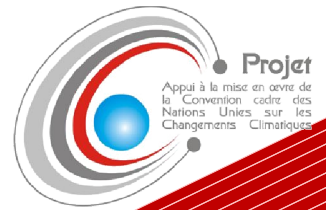




République Tunisienne  
Ministère de la Santé Publique



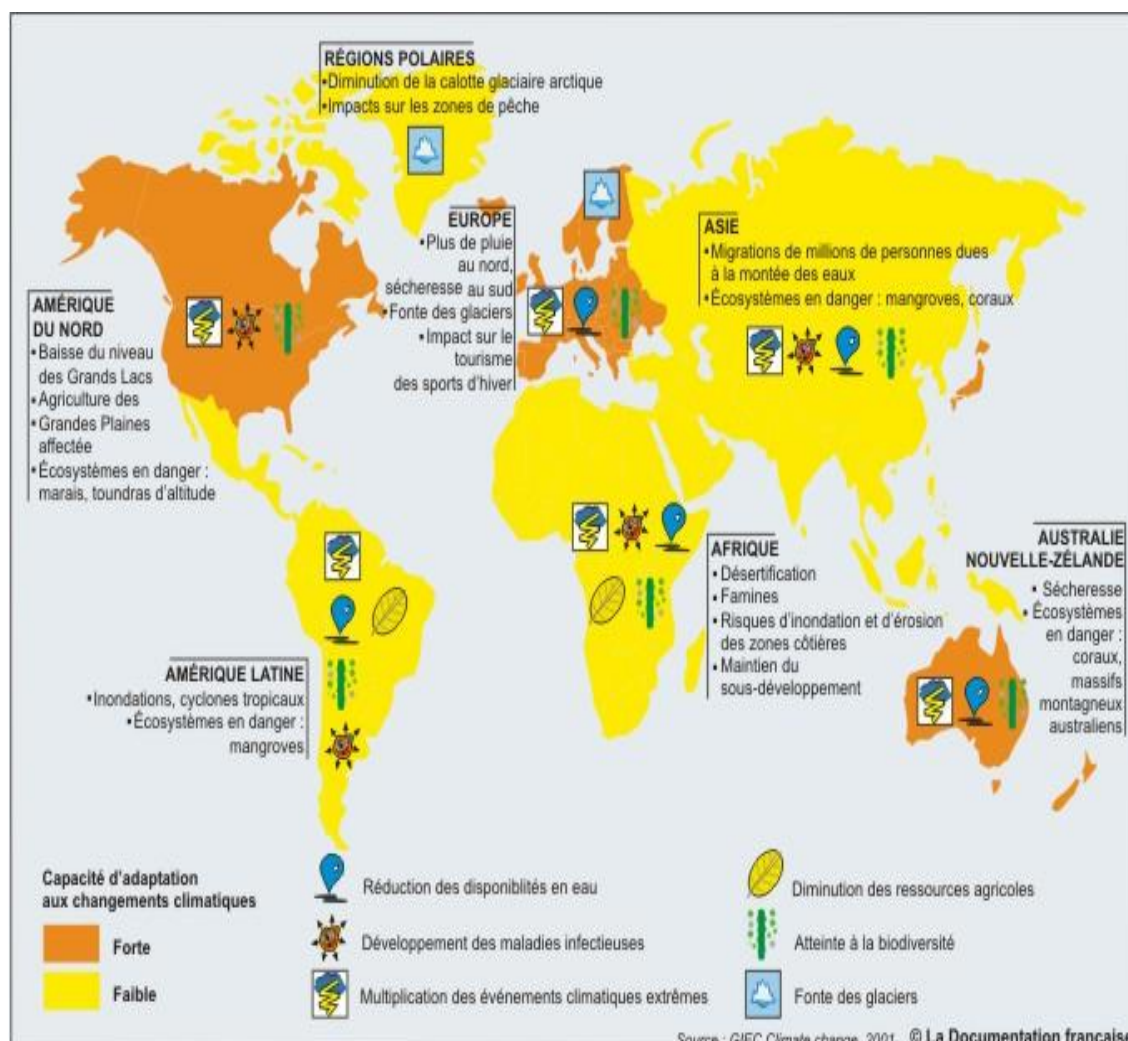
وزارة البيئة والتنمية المستدامة  
Ministère de l'environnement et du développement durable



# Stratégie d'Adaptation du Secteur de la Santé au Changement Climatique

Janvier 2010

## Possibles effets du réchauffement climatique et capacité d'adaptation en fonction des régions du Monde



MONDE- Possibles effets d'un réchauffement climatique (Projection 2050 - 2100)

