digestifs à cause de la consommation de terre en très grande quantité. Des occlusions intestinales causées par la consommation excessive de terre et des corps étrangers deviennent fréquentes à l'échelle de l'élevage. Bien que cela reste exceptionnel, la mort de l'animal survient dans les quelques jours qui suivent [39]. Il est également important de noter que la sécheresse agit sur la composition des plantes et provoque un déficit de nutrition azotée aussi bien chez les graminées que chez les légumineuses.

La valeur azotée de l'herbe alors chute fortement [35]. D'autres dérives peuvent apparaître à part les chutes de production et se traduisent essentiellement par des troubles métaboliques : fièvre de lait, acidose chronique, acétonémie, et même alcalose [39].

- Troubles de la reproduction

Les malnutritions consécutives à la sécheresse ou aux inondations peuvent exercer des effets néfastes sur la fertilité globale des troupeaux. En effet, le déficit énergétique ralentit la croissance des animaux et empêche ou retarde la puberté. Les relations entre l'état nutritionnel et la fonction de reproduction sont dynamiques. En cas de déficit, plusieurs problèmes peuvent être observés au niveau de l'élevage : forte mortalité embryonnaire, diminution de l'œstrus, infécondité, hétérogénéité des performances productives et étalement dans le temps des mécanismes de reproduction [39]. Des modifications du comportement peuvent être observées, entre autres le comportement sexuel, come cela était le cas chez l'Oryx [31]. Une série d'études menées chez les vaches laitières ont indiqué une incidence plus élevée de la mammite au cours des périodes de temps chaud [8 ; 23 ; 29].

L'augmentation de la fréquence des diarrhées et la mortalité en sont les conséquences directes, associée à l'absence de protection par le colostrum, dont la production se voit com-

promise à cause de l'état de la mère. La sécheresse entraine une altération de la valeur protectrice du colostrum à la fois chez les vaches [44] et les porcs [36]. Elle modifie, par ailleurs, le transfert des immunoglobulines chez les veaux nouveau-nés [9 ; 33]. Les jeunes n'étant pas bien protégés par le colostrum (faibles en immunoglobulines) sont donc facilement proies au microbisme ambiant [39]. L'effet négatif du stress thermique sur l'immunoglobuline colostrale est susceptible d'expliquer le taux de mortalité plus élevé de nouveau-nés observée durant les mois chauds [38].

- Diminution des productions

Les pénuries en eau et la réduction des apports fourragers se répercutent directement sur les productions des animaux. Les réserves fourragères peuvent être réduites de -30 à -50% [35]. La diminution de la production laitière est de règle pendant la sécheresse, essentiellement par déficit en apport liquidien et secondairement par la fréquence des mammites.

- Atteinte des animaux aquatiques

A côté des écosystèmes terrestres, tous les écosystèmes aquatiques, y compris les lacs d'eau douce, les rivières, les habitats estuariens, les eaux côtières et marines, sont influencées par le changement climatique [50 ; 56]. Par exemple, les changements de température relativement faibles peuvent modifier le métabolisme des poissons et leur physiologie, avec des conséquences sur: la croissance, la fécondité, le comportement alimentaire, ainsi que leur distribution [54]. Des études montrent que les poissons et invertébrés marins ont tendance à changer leurs distributions vers des latitudes plus élevées et les eaux plus profondes, en réponse au changement climatique. L'abondance relative des espèces peut aussi changer certains habitats devenant moins appropriés pour eux [7]. C'est surtout les affections parasitaires qui sont les plus observées [37].

- Fuite et migration

Lors de sécheresse et réchauffement climatique et suite aux pénuries d'eau et de ressources fourragères, les éleveurs peuvent être amenés à migrer vers des zones plus abondantes en eau. Le déplacement d'animaux d'une zone à une autre ou d'un pays à un autre peut être à l'origine de la dissémination de maladies animales et à une fragilisation accrue de la santé des animaux.

Ce phénomène est même observé chez les oiseaux qui changent leurs trajets migratoires en réponse aux changements climatiques, ce qui pourrait augmenter le risque de transmission de maladies telles que l'Influenza aviaire dans des zones indemnes. La migration touche également les grands mammifères marins.

Adaptation, prévention et mesures à prendre

Adaptation et prévention

L'adaptation est l'anticipation des effets négatifs du changement climatique et l'adoption de mesures appropriées pour prévenir ou empêcher les dommages qu'ils pourraient provoquer. Une action d'adaptation est nécessaire à tous les niveaux, local, régional, national et international et requiert l'implication des pouvoirs publics, du secteur privé et des individus.

Sur le plan mondial

Une transition rapide vers une économie mondiale faible en carbone constitue donc la priorité majeure de la stratégie globale de l'UE en matière de contrôle du changement climatique. Tous les pays doivent reconnaître cette situation et se préparer à ces changements inévitables dans les plus brefs délais. Une action anticipée permettra d'épargner des coûts de réparation ultérieurs. Parmi des exemples de mesures d'adaptation, on trouve le développement de cultures résistantes à la sécheresse, l'utilisation plus efficace de ressources limitées en eau et le remaniement des défenses côtières contre les inondations.

Pour les régions à risque potentiellement élevé, des cartes de dangers et de risques d'inondation devront être préparées d'ici 2013. Pour réduire les risques d'inondation dans ces régions, il sera nécessaire de développer d'ici 2015 des plans de gestion des risques d'inondation. Ils seront répétés tous les six ans, permettant ainsi une adaptation progressive aux risques d'inondation liés au climat, à mesure que nos connaissances s'amélioreront [6].

L'aide internationale de la banque mondiale et de la FAO, est d'un grand secours pour les pays en développement et joue un rôle déterminant pour les assister dans les événements météorologiques extrêmes. En 1983, suite aux inondations qui ont touché la ville de Sfax, la banque mondiale a approuvé un prêt de 22,3 millions de dollars à l'appui du projet de protection de la ville de Sfax contre les inondations. Un projet, d'un montant de 40 millions de dollars, a permis de mettre en œuvre la rectification, sur 9 km, du lit d'un oued pour faciliter l'évacuation des eaux de crue ; la réalisation d'un remblai de protection ; l'édification d'une digue à 10 km au nord de Sfax ; et la construction d'un canal de 13 km et d'une rocade [46].

Sur les plans local, régional et individuel

Les autorités locales ont un rôle essentiel à jouer dans l'adaptation aux changements climatiques sur le terrain. Elles peuvent par exemple travailler avec les agriculteurs et les éleveurs pour éviter que des coulées de boue ou des flots d'inondations n'atteignent les locaux et les villages [52].

Individuellement, les agriculteurs et les éleveurs ont de nombreuses façons de se protéger. Il faut tenir compte davantage des vagues de chaleur et de sécheresse lors du choix de l'emplacement des locaux d'élevage, de son mode de construction, ou encore de la méthode de rénovation des bâtiments existants pour les rendre plus résistants.

Il faut éviter de faire construire des locaux ou bâtiments sur les plaines inondables.

Se préparer à évacuer les animaux à temps et communiquer avec les autorités locales chargées de la gestion des urgences. Il est souhaitable de se familiariser au moins avec deux voies d'évacuation possibles et familiariser tous les membres de la famille et tous les employés avec ces plans d'évacuation.

Prendre à l'avance des dispositions pour avoir accès à un lieu pouvant abriter les animaux, en planifiant en collaboration avec la collectivité pour déterminer des abris sûrs pour les animaux, comme les champs de foire, d'autres fermes, les champs de courses ou les centres d'exposition. Il faudra penser à étiqueter et ranger les produits dangereux loin du niveau d'eau prévu, penser à boucher les puits (afin d'éviter leur contamination par les eaux usées) et fixer solidement tout objet qui risque d'être emporté par l'eau.