Source : Les Dossiers en ligne de La Documentation française

# Sommaire

---

Abréviations .....	4
Introduction.....	6
I. Le climat en Tunisie : spécificités et perspectives d'évolution, dans un contexte de changement climatique.....	8
I.1 Processus d'élaboration de la stratégie nationale d'adaptation du secteur de la santé au changement climatique.....	11
II. Impacts du CC sur la santé en Tunisie : Etat des lieux .....	14
II.1 Les maladies à transmission vectorielle.....	14
II.2 Les maladies d'origine hydrique ou alimentaire .....	20
II.3 L'asthme et les maladies respiratoires.....	22
II.4 Autres risques liés au CC.....	24
II.5 La sécurité alimentaire.....	28
III. Le Système de santé face au CC : Analyse de la capacité de résilience.....	30
III.1 Le système de santé Tunisien : Son développement, ses performances et ses perspectives, atouts de taille pour affronter le défi des CC.....	30
III.2 Analyse de la réponse actuelle du secteur de la santé aux défis liés aux CC .....	32
III.3. Obstacles et insuffisances, à combler pour renforcer la capacité d'adaptation du secteur de la santé aux effets des CC.....	43
IV. Composantes de la Stratégie d'adaptation du système de santé face au CC.	53
IV.1 Principes directeurs de la stratégie d'adaptation du secteur de la santé.....	53
IV.2 Objectifs de la Stratégie.....	56
IV.3 Axes de la stratégie d'adaptation du secteur de la santé au CC.....	57
V. Conclusion.....	67
VI. Annexes .....	70

## Abréviations

---

- ANCSEP** : Agence Nationale de Contrôle des Produits
- CAMU** : Centre d'Aide Médicale Urgente
- CC** : changement climatique
- CCNUCC** : Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique.
- CHU** : Centre Hospitalo-universitaire
- CRDI** : Centre Canadien de Recherche pour le Développement International
- CSB** : Centre de Santé de Base
- DHMPE** : Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement ;
- DGS** : Direction Générale de la Santé
- DGSSP** : Direction Générale des Structures de Santé Publique
- DGSC** : Direction Générale des Services Communs
- DMSU** : Direction de la Médecine scolaire et Universitaire
- DSSB** : Direction des Soins de Santé de Base
- FAO** : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- GDA** : Groupement de Développement Agricole
- GEIEC** : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
- GTZ** : Coopération Technique Allemande
- HACCP** : Hazard Analysis Critical Control (Analyse des dangers et des points critiques)
- IAT** : Indice d'ambiance thermique
- INNTA** : Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire
- INM** : Institut National de Météorologie
- INSP** : Institut National de santé Publique
- IPCC** : Panel Intergouvernemental de l'ONU sur le Changement de Climat
- LCA** : Leishmaniose Cutanée Anthroponotique du sud
- LCS** : Leishmaniose Cutanée Sporadique
- LCZ** : Leishmaniose Cutanée Zoonotique
- MARH** : Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques,

**MDO** : Maladie à Déclaration Obligatoire  
**MEDD** : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable  
**MEE** : Ministère de l'Education et de l'Enseignement  
**MIEPME** : Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Petites et Moyennes  
Entreprises  
**MST** : Maladies Sexuellement Transmissible  
**ODM** : Objectifs du Millénaire pour le Développement  
**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé  
**ONAS** : Office National d'Assainissement  
**ONMNE** : Observatoire National des Maladies Nouvelles et Emergentes  
**ONU** : Organisation des Nations Unies  
**OIE** : Office International des Epizooties  
**ONG** : Organisation Non gouvernementale  
**SONEDE** : Société Nationale **d'exploitation et de Distribution des Eaux**  
**TIAC** : Toxi-Infections Alimentaires Collectives  
**UCT** : Unité de Coopération Technique  
**ULB** : Unité de Laboratoire  
**VIH** : Virus de l'Immunodéficience Humaine  
**VNO** : Virus du Nil Occidental (West Nile Virus)

## Introduction

---

Le changement climatique (CC) est devenu une réalité tangible et il existe aujourd'hui un large consensus de la communauté scientifique mondiale sur le fait que le réchauffement climatique est incontestable, comme le souligne bien le quatrième rapport d'évaluation édité, en 2007, par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GEIEC). D'après le rapport du panel intergouvernemental de l'ONU sur le changement de climat (IPCC), la température moyenne globale de la terre et de la surface de la mer a déjà augmenté de 0,6°C depuis le commencement de la consommation du combustible fossile, notamment pendant les 30 dernières années. Elle augmentera de 1,4 à 5,8°C jusqu'à l'année 2100. Il est également admis qu'un tel réchauffement est causé par l'activité humaine, principalement celle pourvoyeuse en gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Les signes montrant les effets du réchauffement de la planète sont perceptibles partout dans le monde : modification du régime des pluies et des tempêtes et perturbation de l'équilibre des systèmes naturels qui touchent aux besoins élémentaires de la vie. Le réchauffement global a déjà mené à des impacts graves sur les systèmes humains et naturels. Ces impacts s'intensifieront tant que les émissions continuent à augmenter.

Le changement climatique a des effets sur la santé qui proviennent de l'impact du CC sur plusieurs déterminants fondamentaux de la santé : qualité de l'air et de l'eau, disponibilité de la nourriture et de l'eau, salubrité de l'habitat (OMS 2008). La température extrême de l'air et la pollution atmosphérique sont dangereuses pour la santé et peuvent mener à la détresse cardio-vasculaire et à l'insuffisance cardiaque. En outre, les élévations de température augmenteront les niveaux des polluants de l'air tels que l'ozone. Les maladies d'origine hydrique et les maladies à transmission aérienne deviendront plus répandues du fait de la plus grande survie des vecteurs et des germes dans un environnement plus chaud.

Mais il convient de souligner que les risques sanitaires auxquels s'exposent les populations varient en fonction de la façon et de l'endroit où les gens vivent. Les populations les plus pauvres sont les plus vulnérables aux maladies sensibles au climat. Les risques sanitaires liés au climat sont souvent plus grands pour les individus pauvres dans n'importe quelle population. Les femmes, les enfants et les personnes âgées dans les pays en

voie de développement sont particulièrement vulnérables à la mort et à la maladie du fait des événements climatiques extrêmes. (OMS 2008).

Tous ces événements liés aux changements climatiques auront des incidences négatives sur la réalisation des objectifs du millénaire pour le développement (ODM 1, ODM 4, ODM 5, ODM 6) liés à la santé et sur l'équité en matière de santé et il est impératif pour les individus, les communautés et les gouvernements d'agir pour contribuer à l'atténuation de ces changements climatiques d'une part et pour mettre en place des stratégies d'adaptation capables de protéger la santé humaine d'autre p

Par conséquent, l'adaptation au changement climatique du secteur de la santé devient impérative. Faire face au changement climatique et à la vulnérabilité dans le domaine de la santé doit reposer sur une planification qui met beaucoup plus l'accent sur les approches préventives que sur celles curatives et exige le développement d'une approche multisectorielle qui permettra d'obtenir une prise en compte de la composante santé dans les politiques sectorielles.

Consciente de tous ces défis, la Tunisie s'est rapidement inscrite dans le mouvement mondial de lutte contre le réchauffement climatique et ses effets en souscrivant aux différentes conventions internationales relatives au sujet. Elle s'est par ailleurs engagée dans un processus national visant à adapter les différents secteurs sensibles aux changements climatiques.

C'est dans ce contexte, et à partir de 2006, que le Ministère de l'Environnement et de Développement Durable et le Ministère de la Santé Publique ont engagé, dans un cadre de collaboration multisectorielle et de coopération internationale, un long processus de concertation et d'échanges en vue d'aboutir à l'élaboration puis l'adoption d'une stratégie nationale d'adaptation du secteur de la santé au CC.

Une démarche en quatre étapes a permis de définir cette stratégie nationale : D'abord un état des lieux de la vulnérabilité sanitaire liée au CC en Tunisie, ensuite l'analyse des capacités d'adaptation actuelles du secteur et à partir de là, l'identification des insuffisances et des obstacles à une bonne résilience du secteur, d'où la détermination des objectifs et des axes de la stratégie qui doivent permettre au secteur de la santé de s'adapter à ce risque émergent.

# **I. Le climat en Tunisie : spécificités et perspectives d'évolution, dans un contexte de changement climatique**

---

Appartenant à la région subtropicale, la Tunisie se caractérise par un climat tempéré chaud (la moyenne thermique annuelle se situe entre 15 et 22°C) et par un rythme thermique saisonnier très contrasté. L'hiver est frais à froid (la moyenne thermique de janvier, le mois le plus froid, est de 6 à 12°C) et l'été est chaud à très chaud (la moyenne du mois le plus chaud, juillet ou août selon les stations, est de 26 à 32°C). A noter cependant que la température, aussi bien en hiver qu'en été, ne dépasse généralement pas les limites de tolérance d'un organisme normal et qu'en moyenne les ambiances thermiques confortables l'emportent notamment au cours des saisons intermédiaires. Cependant, le climat de chacune des quatre saisons de l'année peut, chez certaines personnes particulièrement sensibles et vulnérables être à l'origine de multiples indispositions qui ne sont pas toujours sans gravité. Pour certains organismes fragiles, la chaleur ou le froid peuvent agir comme un catalyseur qui précipite une situation préexistante. C'est la climato-sensibilité.

Pour l'organisme humain, l'été est la saison la plus inconfortable en Tunisie. L'indice d'ambiance thermique (IAT), calculé pour différentes stations de la Tunisie (L. Hénia et T. Alouane 2000), laisse apparaître que 65 à 75 % des journées estivales se caractérisent par d'ambiances difficiles à éprouvantes pour l'organisme humain. Des situations thermiques extrêmes parfois persistantes peuvent se produire au cours de cette saison. C'est ainsi qu'au cours de l'été de 1994, un été particulièrement marqué par le sirocco, la température a atteint ou dépassé 40°C, du 7 au 24 août, soit pendant 17 jours successifs à Jendouba et à Béja, du 7 au 25 du même mois à Kairouan et à Sidi Bouzid et du 8 au 30 à Tabarka. Le stress thermique lié à la chaleur estivale risque de s'accroître avec les Changements Climatiques.

Il est à signaler en outre que des personnes normales ne souffrant d'aucune sensibilité ou susceptibilité particulière peuvent subir les effets nocifs du climat par effet de surexposition (notamment au soleil en été sur les

plages). Ce qui produit une sommation des effets (coup de chaleur, déshydratation, brûlures de la peau...). Les excès de chaleur suscitent, en outre, certains comportements qui peuvent être à l'origine de risques pour la santé et la vie des personnes (noyades, accidents de la route...). Ces risques peuvent s'accroître avec les CC.