Mesures à prendre

La sécheresse étant un phénomène qui s'étale sur plusieurs mois, voire des années, une bonne préparation est indispensable pour y faire face. Il est difficile de lutter contre la sécheresse lorsqu'elle survient. Il faut fournir l'eau en quantité suffisante aux animaux et une alimentation adéquate et équilibrée pour éviter la déshydratation or la raréfaction de l'eau se répercute sur tous les écosystèmes, y compris la végétation. Eviter de faire exposer les animaux directement au soleil et à la canicule.

Quand des inondations surviennent, certaines mesures peuvent être prises sur le plan immédiat pour soulager les animaux en état de choc. Ces mesures consistent à :

- Fournir des aliments aux animaux rescapés,
- Assurer des soins médicaux pour les animaux affaiblis et blessés,

- S'assurer qu'il y a suffisamment de fournitures médicales et de nourriture disponibles pour les animaux.
- Etre prêt à partir dès que l'évacuation est ordonnée. Dans le cas d'une situation d'urgence évoluant lentement, prévoir l'évacuation de la ferme au moins 72 heures à l'avance.

Une fois les animaux évacués avec d'autres animaux il faut :

- Minimiser les contacts entre des animaux provenant de différents endroits,
- Surveiller la santé et le bien-être des animaux quotidiennement,
- S'assurer que l'équipement de traite est disponible dans le lieu où les animaux seront logés (s'il y a lieu). Le lait des vaches de différents troupeaux doit être conservé séparément. Les entreprises responsables de la collecte du lait devront être avisées de l'endroit où elles doivent aller le chercher.

D'autres mesures peuvent être prises plus tard comme :

- L'élimination des cadavres d'animaux ;
- L'évacuation des eaux stagnantes pour éviter la pullulation des vecteurs et des rongeurs ;
- L'assainissement de l'eau par traitement chimique est une priorité majeure immédiatement et dans l'urgence, comme par la chloration de l'eau [26],
- La recherche des agents pathogènes particuliers par des études de terrains,
- Une lutte anti-vectorielle (par pulvérisation) pour prévenir les épizooties à transmission vectorielle,
- La surveillance de plus près des maladies.

Conclusion

Les changements climatiques ont des conséquences variables suivant les parties du monde et les zones agro-climatiques considérées. Tous les êtres vivants sans exceptions en sont affectés à plus ou moins grande échelle. Vivant tous en parfait équilibre et harmonie, l'atteinte d'un élément se répercute sur les autres. Grâce aux progrès réalisés en matière d'études spatiales et en matière de modélisation, il est possible aujourd'hui de prévoir le climat de demain. Les prévisions météorologiques peuvent offrir la chance aux éleveurs et aux détenteurs d'animaux de se préparer à temps en cas de catastrophe. Toutefois, ce n'est pas toujours évident, des mesures préventives doivent être envisagées à longueur de l'année. La priorité devant être accordée aux zones géographiques qui présentent le plus grand risque de voir menacée l'intégrité de leur écosystème et dont les capacités de s'adapter au changement sont faibles. Les stratégies d'adaptation sont nécessaires à tous les échelons du niveau local au niveau international.

Références bibliographiques

1. Ahmad K. 2000. More deaths from Rift valley fever in Saudi Arabia and Yemen. Lancet; 356(9239) : 1422.

2. Anonyme. Les inondations www.catnat.net/documents/exemple_dossier_aleas.pdf (site francophone spécialisé dans l'expertise et le conseil en risques naturels).

3. BAD (Banque Africaine de Développement). 2009. Etude de protection contre les inondations des zones Nord et Est de la Tunisie. Rapport. 35 pp. http://www.fichier-pdf.fr/2012/02/24/tunisie-etude-de-protection-inondations-des-zones-nord-et-est-et-du-grand-tunis-1/tunisie-etude-de-protection-inondations-des-zones-nord-et-est-et-du-grand-tunis.pdf

4. Bernardi M. 1996. La planification des stratégies contre les effets de la sécheresse, http://www.fao.org/sd/frdirect/EIan0005.htm

5. Black P. et M. Nunn. 2009. Conséquences des changements climatiques et des modifications de l'environnement sur les maladies animales émergentes ou ré-émergentes et sur la production animale. 77è session générale, 24-29 mai 2009, Paris.

6. CE (Commission Européenne). 2008. L'action de l'UE pour lutter contre le changement climatique. L'adaptation au changement climatique. http://ec.europa.eu

7. Cheung, W.W.L., Lam, V.W.Y., Sarmiento, J. L., Kearney, K., Watson, R., Zeller, D. et Pauly, D. A. 2010. Large-scale redistribution of maximum fisheries catch potential in the global ocean under climate change. *Global Change Biology*; 16:24-35.

8. Chirico, J., Jonsson, P., Kjellberg, S., Thomas, G. 1997. Summer mastitis experimentally induced by Hydrotaea irritans exposed to bacteria. *Med. Vet. Entomol.* 11: 187–192.

9. Donovan, G.A., Badinga, L., Collier, R.J., Wilcox, C.J., Braun, R.K. 1986. Factors influencing passive transfer in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 69: 754–759.

10. EAA (European Environment Agency). 2007. Climate change and water adaptation issues. EEA Technical report n°2/2007, Copenhague, 114 p.

11. Einsporn S., K. Broeg, A. Koehler. 2005. The Elbe flood 2002—toxic effects of transported contaminants in flatfish and mussels of the Wadden Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 50: 423–429.

12. Euripidou E. et V. Murray. 2004. Public health impacts of floods and chemical contamination. *Journal of Public Health*; 26(4): 376–383.

13. FAO et WFP (Food and Agriculture Organization and World Food Programme). 2000. Crop and food supply assessment mission to Mozambique. Special Report, FAO, Rome, Italy.

14. FAO. 2000. La sécheresse frappe des millions de personnes au Proche-Orient et en Asie du Sud. www.fao.org/nouvelle/global/gw0009-f.htm

15. FAO. 2010. Les inondations déciment le cheptel au Pakistan. www.fao.org/news/story/fr/item/44803/icode/

16.FAO. 2010. Adaptation de l'agriculture au changement climatique: l'insuffisance des financements, une menace pour les approvisionnements www.fao.org/news/story/fr/item/48182/icode/

17.Fisher D.O., Blomberg S.P. et S.D. Holy. 2001. Mechanisms of draught-induced population decline in endangered wallaby. Biological conservation 102: 107-115.

18.Forman S., N. Hungerford, M. Yamakawa, T. Yanase, H.-J. Tsai, Y.-S. Joo, D.-K. Yang et J.-J. Nha. 2008. Climate change impacts and risks for animal health in Asia. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 27 (2), 581-597.

19.Fric D. 2011. Sécheresse : facteurs de risque et conseils des experts techniques en agriculture biologique. http://limousin.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/09468/$File/PLAAB%20%20Article%20compil%C3%A9%20s%C3%A9cheresse%

20.Frigui H.L. 2010. La sécheresse en Tunisie: indicateurs et gestion. www.emwis.net/topics/...Tunise_LF.../20100217-Tunise_LF.pdf

21.Fury C.A. et J.S. Reif. 2012. Incidence of poxvirus-like lesions in two estuarine dolphin populations in Australia: Links to flood events. *Science of the Total Environment*, 416: 536-540.