D'après le quatrième rapport de l'IPCC (IPCC 2007), l'Afrique du Nord dont la Tunisie, ainsi qu'une bonne partie de la Méditerranée occidentale connaîtront une augmentation de la température qui sera, selon les scénarios, de 1 à 2°C en 2030 et de 3 à 5°C en 2100 et ce par rapport à la période 1980-1990 (figure 5). Selon la même source, la température dans cette aire géographique, a accusé déjà une nette augmentation (de 1 à 2°C) entre 1970 et 2004 (figure 3). Il est à noter cependant que les projections du climat, dans les rapports de l'IPCC, sont le résultat de modèles climatiques adaptés à simuler le climat à l'échelle globale. Leur interprétation à l'échelle régionale n'est pas accompagnée de la fiabilité requise. De ce fait, certains essais de modélisation du climat à l'échelle régionale ont été tentés notamment au niveau des pays développés.

Pour le cas de la Tunisie, une projection du Changements Climatique fondée sur le modèle HadCM3 du Hadley Centre en Grande Bretagne, a été réalisée récemment (MARH et GTZ 2007 : Stratégie nationale d'adaptation de l'agriculture tunisienne et des écosystèmes aux changements climatiques). Le choix de ce modèle a été fondé sur une étude comparative des résultats de quatre modèles : le modèle canadien (CGCM2), le modèle australien (CSIROMk2), le modèle américain (DOEPCM) et le modèle britannique (HadCM3). C'est ce dernier qui a donné les résultats les plus plausibles. Ces résultats ont été validés sur un échantillon de données réelles s'étendant sur cinq ans.

Sur la base de cette modélisation, quatre tendances principales ont été retenues pour l'ensemble du pays :

- 1. Augmentation moyenne annuelle de la température (T) sur l'ensemble du pays de +1.1°C en 2030.**
- 2. Accentuation de l'augmentation de la température moyenne en 2050 (+2.1 °C).**
- 3. Augmentation en 2030 de la fréquence et de l'intensité des années extrêmes sèches.**

Les périodes plus sèches et plus humides devraient varier fortement d'une saison à l'autre.

#### **4. Baisse modérée des précipitations en 2030.**

Il est à noter également que l'ampleur du changement variera selon les régions et les saisons :

- le réchauffement sera plus marqué au Sud qu'au Nord et à l'intérieur du pays que sur la côte ; à l'échelle saisonnière il sera plus marqué en été,
- la baisse des précipitations sera plus marquée au Sud qu'au Nord et au niveau de la Tunisie orientale plus qu'au niveau des hautes terres intérieures.

Les tendances retenues pour les régions (Sud, Centre et Nord) se présentent comme suit :

##### **Le Sud est sujet à :**

1. l'élévation la plus importante des températures annuelles.
2. une forte diminution des précipitations annuelles.
3. une baisse des précipitations moyennes des années très humides de même que celles des années très sèches.
4. une augmentation plus importante des années sèches ainsi qu'à une succession prévisible de deux et de trois années sèches.

##### **Le Centre est sujet à :**

1. une élévation importante des températures.
2. une diminution moyennement importante des précipitations annuelles.
3. une diminution de la variabilité des précipitations par rapport à la période de référence.
4. une augmentation de la fréquence du nombre d'années sèches isolées et des successions de deux années sèches par rapport à la période de référence.

##### **La région du Nord connaîtra :**

1. les élévations des températures annuelles et saisonnières ainsi que les baisses des précipitations les plus faibles.
2. une variabilité stable des précipitations par rapport à la période de référence.
3. des années extrêmes très humides et très sèches en très légèrement diminution.

Au total, les changements climatiques se traduisent, pour la Tunisie, par une **augmentation** de la **température** moyenne annuelle, une **baisse modérée des précipitations** et une **variabilité accrue** du climat. En particulier, les **phénomènes extrêmes** (sécheresses, inondations, vent) augmenteront en fréquence et en intensité, les **années très sèches** devant se succéder plus souvent à l'avenir.

## **I.1 Processus d'élaboration de la stratégie nationale d'adaptation du secteur de la santé au changement climatique**

A l'échelle planétaire, la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) constitue le cadre de référence organisant la riposte internationale pour faire face au changement climatique. Elle se propose d'amener les pays à plus de responsabilité en s'engageant à réduire leurs émissions des gaz à effet de serre pour éviter, à terme, ce réchauffement planétaire tant redouté. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat apporte, avec ses évaluations périodiques de la situation, beaucoup de connaissances qui aident à renforcer la stratégie mondiale.

L'OMS et ses partenaires – dont le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, l'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture et l'Organisation Météorologique Mondiale – conçoivent actuellement un plan de travail et un programme de recherche pour mieux estimer l'ampleur et la nature de la vulnérabilité en matière sanitaire et recenser des stratégies et des outils pour préserver la santé. L'OMS reconnaît la nécessité urgente qu'il y a à soutenir les pays pour qu'ils trouvent les moyens de surmonter les difficultés. Dans les années à venir, l'OMS se propose de collaborer étroitement avec ses États Membres pour trouver des moyens efficaces d'adaptation des systèmes de santé au changement climatique.

La Tunisie s'est très rapidement inscrite dans ce mouvement mondial et a été parmi les premiers pays à confirmer son engagement envers les préoccupations environnementales planétaires. Cet engagement s'est traduit notamment par la ratification, en 2003, de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique, du protocole de Kyoto en 2002, et l'organisation, en novembre 2007, de la Conférence de Solidarité Internationale face au changement climatique en Afrique et en méditerranée.