22.GEIC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat) 4ème Rapport d'évaluation. Changements climatiques. 2007. www.greenfacts.org/fr/changement-climatique-re4/

23.Giesecke, H.W. 1985. The effect of stress on udder health of dairy cows. Onderstepoort *J. Vet. Res.* 52: 175–193.

24.Githeko A.K. S.W. Lindsay, U.E. Confalonieri et J.A. Patz. 2001. Changement climatique et maladies à transmission vectorielle : une analyse régionale. *Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé* ; 4: 62-72.

25.Griffin D.W., T. Petrosky, Suzette A. Morman, et Vicki A. Luna. 2009. A survey of the occurrence of Bacillus anthracis in North American soils over two long-range transects and within post-Katrina New Orleans. *Applied Geochemistry*; 24:1464-1471.

26.Gupta SK, Suantio A, Gray A, Widyastuti E, Jain N, Rolos R, Hoekstra RM, Quick R. 2007. Factors associated with *E. coli* contamination of household drinking water among tsunami and earthquake survivors, Indonesia. *Am J Trop Med Hyg*., 76:1158-1162.

27.Hanafi A. Hanafi, David J. Fryauff*, Magdi D. Saad, Atef K. Soliman, Emad W. Mohareb, Iman Medhat, Abdel Basset Zayed, Daniel E. Szumlas, Kenneth C. Earhart. 2010. Virus isolations and high population density implicate *Culex antennatus* (Becker) (Diptera: Culicidae) as a vector of Rift Valley Fever virus during an outbreak in the Nile Delta of Egypt. *Acta Tropica* 119: 119-124.

28.Hellmuth, M.E., A. Moorhead, M.C. Thomson, and J. Williams (eds.), 2007: Climate Risk Management in Africa: Learning from Practice. International Research Institute for Climate and Society, Columbia University, New York, NY. *In* 13.

29.Hogan, J.S., Smith, K.L., Hoblet, K.H., Schoenberger, P.S., Todhunter, D.A., Hueston, W.D., Pritchard, D.E., Bowman, G.L., Heider, L.E., Brockett, B.L. 1989. Field survey of clinical mastitis in low somatic cell count herds. *J. Dairy Sci.*; 72:1547 –1556.

30. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2012: Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.

31. Ismail K., K. Kamel, M. Plath et T. Wronski. 2011. Effects of an exceptional draught on daily activity patterns, reproductive behavior, and reproductive success of reintroduction of Arabian oryx. Journal of Arid Environments, 75:125-131.

32. Kanungo R, Shashikala, Karunasagar I, Srinivasan S, Sheela D, Venkatesh K, Anitha P. 2007. Contamination of community water sources by potentially pathogenic vibrios following sea water inundation. *J Commun Dis.*; 39:229-232.

33. Lacetera, N. 1998. Influence of high air temperatures on colostrum composition of dairy cows and passive immunization of calves. *Zoot. Nutr. Anim.*; 6 : 239–246.

34. Le Conte Y et M. Navajas. 2008. Changements climatiques : impact sur les populations d'abeilles et leurs maladies. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 27 (2) : 485-497.

35. Lemaire G., Amigues J.P., P. Debaeke, B. Itier, , B. Seguin, F. Tardieu et A. Thomas. 2006. Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau : Expertise scientifique collective. http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/secheresse_agriculture_synthese.pdf

36. Machado-Neto, R., Graves, C.N., Curtis, S.E. 1987. Immunoglobulins in piglets from sows heat-stressed prepartum. *J. Anim. Sci.* 65: 445–455.

37. Marcogliese D.J. The impact of climate change on the parasites and infectious diseases of aquatic animals. 2008. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 27 (2): 467-484.

38. Martin, S.W., Schwabe, C.W., Franti, C.E. 1975. Dairy calf mortality rate: characteristics of calf mortality rates in Tulare County,California. *Am. J.Vet. Res.*; 36:1099–1104.

39. Mavric N. 2003. Sécheresse : Quelles conséquences sur la sante des troupeaux l'hiver prochain ? http://www.gds69.asso.fr/web/gds.nsf/vueactualites/0321569EA6AFD69EC1256DC70066CD66?OpenDocument

40. McCann D.G.C., Moore A. et Walker M.-E. 2001. The water/health in disaster medicine. Water contamination in disasters. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3:486-490.

41. McMichael A.J., R. E. Woodruff et S. Hales. 2006. Climate change and human health: present and future risks. *Lancet*, 367: 859 –69.

42. Ministère de l'économie et des finances de Djibouti 2011. Evaluation des dommages : Pertes et besoins suite à la sécheresse. http://www.gfdrr.org/gfdrr/sites/gfdrr.org/files/Djibouti_PDNA.pdf 2011

43. Ministère de l'intérieur et de la décentralisation de Djibouti.2010. Evaluation rapide de l'impact de la sécheresse en milieu rural. http://www.disasterriskreduction.net/fileadmin/user_upload/drought/docs/Djibouti_Mars2010_EvaluationRapide.pdf

44. Nardone A., B. Ronchi, N. Lacetera, M.S. Ranieri, U. Bernabucci. 2010. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livestock Science* 130: 57–69.

45. Ndione J.-A., J.-P. Lacaux, Y. Tourre, C. Vignolles, D. Fontanaz et M. Lafaye. 2009. Mares temporaires et risques sanitaires au Ferlo : contribution de la télédétection pour l'étude de la fièvre de la vallée du Rift entre août 2003 et janvier 2004. Sécheresse, 20 (1) : 153-60.

46. OED (Précis du Département de l'Evaluation des Opérations de la banque mondiale). 1998. Tunisie : Réduction des risques d'inondation et des embouteillages. N° 157, 5pp. http://www.worldbank.org/html/oed

47. Ohl C.A. et S. Tapsel. 2000. Flooding and human health -the dangers posed are not always obvious. BMJ; **321**: 1167-1168.

48. OMS (Organization Mondiale de la Santé). 2006. Communicable diseases following natural disasters Risk assessment and priority interventions (WHO/CDS/NTD/DCE/2006.4) http://www.who.int/diseasecontrol_emergencies/en/

49. Oumaté O. 1980. Incidence de la sècheresse sur l'élevage : l'exemple de l'extrême nord Cameroun sahélien. Université Cheikh Anta Diop Dakar (EISMV). Thèse de Doctorat Vétérinaire.

50. Parry M.L., Canziani O.F., Palutikof J.P., van der Linden P.J. et Hanson C.E. (eds) (2007). – Technical summary. In Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the 4th assessment.

51. Pias J. et G. Stuckmann. 1970. Les inondations de septembre à octobre 1969 en Tunisie. Partie I : Effets pédologiques et Partie II : Effets morphologiques. Rapport de l'UNESCO. N° série : 1957/BMS. RD/SCE.

52. Pivot J.-P., E. Josien et P. Martin. 2002. Farms adaptation to changes in flood risk: a management approach. *Journal of Hydrology*, 267: 12–25.

53. REMESA. 2012. Situation de la fièvre de la vallée du Rift en Mauritanie: Epidémie de 2010. Atelier Régional sur la Fièvre de la Vallée du Rift, Nouakchott du 02 au 03 juillet 2012. http://www.remesanetwork.org/fileadmin/user_upload/remesa/docs/RELABSA/Mauritanie_FVR_Juillet_2012/5_FVR_Mauritanie.pdf

54. Roessig J.M., C.M. Woodley, J.J. Jr Cech et L.J. Hansen. 2004. Effects of global climate change on marine and estuarine fishes and fisheries. *Rev. Fish Biol. Fish.*; 14: 251-275.

55. Rogers D.P. M.A. Shapiro, G. Brunet, J-C. Cohen, S.J. Connor, A.A. Diallo, W. Elliott, K. Haidong, S. Hales, D. Hemming, I. Jeanne, M. Lafaye, Z. Mumba, N. Raholijao, F. Rakotomanana, H. Teka, J. Trtanj, et P.-Y. Whung. 2010. Health and climate – opportunities. *Procedia Environmental Sciences*, 1:37-54.

56. Schindler D.W. (2001). – The cumulative effects of climate warming and other human stresses on Canadian freshwaters in the new millennium. *Can. J. Fish. aquat. Sci.*; 58:18-29.

57. Socolovschi C., E. Angelakis, A. Renvoise, P.-E. Fournier, J. L. Marie, B. Davoust, A. Stein et D. Raoult. 2011. Strikes, flooding, rats, and leptospirosis in Marseille, France. *International Journal of Infectious Diseases*, 15: 710–715.

58. Sutherst R.W. 2001. The vulnerability of animal and human health to parasites under global change. *International Journal for Parasitology*, 31: 933-948.

59. Taylor J., K. Lai, M. Davies, D. Clifton, I. Ridley et P. Biddulph. 2011. Flood management: Prediction of microbial contamination in large-scale floods in urban environments. *Environment International*, 37:1019–1029.

60. Tirado M.C., R. Clarke, L.A. Jaykus, A. McQuatters-Gollop et J.M. Frank. 2010. Climate change and food safety: A review. *Food Research International*, 43 : 1745–1765.

61. Tlili I. Stratégie nationale intégrée face au changement climatique en Tunisie. Cas de la sécheresse. http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/TUNISIE%20-%20Etude%20de%20protection%20Inondations%20des%20zones%20Nord%20et%20Est%20et%20du%20Grand%20Tunis%20.pdf

62. Trevejo RT, J.G., Rigau-Pérez, D.A. Ashford, E.M. McClure et al. Epidemic leptospirosis associated with pulmonary hemorrhage – Nicaragua, 1995. 1998. *Journal of Infectious Diseases*, 178 : 1457-1463.

63. Watson J.T., M. Gayer, et M.A. Connolly. 2007. Epidemics after natural disasters. *Emerging Infectious Diseases*, 13(1):1-5.

Wilder-Smith A. 2005. Tsunami in South Asia: What is the risk of post disaster infectious disease outbreaks ? *Annals Academy of Medicine*, 34(10):625-631.

64. Zell R., A. Krumbholz et P. Wutzler. 2008. Impact of global warming on viral diseases: what is the evidence? Current Opinion in Biotechnology, 19:652–660.

POINT SUR LA SITUATION ZOOSANITAIRE DANS LES PAYS DE L'UMA (2EME SEMESTRE 2011)

Kalthoum Sana, Hammami Salah

Introduction

La surveillance passive ou événementielle est une activité de surveillance basée sur la détection de signes cliniques par les éleveurs et/ou les vétérinaires. C'est un outil qui permet la collecte d'un ensemble de données indispensables à l'épidémiologie descriptive (prévalence, incidence et autres indicateurs épidémiologiques). Les données, produites par ce système, aident les décideurs en matière de santé animale d'orienter les stratégies et d'adapter les programmes de lutte déjà mis en place. Cependant, malgré les efforts, ce type de système reste fragile surtout en ce qui concerne la qualité des données générées. Dans ce cas, il est préconisé de croiser ce système passif avec d'autres méthodes actives.

Pour l'ensemble des maladies décrites dans cet article, les pays concernés sont la Tunisie, l'Algérie, le Maroc et la Mauritanie. Les données relatives à la surveillance des maladies concernant la Lybie ne sont pas publiées sur le site de l'OIE.

1- La rage

Le bilan sur l'avancée de la rage est très difficile à établir en Tunisie en 2011, car la surveillance, essentiellement fondée sur les prélèvements recueillis sur les animaux suspects réalisés par les vétérinaires des arrondissements de production animale, a été influencée par beaucoup de facteurs (évènements vécus, moyens ...). L'acheminement de ces prélèvements a beaucoup diminué, à la suite des perturbations vécues depuis décembre 2010. Avant ces troubles, l'Institut Pasteur recevait en moyenne **400** prélèvements par an (**423** prélèvements en 2010) **[1]**. Ce chiffre a diminué de **50% [3]**, il a été de l'ordre de 282 prélèvements en 2011 **[2].**

Pendant le deuxième semestre de 2011, cinq gouvernorats sont restés contaminés par la maladie (Jendouba, Kairouan, Kasserine, Kef et Sidi Bouzid) par rapport au début de l'année. La répartition géographique de la rage (**figure 1 et 2**) permet de constater que la maladie s'est étendue vers 5 autres gouvernorats (Béja, Ben Arous, Sousse, Tozeur, Zaghouan) pendant la deuxième moitié de l'année avec la présence des zones de forte incidence rabique (Jendouba). La maladie s'est propagée vers le nord-est et le centre-est. Pour le Maroc et l'Algérie, les données sont insuffisantes pour une représentation cartographique. L'Algérie n'a notifié que la distribution mensuelle de la maladie. En Mauritanie, la maladie sévit dans les mêmes régions touchées pendant le premier semestre (Oued Naga, Nouakchott) avec une incidence faible (3 cas en total).

Pour la répartition selon les espèces, les trois espèces les plus touchés, en Tunisie, sont par ordre décroissant : l'espèce canine (**27 cas**), l'espèce bovine (**8 cas**) et l'espèce équine (**7 cas**). La même distribution est observée en Algérie mais avec une incidence plus élevée (**128 cas** : chiens, **120 cas** : bovins et **45 cas** équins). Par contre, au Maroc, bien que le chien soit le principal vecteur, c'est l'espèce bovine qui est l'espèce la plus touchée (**40 cas** bovins, **32 cas** chiens et **26 cas** équins).

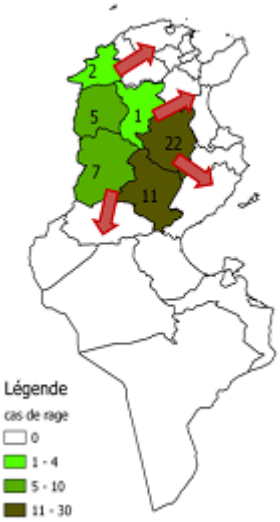


Figure n°1: Répartition géographique de la rage animale (1er semestre 2011)

Figure n°2: Répartition géographique de la rage animale (2ème semestre 2011)

2- La fièvre catarrhale ovine (FCO)

La situation épidémiologique de la fièvre catarrhale ovine (FCO) est évolutive à l'échelle des pays de l'UMA, le bilan établi au 31 décembre 2011, montre un total de **212** foyers pour le deuxième semestre, répartis comme suit : **39** foyers en Tunisie, **51** foyers en Algérie et **122** foyers au Maroc dus aux sérotypes **1** et **4**. Cent neuf foyers sont dus au sérotype **1** et **103** foyers au sérotype **4**. La circulation du sérotype 4 n'a été montrée que sur le territoire marocain. La répartition temporelle des foyers enregistrés, montre que la maladie sévit essentiellement pendant les 4 derniers mois de l'année (septembre, octobre, novembre et décembre) (**figure 3**).