La Tunisie a procédé à la nomination d'une structure focale nationale, et d'assurer la coordination entre les différents départements ministériels dans le domaine du changement climatique, dans le cadre des travaux de la Commission Nationale du Développement Durable, présidée par Monsieur le Premier Ministre.

Egalement, une Autorité Nationale Désignée (AND) a été instaurée depuis 2005, pour veiller à la bonne coordination et la validation des projets dans le cadre du Mécanisme de développement Propre du Protocole de Kyoto. Cette structure a été renforcée en 2008 par l'instauration de sous comités sectoriels, notamment dans les domaines de l'environnement, de l'énergie, du transport et de l'industrie.

D'autre part, sur le plan juridique, des études sont actuellement en cours en vue d'assurer une meilleure intégration des considérations climatiques dans le dispositif juridique national.

La Tunisie a procédé, à partir de 2006, à élaborer des stratégies d'adaptation des écosystèmes, des secteurs économiques jugés les plus vulnérables au changement climatique :

**Réalisations :**

- Stratégie nationale d'adaptation du secteur agricole, des ressources naturelles et des écosystèmes aux CC.
- Stratégie nationale d'adaptation du littoral face à une élévation accélérée du niveau de la mer suite aux CC.

**En cours:**

- Stratégie nationale d'adaptation du secteur de la santé aux CC.
- Stratégie nationale d'adaptation du secteur du tourisme aux CC
- Mise en place d'un système d'alerte précoce pour la gestion proactive des risques liés aux extrêmes climatiques: *passer d'une gestion de crise à une gestion du risque climatique.*
- Adaptation au changement climatique et aux désastres naturels des villes côtières d'Afrique du nord.

Ces stratégies d'adaptation seront couronnées par la mise en place d'une Stratégie Nationale d'adaptation aux changements climatiques dont les objectifs majeurs sont :

- Élever les préoccupations liées aux changements climatiques au rang de priorités nationales dans les programmes et plans sectoriels de développement durable.
- Prendre en considération les changements climatiques dans le processus de planification à moyen et long termes: favoriser une stratégie de prévention des risques.
- Saisir toutes les opportunités offertes pour le transfert des technologies et le financement des coûts incrémentaux liés à l'adaptation.

## II. Impacts du CC sur la santé en Tunisie : Etat des lieux

---

Selon l'OMS, le changement climatique aura **cinq grandes conséquences** sur la santé :

1. le changement du régime des pluies et des températures, risque de modifier la répartition géographique **des insectes vecteurs qui propagent les maladies infectieuses** ;
2. la rareté de l'eau tout comme l'excès d'eau dû à des pluies torrentielles répétées, vont accroître la **charge des maladies diarrhéiques** ;
3. l'élévation de la température accroît le volume d'ozone au niveau du sol et précipite le démarrage de la saison pollinique, ce qui contribue **aux crises d'asthme**. D'autre part, **les vagues de chaleur**, notamment les «îlots de chaleur» urbains, augmentent directement **la morbidité et la mortalité**, essentiellement chez les personnes âgées qui souffrent de maladies cardio-vasculaires ou respiratoires ;
4. la survenue plus fréquente d'événements climatiques extrêmes ; d'où un risque d'accroissement du nombre de décès et de traumatismes provoqués par les tempêtes et les inondations et des flambées de maladies, telles que le choléra ;
5. l'agriculture étant très sensible aux variations du climat, la hausse des températures et la multiplication des sécheresses et des inondations peuvent compromettre **la sécurité alimentaire** ;

Quelle est la position de la Tunisie en regard à ces phénomènes de santé qui risquent de s'exacerber dans un contexte de changement climatique.

### II.1 Les maladies à transmission vectorielle

Durant la deuxième moitié du vingtième siècle et jusqu'à cette date, 4 maladies à transmission vectorielles ont retenu l'attention en Tunisie ; trois sont transmises par des insectes : Le paludisme anciennement endémique et éradiquée depuis 1979 ; la leishmaniose, cutanée et viscérale, décrite depuis le début du 20<sup>ième</sup> siècle et en émergence épidémique depuis 1982, pour sa forme cutanée ; et l'infection au virus du Nil Occidental (West Nile)

qui a engendrée durant la dernière décennie deux poussées épidémiques (1997 et 2003). La quatrième, transmise par un mollusque, est la Bilharziose urinaire, endémique au sud ouest du pays et éradiquée depuis plus de 25 ans.

Ces quatre pathologies, dont le lien avec le changement climatique est évident, constituent trois situations différentes :

- Pour la leishmaniose cutanée, en émergence épidémique et en l'absence d'une méthode de lutte efficace, comment pourrait-on s'y adapter dans un contexte de CC ;
- Pour le paludisme et la bilharziose, on se demanderait si le CC pourrait être à l'origine de leur réémergence après tant d'années d'éradication.
- Pour l'infection au virus West Nile, maladie en réémergence, comment éviter son endémisation dans un contexte de CC.