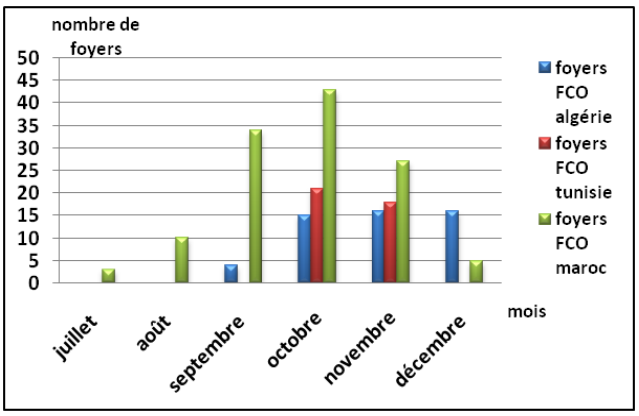


Figure 3 : Répartition mensuelle des foyers de la fièvre catarrhale ovine dans les pays de l'UMA (2ème semestre de 2011)

En Tunisie, la totalité des cas notifiés sont situés à Sidi Bouzid (centre-ouest), pour l'Algérie la plupart des foyers sont cantonnées dans deux régions (centre-est et au centre-ouest). Alors que la situation diffère pour le Maroc où l'ensemble des foyers enregistrés sont répartis sur plusieurs zones, la maladie est presque présente sur tout le territoire (**figure 4**).

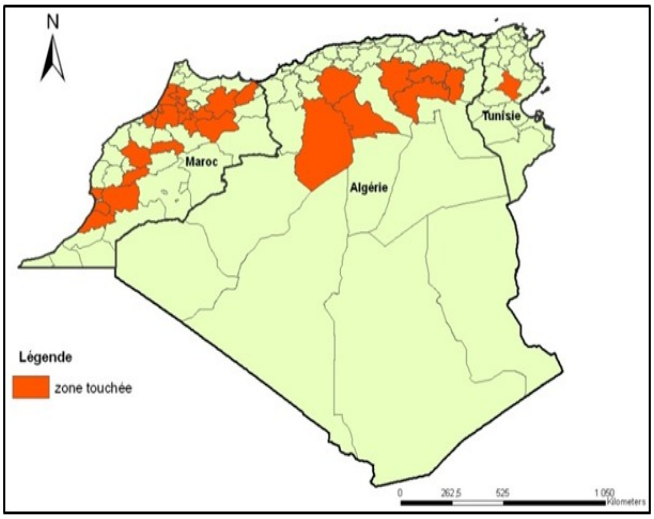


Figure 4 : Répartition géographique de la fièvre catarrhale ovine dans les pays de l'UMA (2ème semestre de 2011)

Deux sérotypes sont responsables de **122** foyers au Maroc : le sérotype 1 et le 4. Le tableau 1, résume le nombre de foyers enregistrés et d'autres indicateurs épidémiologiques.

Tableau 1 : Répartition des foyers de FCO selon les sérotypes au Maroc (source :OIE)

Sérotype	Total des foyers	Espèce	Sensibles	Taux de morbidité	Taux de mortalité
4	103	Ovin	22300	2,6	0,9
1	19	Ovin	8787	2,5	1,2

3- La peste des petits ruminants

Au titre de la surveillance passive, **25** foyers de peste des petits ruminants (PPR) ont été rapportés par les Services vétérinaires Tunisiens et Mauritaniens (**figure n°5**). En Tunisie, les cas notifiés sont localisés dans deux gouvernorats du centre du pays ; **12** foyers à Kairouan recensant **74 cas** chez les ovins et les caprins avec un taux de mortalité de **4%** et **8** foyers à sidi bouzid. En Mauritanie, trois régions sont touchées par la maladie ; Atar (**5 cas**), Nouakchott (**18 c**as) et Timbedra (**34 cas**) avec un taux de mortalité de **0,8%** et un taux de morbidité de l'ordre de **23%**.

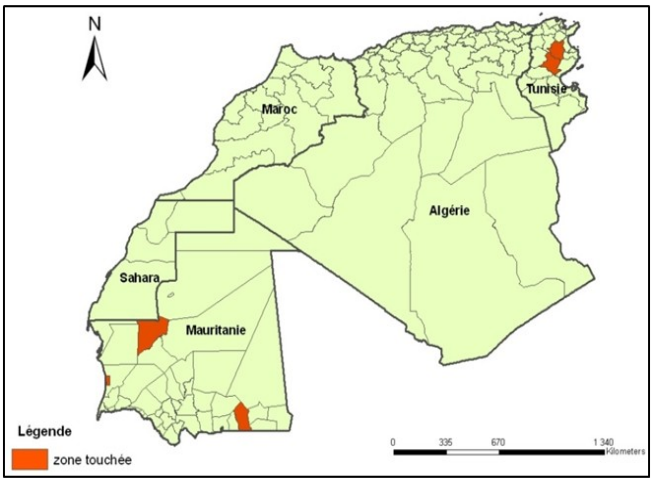


Figure 5 : Répartition géographique de la peste des petits ruminants dans les pays de l'UMA (2ème semestre de 2011)

4- La clavelée

La clavelée continue à sévir à l'état enzootique dans les pays de l'UMA. Le bilan de la situation épidémiologique a fait état de **95** foyers (**571 cas**) enregistrés au niveau de 3 pays (l'Algérie, la Tunisie et le Maroc). Les pics des cas de clavelée à l'échelle de ces trois pays s'observent aux mois de septembre, octobre et novembre.
Les taux de morbidité enregistrés en Tunisie, en Algérie et au Maroc sont, respectivement, **1,5%**, **3,4%** et **2,1 %**.

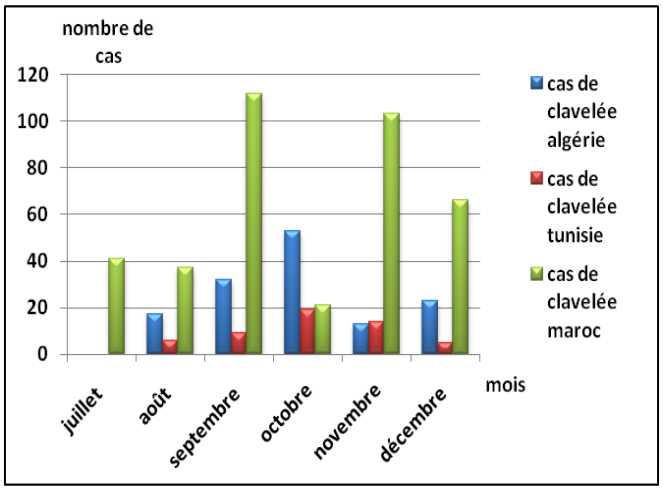


Figure 6 : Répartition mensuelle de la clavelée dans les pays de l'UMA (2ème semestre de 2011) (source : rapport semestriel de l'OIE)

Quand à la répartition géographique de la maladie, il est important de signaler que **73,4%** (**279 cas**) de clavelée sont déclarés dans le centre du Maroc. En Algérie, la maladie est cantonnée dans deux régions (Centre-est et Centre-ouest). Pour la Tunisie, la maladie a touché deux zones ; le Nord-est et le Nord-ouest du pays.

5- La brucellose bovine

Comme pour les autres maladies, la brucellose bovine est enzootique dans la région du Maghreb. Le nombre

de cas déclarés est relativement faible pour la Tunisie qui a notifié, seulement **3 cas** répartis sur trois gouvernorats (Médenine, Ben Arous, Sfax). Au Maroc, **2 cas** enregistrés au centre du pays, ont été déclarés vers le mois de décembre. Sur l'ensemble de l'Algérie, **176 foyers** dénombrant **480 cas** ont été notifiés à l'OIE. Les données disponibles sur le site de l'OIE ne permettent pas la représentation géographique de la maladie.
La stratégie de lutte adoptée à l'échelle de la Tunisie requiert une révision pour adapter les moyens financiers et la règlementation et tout aspect relatif à cette maladie, puisque le nombre de cas humain déclaré, le seul révélateur de l'infection animale, est toujours élevé **[5]**.

6- La brucellose ovine

En raison de détails manquants à partir du système d'information de l'OIE, la plupart des données relatives à la surveillance de la brucellose ovine ont pu être analysées avec de nombreuses réserves quant à leur interprétation.

Un seul foyer (**15 cas**) de brucellose à *Brucella melitensis* a été diagnostiqué en Tunisie dans le gouvernorat de Kef au mois du novembre 2011. En Algérie, au total, **23** foyers à **127 cas** ont été identifiés et notifiés. Un seul foyer de brucellose ovine regroupant des ovins (**1 cas**) et des caprins (**11 cas**) a été enregistré, au Maroc, dans la région est du pays au mois du juillet.

7- La tuberculose bovine

Jusqu'au 31 décembre 2011, un total de **5097 cas** de tuberculose bovine a été dépisté au Maroc. La répartition géographique de la maladie est hétérogène au niveau des régions (**figure n°7**). Le centre du pays, à lui seul, rassemble **41%** du total des cas, le Nord-ouest est classé en deuxième rang avec **35%** des cas. Pour les autres régions (Sud, Est et Tensift) le nombre de cas est relativement faible.

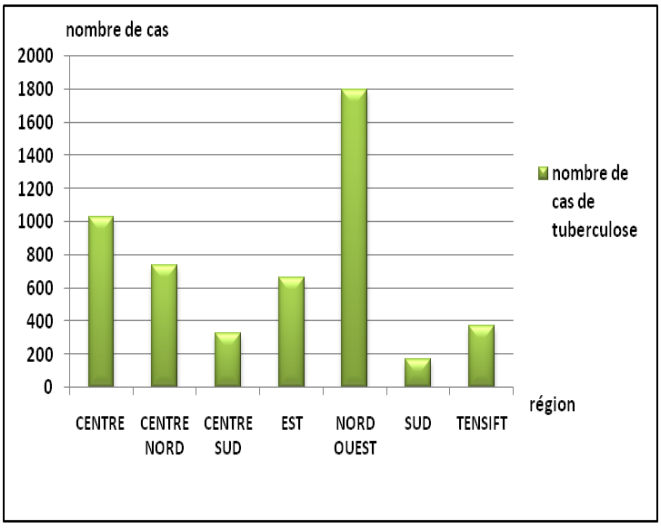


Figure 7 : Répartition des cas de tuberculose bovine selon les régions au Maroc (2ème semestre de 2011) (source : rapport semestriel de l'OIE)

Pour la Tunisie, les données collectées indiquent une forte disparité géographique de la maladie; **13** gouvernorats sont touchés avec des incidences variables d'un gouvernorat à l'autre (**figure n°8**). Ces variations peuvent être dues au système de surveillance mis en place où les déclarations peuvent changer selon les acteurs de terrain source d'informations.

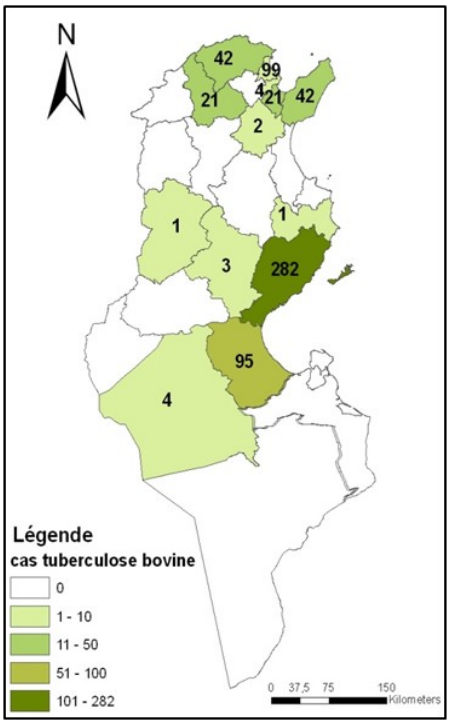


Figure 8 : Répartition géographique des cas de tuberculose bovine en Tunisie (2ème semestre de 2011) (source : rapport semestriel de l'OIE)

Pour l'Algérie, le nombre de cas enregistré est de **85 cas** détectés dans **51** foyers. Seule la répartition mensuelle des cas est disponible, de ce fait, la représentation cartographique de la situation de la tuberculose ne peut pas être réalisée vu le problème lacunaire des données.

8- L'échinococcose

L'analyse des données relatives à l'échinococcose ne concerne que le Maroc et l'Algérie. La présence du parasite a été rapportée chez plusieurs espèces ; bovine, ovine, caprine, cameline et équine. La répartition du nombre de cas selon les espèces en Algérie, montre que l'espèce la plus touchée est l'espèce ovine (**72%** des cas) puis l'espèce bovine et caprine (**figure 9**). Le nombre total des cas enregistrés est de l'ordre de **36000 cas**.

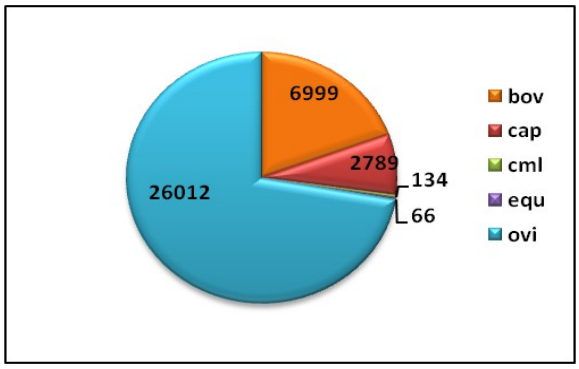


Figure 9 : Répartition des cas d'échinococcose selon les espèces en Algérie (2ème semestre de 2011) (source : rapport semestriel de l'OIE)

La même répartition est observée au Maroc (**figure 10**) mais avec une incidence très élevée.

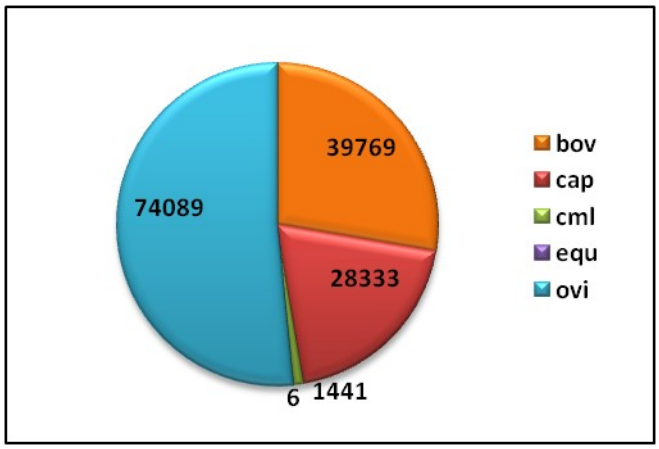


Figure 9 : Répartition des cas d'échinococcose selon les espèces au Maroc (2ème semestre de 2011) (source : rapport semestriel de l'OIE)

9- Autres maladies

La Tunisie a notifié à l'OIE, la présence de la fièvre Q (**2 cas**) et la Chlamydophilose (**6 cas**) dans le gouvernorat de Kébili (Sud-ouest du pays).

Un total de 2300 cas de typhose aviaire, dépisté dans 1 seul foyer, est déclaré par les autorités vétérinaires en Algérie à l'OIE.