### **II.1.1. Les leishmanioses cutanées : L'un des effets actuellement perceptibles du CC en Tunisie**

Les leishmanioses cutanées constituent, un ensemble hétérogène de maladies causées par des protozoaires du genre *Leishmania*. On décrit trois entités nosologiques distinctes de leishmaniose cutanée en Tunisie. La leishmaniose cutanée sporadique du nord due à *Leishmania infantum* (LCS), la leishmaniose cutanée anthroponotique du sud due à *Leishmania killicki* (LCA) et la leishmaniose cutanée zoonotique due à *Leishmania major* (LCZ). La LCS engendre typiquement une lésion unique, ulcéreuse et humide entourée d'une réaction érythémateuse, qui siège le plus souvent à la face. La LCA se caractérise elle aussi par une fréquence élevée des lésions uniques de la face mais qui sont infiltrantes, sèches et d'évolution chronique. La LCZ, quant à elle, constitue un véritable problème de santé publique en Tunisie eu égard au nombre élevé de cas qu'elle engendre chaque année. Plus de 30.000 cas humains ont été rapportés durant les dix dernières saisons de transmission (1996/1997- 2005/2006) et deux grandes poussées épidémiques dont la dernière en date, pendant la saison 2004-2005, a engendré plus de 15000 cas.

En effet, c'est depuis 1982 qu'a commencé la propagation fulgurante de cette maladie, jusque là hypoendémique et faiblement menaçante (7), et qui a envahie, en l'espace de 6 années, 13 gouvernorats, soit les 2/3 du territoire du pays. Le point de départ de cette épidémie de leishmaniose

cutanée zoonotique, durant la saison 1982/1983, autour du barrage de Sidi Sâad, qui venait d'être construit, montre la relation étroite entre les politiques de développement, le climat et la santé. La LCZ devient ainsi l'un des exemples les plus cités, en Tunisie, pour rappeler cette relation étroite entre l'environnement et la santé, l'intérêt des études d'impact sanitaire des projets avant leur lancement ou plus généralement l'effet combiné des changements climatiques sur la santé ; effet indirect de l'adaptation du secteur de l'agriculture à la sécheresse et effet direct de l'élévation de la température sur les populations des insectes vecteurs.

La LCZ est une maladie contre laquelle on ne dispose ni de traitement efficace ni de vaccination, qui évolue selon un mode endémo-épidémique, qui est fortement influencée par les facteurs environnementaux (couvert végétal, pluviométrie, hygrométrie...) et qui a un cycle est très complexe. La principale difficulté réside au fait que le réservoir du germe est un *rongeur (Psammomys obesus et Meriones shawi) difficile à combattre* (pas de méthodes chimiques et destruction de son biotope très lourde à envisager) et que *l'insecte vecteur* lui même, *Phlebotomus papatasi*, est inaccessible dans ses gîtes de reproduction et aucune *méthode efficace ne pourrait en limiter l'extension*.

En l'absence d'une méthode de lutte efficace, la survenue périodique de poussées épidémiques de LCZ, constitue une situation de malaise pour les décideurs politiques devant le manque de solution d'intervention, une preuve d'inefficacité du système de santé, démunis de moyens de lutte, et une source d'inquiétude pour la population.

L'apparition d'une épidémie de LCZ est le résultat d'une cascade d'événements qui commence généralement par un apport conséquent en eau (précipitations providentielles abondantes ou création d'un barrage ou d'un sondage profond d'eau), suivi d'une explosion de végétation, d'une pullulation des rongeurs réservoirs et de l'augmentation de la population des vecteurs, processus qui se solde par la mise en place, de façon irrémédiable, d'un cycle de transmission de la LCZ et à terme d'une endémisation de la maladie dans le territoire conquis.

La revue des travaux de recherche menés en Tunisie et à travers le monde montre qu'on ne dispose pas d'une méthode de lutte appropriée contre une maladie fortement liée aux changements climatiques et permet de souligner **le grand intérêt d'envisager la mise en place d'une véritable stratégie d'adaptation aux changements climatiques impliquent les**

**individus, les communautés et le système pour atténuer l'impact de la leishmaniose dans le pays.**

### **II.1.2. Le Paludisme : Maladie éradiquée, mais risque potentiel de réémergence dans un contexte de CC ?**

Grâce au programme national d'éradication du paludisme, mis en œuvre durant la période 1967-1972, la Tunisie a pu obtenir la maîtrise totale de ce problème de santé. Depuis 1980, elle n'enregistre plus que des cas d'importation (50 nouveaux cas en moyenne, par an) et dans, des très rares situations, des cas de paludisme post-transfusionnels. Mais tant que le paludisme existe dans le Monde, tant que des foyers mitoyens actifs existent toujours et avec ce contexte de changement climatique qui, avec son régime des pluies et l'élévation de la température moyenne du globe, est considéré comme étant assez favorable à la transmission de cette parasitose, le risque de réémergence ne doit jamais être écarté même quand il est faible.

Comment peut-on alors qualifier la vulnérabilité de la Tunisie au paludisme dans ce contexte de changement climatique.

Il existe en Tunisie, actuellement, un anophélisme sans parasitisme. Les dernières études entomologiques effectuées sur cet anophélisme ont été conduites durant la période 1989-1992. Elles ont mis en évidence une présence de l'anophélisme sur tout le territoire du pays. Le genre *Anopheles* est représenté par 9 espèces. Les espèces *A. labranchiae* et *A. sergenti*, incriminées dans la transmission du paludisme autochtone, sont toujours présentes. *A. labranchiae* domine la faune anopélienne (98 %) dans le Nord. *A. sergenti* et *A. multicolor* représentent 70 % de la faune au Sud.

Les deux espèces reconnues pour leur pouvoir vecteur ont fait l'objet d'une exploration de leur capacité vectorielle résiduelle. Les investigations entomologiques conduites ont permis de retenir que ces deux espèces entretiennent une anthropophilie non exclusive. Les taux de survie quotidiens, relativement élevés, sont potentiellement compatibles avec le développement d'un cycle sporogonique de transmission et la capacité vectorielle d'*A. labranchiae* (1.14 en août et 2.89 en septembre) est considérée comme efficiente. Ces résultats montrent que la Tunisie est potentiellement réceptive au paludisme et qu'une éventuelle réémergence dispose de conditions favorables pour se stabiliser.

Ces données nous amènent à discuter également l'effet surajouté potentiel du changement climatique sur le risque de réémergence. La question qui se pose concerne la possibilité de voir si un bouleversement du régime des pluies (des pluies de plus en plus régulières en saison estivale) et l'élévation annoncée de la température, puisse favoriser l'implantation d'un nouveau vecteur parasité dans le pays. L'invasion du territoire par des vecteurs infectés qui proviendraient de foyers mitoyens est la principale situation à craindre, dans un contexte de changement climatique. Le foyer mitoyen le plus actif est le foyer de l'Afrique sub-saharienne, principal foyer du paludisme au Monde. La Tunisie en est séparée par la barrière du Sahara et une hypothétique migration-implantation d'*A.gambiae* à travers cette barrière naturelle semble peu vraisemblable dans l'état actuel de nos connaissances.

Au total, on peut considérer que, sur la base des données épidémiologiques (nombre de cas de paludisme d'importation faible et assez stable), entomologiques (anophélisme sans parasitisme avec maintien d'une capacité vectorielle mais efficacité de la lutte biologique par les poissons larvivores, *gambusia*) et géographiques (absence ou très faible transmission dans les zones mitoyennes et barrière de protection naturelle par rapport à l'Afrique subsaharienne), **la réceptivité de la Tunisie au paludisme, même dans ce contexte de changement climatique, est faible mais non nulle.** La vigilance reste recommandée avec une surveillance éco-épidémiologique efficace, une bonne capacité d'investigation entomologique et une bonne réactivité du système de santé.

### **II.1.3. La Bilharziose : Maladie vectorielle maîtrisée dans un contexte de CC potentiellement favorable à la maladie**

Depuis le début du 20<sup>ième</sup> siècle, le sud tunisien a été reconnu comme zone endémique pour l'une de formes de Bilharziose, **la bilharziose urinaire**. La région de Nefzaoua, Chott El Djérid, zone oasis connue pour ses eaux chaudes utilisées pour l'irrigation, constituait le principal foyer de la maladie. Les enquêtes menées dans cette zone avaient montré que la prévalence moyenne était de 7.25 % et que plusieurs localités avaient des taux de parasitisme de l'ordre de 20 à 70 %.

C'est en 1970 qu'un programme national d'éradication de la Bilharziose a été mis en œuvre. La stratégie de contrôle adoptée consistait à traiter tous

les porteurs de parasites par du *praziquantel* et interrompre la transmission par la destruction des vecteurs mollusques (*Bulinus truncatus*) en utilisant un molluscicide (*Bayluscide*) en épandage dans les gîtes abritant le mollusque vecteur. L'arrêt de transmission a été rapidement obtenu et le dernier cas de transmission locale fut enregistré en 1976 sauf pour le foyer de Gafsa où on a enregistré, après une interruption de la transmission en 1976, une reprise de transmission durant les années 1982 et 1983, rapidement contrôlée. La surveillance insuffisante des gîtes, l'action tardive anti-mollusque et la persistance de quelques cas non traités ont permis la production de 182 nouveaux cas lors de cette réémergence de la maladie.

Actuellement la situation se caractérise par le faible nombre (une dizaine en moyenne) de cas de bilharziose urinaire importés chaque année, le plus souvent, de pays d'Afrique subsaharienne, et par l'insuffisance voir l'absence des activités de surveillance du mollusque vecteur.

Bien que le risque de rétablissement de l'endémie soit considéré comme très faible, le contexte de changement climatique doit inciter à la vigilance étant donné que les conditions climatiques nouvelles sont considérées comme étant favorable pour une recolonisation des anciens gîtes ou la constitution de nouveaux gîtes pour le mollusque vecteur.

#### **II.1.4. L'infection au Virus Nil occidental (VNO) : Arbovirose en émergence, dans un contexte de CC**

Le VNO est un flavivirus dont le cycle de transmission se déroule entre l'oiseau et le moustique. On sait qu'il infecte de nombreuses espèces d'oiseau et que sa transmission secondaire touche de nombreux mammifères, y compris les humains. Le VNO se reproduit avec efficacité dans plusieurs espèces d'oiseaux sauvages qui transportent assez de virus dans leur sang pour infecter les moustiques. Les chevaux et les humains semblent être des hôtes « sans issue », puisqu'ils ne sont pas des réservoirs du virus.