Conclusion

Ce bilan montre que la situation de certaines maladies (rage, tuberculose, brucellose, PPR, FCO…) est en constante évolution, En effet, plusieurs facteurs influencent cette situation à savoir les systèmes de surveillance mis en place et leur efficacité dans les déclarations des suspicions, les moyens logistiques et financiers fournis pour la lutte contre ces maladies enzootiques. Afin d'améliorer cette situation, il semble essentiel d'approcher ces maladies à l'échelle régionale (l'ensemble des pays du Maghreb) en développant des réseaux d'épidémiosurveillance régionaux et des stratégies de lutte communes à ces pays puisque le contexte géographique et épidémiologique l'exige.

Références bibliographiques

1 - Rapport annuel de l'Institut Pasteur de Tunis 2010
2 - Rapport annuel de la DGSV 2011
3- PV de la réunion de la sous-commission nationale de lutte contre la rage.
4- Site de l'oie : http://www.oie.int/fr/
5- Bulletin épidémiologique de la DSSB

PUBLICATIONS RECENTES

1- Epidemiology of bovine brucellosis by a combination of Rose Bengal Test and Indirect ELISA in the Five Districts of Uganda: Yoshihito KASHIWAZAKI et coll Journal of veterinary Medical Science Vol 74 (2012) N°7 https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvms/advpub/0/advpub_12-0164/_article

2- Epidemiology: Reduce uncertainty in UK badger culling: Donnelly CA, et Woodroffe R Nature. 2012 May 30;485(7400):582.http://dx.doi.org/10.1038/485582a

3- Evolution, safety, and highly pathogenic influenza viruse: Lipsitch M, et coll Science. 2012 Jun 22;336 (6088):1529-31. http://www.sciencemag.org/content/336/6088/1529.long

4- Optimizing early detection of avian influenza H5N1 in backyard and free-range poultry production systems in Thailand: Paul Mathilde et coll Prev Vet Med. 2012 Jul 1;105(3):223-34. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587712000062

5- Continuing Threat of Influenza (H5N1) Virus Circulation in Egypt : Ghazi Kayali et coll. Emerg Infect Dis. 2011 December; 17(12): 2306–2308. doi: 10.3201/eid1712.110683

6- Scenarios of transmission risk of foot-and-mouth with climatic, social and landscape changes in southern Africa : Dion E., et Lambin E.F. Applied Geography Volume 35, Issues 1–2, November 2012, Pages 32–42 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622812000392

7- Inactivation of airborne influenza virus in the ambient air : Oleg V. Pyankov Et coll Journal of Aerosol Science Volume 53, November 2012, Pages 21–28 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021850212001036

8- Causes of backward bifurcations in some epidemiological models: A.B. Gumel et coll Journal of Mathematical Analysis and Applications Volume 395, Issue 1, 1 November 2012, Pages 355–365 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022247X12003551

9- Estimating spatial and temporal variations of the reproduction number for highly pathogenic avian influenza H5N1 epidemic in Thailand : N. Marquetoux et coll Preventive Veterinary Medicine http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587712000396

10- A matched cohort study investigating the risk of *Mycobacterium bovis* infection in the progeny of infected cows : Fraser D. Menzies et coll. The Veterinary Journal http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023312001931

LIENS UTILES

Informations législatives et bibliographiques

CNUDST (Centre National Universitaire de Documentation Scientifique et Technique). www.**cnudst**.rnrt.tn/

AIDA : Application d'information et de documentation agricole dans les domaines vétérinaire et phytosanitaire. http://www.aida.tn/

Bases de données et systèmes d'information:

WAHID: World Animal Health Information Database http://web.oie.int/wahis/public.php?page=home

EMPRES Le nouveau système mondial d'information sur les maladies animales http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/empres/about.html

Système d'information géographique:

LA CARTE AGRICOLE : Cartes agricoles régionales http://www.carteagricole.agrinet.tn/WEB/accueil/

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE NATIONAL DE VEILLE ZOOSANITAIRE

FICHE TECHNIQUE : VIRUS SCHMALLENBERG
UN NOUVEAU VIRUS EMERGENT

DEFINITION

Le virus Schmallenberg, un *Orthobunyavirus* (famille des *Bunyaviridae*), a été identifié pour la première fois en novembre 2011 chez des ruminants (ovins, bovins et caprins) en Allemagne puis aux Pays-Bas, en Belgique, en Grande Bretagne et plus récemment en France. Ce virus est très vraisemblablement transmis par des insectes piqueurs, du genre *Culicoïdes*.

IMPORTANCE

La maladie engendre des pertes économiques du fait de la chute importante de production laitière et des malformations des nouveaux nés. D'après les données disponibles, elle n'est pas zoonotique .

SITUATION EPIDEMIOLOGIQUE

En Europe, le virus a été mis en évidence dans plusieurs pays : l'Allemagne, les Pays-Bas, la Belgique, le Royaume-Uni, la France, le Luxembourg, l'Italie et le Danemark.

Tableau 1: Situation épidémiologique des cas enregistrés (30 juin 2012)

Pays	Pays bas	Belgique	Allemagne	Royaume Uni	France	Italie	Luxembourg	Espagne	Danemark
Date 1ère confirmation	19/12/2011	06/01/2012	12/01/2012	23/01/2012	24/01/2012	16/02/2012	17/02/2012	12/03/2012	30/05/2012
Ovins*	107 (0)	167 (0)	860 (6)	222 (0)	1128 (0)	0	6 (0)	1 (0)	0
Bovins*	237 (2)	407 (43)	826 (100)	52 (8)	1331 (647)	3 (0)	6 (0)	0	3 (3)
Caprins*	6 (0)	2 (0)	48 (2)	0	17 (0)	0	0	0	0
Total des cas*	350 (2)	576 (43)	1770 (108)	274 (8)	2476 (647)	3 (0)	12 (0)	1 (0)	3 (3)

Sources : OIE

* () : Nombre de nouveaux foyers notifiés au cours du mois de juin 2012

VIRUS SCHMALLENBERG

Le virus de Schmallenberg présente une forte homologie avec des séquences de virus déjà connus qui appartiennent à la famille des *Bunyaviridae*, genre *Orthobunyavirus*.

Le virus est identifié pour la première fois, le 18 novembre 2011, par l'Institut Friedrich Löffler (FLI), en Allemagne. Il est appelé provisoirement virus Schmallenberg, du nom du village où des cas ont été constatés.

38 avenue Charles Nicolle - Cité El Mahrajène - 1082 - Tunis
Téléphone : 71 849 790 - 71 849 812 Fax : 71 849 855

Signes cliniques

Le virus de Schmallenberg peut provoquer, d'après les observations réalisées en Allemagne, en Belgique et aux Pays-Bas :

Des signes cliniques plus ou moins sévères : de fortes fièvres, une dégradation de l'état général de l'animal, une perte d'appétit, une chute de la production laitière jusqu'à 50% pendant une dizaine de jours, des diarrhées sévères chez certains animaux;

Des problèmes de la reproduction : des avortements;

Des troubles chez les nouveau-nés : des malformations congénitales (torticolis, hydranencéphalie, membres difformés), une mortalité néo-natale et des troubles nerveux. Le virus de Schmallenberg peut donner chez les animaux adultes des symptômes bénins, voire inapparents.

Signes cliniques d'alerte

-Naissance de nouveau-nés malformés

-Avortements et mortinatalités

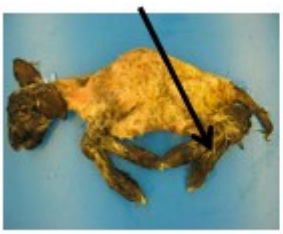
Exemples de malformations observées chez des nouveau-nés infectés par le virus de Schmallenberg

Source : http://www.gdscentre.fr

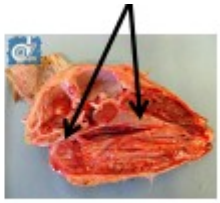
Blocage des articulations (arthrogrypose)

Torticolis

Raccourcissement des tendons



Hydranencéphalie



CONDUITE A TENIR

- Informer en urgence les services vétérinaires;
- Faire des prélèvements : * avorton à envoyer sous régime de froid à l'IRVT
  * sang de la mère sur tube sec deux semaines après l'avortement.

38 avenue Charles Nicolle - Cité El Mahrajène - 1082 - Tunis
Téléphone : 71 849 790 - 71 849 812 Fax : 71 849 855

Liste des thèses pour l'obtention du doctorat en médecine vétérinaire (1er semestre de 2012)

-1- Etude épidémiologique d'un foyer émergent de fasciolose à *Fasciola hepatica* (Battan- Manouba) : **ZAKRAOUI Ahd**

-2- Contribution à l'étude épidémiologique de l'infection brucellique caprine et cameline (Kébili) : **KADRI Mounir**

-3- Apport de la vaccination à l'aide d'un vaccin inactivé contre *Salmonella enterica* dans la réussite d'un plan de lutte contre les salmonelloses zoonotiques : **BEN CHEHIDA Faten**

-4- Contribution à l'étude épidémiologique de l'infection brucellique bovine, ovine, caprine et humaine (Karkenah) : **BROUR Emna**

-5- Contribution à l'étude des facteurs de risque sanitaires en élevage des veaux (Siliana) : **BOUHOUCH Elaid**

-6- Contribution à l'étude séro-épidémiologique de la leucose bovine enzootique dans le gouvernorat de Bizerte : **ZAGHOUANI Fatma**

-7- Etude de tableau clinique de theilériose tropicale du bœuf en Tunisie : **REGUIGUI Mohamed**

-8- Etude de la dynamique d'activités des tiques et dépistages des infections par les hémopathogènes chez les équidés dans la région de Ghardimaou : **DRISSI Ghalia**

-9- Contribution à l'étude parasitologique et épidémiologique des helminthes digestifs des ânes : **BOUGUEZZI Ouissem**

-10- Etude de l'infection des bovins par cryptospridium spp dans un élevage bovin laitiers : **JOUINI Yosra**

-11- Etude épidémiologique de la cryptosporidiose bovine dans les élevages extensifs : **JOUINI Karima**

-12- Etude longitudinale rétrospective des pathologies respiratoires félines diagnostiquées au cours de la période (2000-2010) à la clinique de l'ENMV : **KACEM Syrine**

-13- Contribution à l'étude épidémiologique des hémoparasites des ovins dans la région d'Ain drahem : **MABROUK Wiem**

-14- Contribution à l'étude épidémiologique de la brucellose caprine et humaine (Sousse) : **GUELLEM Hiba**

-15- Contribution à l'étude épidémiologique de l'influenza aviaire dans les élevages avicoles industriels et fermiers (Sfax) : **MABROUK Intissar**

-16- Contribution à l'étude épidémiologique descriptive des phtirioses dans trois délégations du Cap–Bon : **BEN ABDALLAH Hajer**

-17- Contribution à l'étude épidémiologique de l'hydatidose chez les ruminants à l'abattoir Houmet Essouk-djerba : **GOUJA Omar**

-18- Contribution à l'étude de l'incidence des Hémopathogènes des bovins au nord de la Tunisie : **TOUHAMI Chaker**

-19- Dynamique d'infestation au dromadaire par les tiques dans un élevage à El Alam : **MOUSSI Naoufel**

-20- Contribution à l'étude anatomo-pathologique des principales causes de mortalité d'origine respiratoire chez les équidés : **BEN SOLTANA Khaoula**

-21- Les dermatoses parasitaires des carnivores domestiques consultés à l'ENMV Sidi Thabet durant l'année 2011 : **KOUKA Yosra**

-22- Contribution à l'étude des Helminthes gastro-intestinaux du sanglier (*sus Acrofa*) dans le nord Tunisien : **MAKHZOUMI Manel**

-23- Réseau de surveillance microbiologique des mollusques bivalves vivants du gouvernorat du Gabès (bilan 2007-2010) : **MRASSI Nesrine**

-24- Contribution à l'étude épidémiologique de l'Anaplasmose granulocytose ovine dans une région du Nord de la Tunisie (EL Alia) : **YAHIAOUI Mouna**

Échos des régions

Le Centre National de veille Zoosanitaire se voit renforcer ces ressources humaines à la suite du recrutement de 6 vétérinaires, affectés au niveau des Unités d'Observation Régionales, ainsi que par la mise en place de l'Unité d'Observation Régionale du sud-ouest, dont le siège est basé à Kébili.

Dans le cadre du renforcement des capacités des services vétérinaires nationaux dans la détection précoce des maladies animales, les Unités d'Observation Régionale du centre-ouest, du sud-est, du sud-ouest et du nord-est, ont co-organisé avec les services vétérinaires régionaux, des journées de formation portant sur la maladie de la fièvre aphteuse et la maladie du virus de Schmallenberg dans les gouvernorats de Nabeul, Zaghouan, Gabès, Kébili, Tataouine, Médenine et Tozeur. Ces journées de sensibilisation ont été réalisées entre mai et juin 2012.

Les UOR participent de manière régulière aux missions du jumelage relatif au renforcement des capacités du centre national de veille zoosanitaire en matière de surveillance épidémiologique. Ces participations enrichissent les missions par la connaissance et la maîtrise du terrain.

Action de formation

Le CNVZ en collaboration avec la DGSV et le CNOMVT, avait organisé et animé une demi-journée de formation à la faveur des jeunes vétérinaires sanitaires nouvellement recrutés au Ministère de l'Agriculture. Cette journée s'est tenue le 2 juin 2012 à la Maison du Vétérinaire, à la Rabta.

Au total, 74 personnes se sont inscrites sur les listes de présence, en plus des intervenants, des organisateurs et des invités d'honneur. Les thèmes abordés dans cette journée, étaient d'ordres administratif et technique: la déontologie vétérinaire, les principales structures vétérinaires et leurs rôles, l'OIE, la législation vétérinaire en Tunisie, les programmes nationaux de lutte contre les maladies animales réglementées, l'administration et la carrière professionnelle du médecin vétérinaire.

Mr. le secrétaire général du Ministère de l'Agriculture et Mr. le Docteur Rachid Bougeddour (Directeur du bureau sous-régional de l'OIE en Tunisie), nous ont fait l'honneur d'assister à cette journée, en plus du DG des services vétérinaires, le DG de l'IRVT, le président du CNOMVT et le DG du CNVZ. La journée était jugée satisfaisante dans sa totalité. Par ailleurs, si le recrutement de 80 vétérinaires est en soit quelque chose de remarquable, les moyens doivent être déployés en conséquence pour rendre ces jeunes utiles et efficaces dans l'accomplissement de leurs missions de service public. Leur encadrement est à développer dans l'administration en précisant les tâches qu'ils auront à entreprendre, notamment par la rédaction de fiche de poste. Leur accès à l'information et à la formation doit être facilité par tous les moyens, afin de leur permettre d'être à jour et d'améliorer leur niveau scientifique.