En Tunisie, Le virus du Nil Occidental a été rapporté pour la première fois en 1970 et n'a plus eu droit de cité depuis, jusqu'à l'année 1997 au cours de laquelle une épidémie de méningite et méningo-encéphalite (MME) due au VNO a eu lieu dans certaines régions du centre-est du pays. En 2003, une nouvelle réémergence a été notée avec une poussée épidémique ayant

touchée un plus grand nombre des régions malgré le dispositif de surveillance multidisciplinaire qui a été mis en place.

On considère actuellement que l'épidémiologie de la maladie n'est pas encore bien connue, notamment, sa répartition spatiale et que sa surveillance est difficile car elle requiert une aptitude à surveiller les moustiques, la faune aviaire, les mammifères qui peuvent s'infecter tels que les équidés et bien entendu la morbidité chez l'homme.

Le phénomène de changement climatique pourrait tout à fait être favorable à la propagation du VNO. C'est ainsi qu'une augmentation des températures et un radoucissement du climat hivernal pourraient favoriser la survie des espèces vectrices et amplificatrices du virus comme les moustiques, mais aussi modifier la durée et les trajets des oiseaux migrateurs, réservoirs naturels du virus, en allongeant la période pendant laquelle certaines espèces d'oiseaux se sédentarisent. De telles conditions favoriseraient l'endémisation du virus.

Une vigilance vis-à-vis de cette maladie vectorielle, dans un contexte de changement climatique, est ainsi fortement indiquée.

## II.2 Les maladies d'origine hydrique ou alimentaire

Les principales maladies d'origine hydrique ou alimentaire qui font l'objet d'une surveillance épidémiologique et pour lesquelles on dispose de données du système MDO sont les hépatites virales, la fièvre typhoïde, la brucellose ou les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC). **Le choléra n'a plus été rapporté en Tunisie depuis plus de 20 ans.** En effet, sa dernière émergence dans le pays a été notée en 1986.

Concernant les hépatites virales, c'est à partir de 1991 qu'on a demandé aux praticiens de déclarer le type d'hépatite notifiée. L'hépatite A est déclarée essentiellement sur des critères cliniques (hépatite aiguë), biologiques (transaminases élevées), individuels (âge) et épidémiologiques (région géographique, saison de survenue) et après avoir éliminé sérologiquement l'hépatite B. L'identification sérologique de l'hépatite A n'est pas effectuée en routine. C'est pour cette raison qu'il faut considérer que les données MDO classées hépatite A sont plutôt des données "hépatite virale A et autres E» Ou "hépatites à transmission oro-fécale». Les données MDO montrent que malgré une tendance à la baisse, l'hépatite A reste endémique en Tunisie. Les résultats d'autres enquêtes confirment que 3/4

des enfants âgés de moins de 14 ans ont eu une hépatite A dont plus de 90 % l'ont *contacté* à *partir* de six ans. La maladie n'épargne aucune région avec une prédominance dans les régions du Sud Est, Sud Ouest et Centre Est. Il est également classique de dire que cette maladie est plus répandue en milieu rural car elle est souvent liée aux situations où les conditions d'hygiène sont défectueuses : hygiène de l'eau, hygiène corporelle, traitement des eaux usées, éducation pour la santé...etc.

Concernant la fièvre typhoïde, l'étude de l'évolution de l'incidence de la fièvre typhoïde montre une tendance générale vers la régression qui se poursuit progressivement et par paliers. Néanmoins, il faudrait attendre encore plusieurs années pour savoir si ce déclin va aboutir à une raréfaction de la maladie, voire à sa disparition. En effet, l'éclosion, par intermittence, de foyers épidémiques vient rappeler le caractère endémo- épidémique de cette maladie qui se maintient toujours.

Concernant la Brucellose, jusqu'en 1990 elle était classée comme une maladie à faible incidence avec une moyenne de 5 cas par an. C'est à partir de 1991 qu'elle connaît une réémergence épidémique et elle est actuellement endémique dans une dizaine de gouvernorats avec de temps en temps des poussées épidémiques. Sa réémergence a coïncidé avec l'augmentation de l'incidence de la brucellose animale aussi bien chez les petits ruminants que chez les bovins.

Quand aux TIAC, soixante épisodes de toxi-infections alimentaires collectives sont rapportés en moyenne chaque année, à partir de 1996, date à laquelle on a commencé à notifier cet événement dans le cadre du système MDO. On pense que ce chiffre est en deçà de la réalité et que l'incidence réelle est sûrement plus élevée.

Concernant les maladies diarrhéiques, notamment chez les enfants, un programme national de lutte antidiarrhéique (LAD) a été lancé en 1980 avec pour objectif principal ; la réduction de la morbidité et de la mortalité dues à la diarrhée et à ses complications. Des résultats spectaculaires ont été réalisés grâce à ce programme, notamment, en termes de réduction de la mortalité par déshydratation. Mais bien qu'elle soit en régression, la diarrhée représente toujours le deuxième motif de consultation des enfants âgés de moins de 5 ans après les infections respiratoires aiguës. L'enquête sur la santé environnementale de l'enfant (CEHI, réalisée en 2004), a montré que la proportion d'enfants âgés de 0 à 4 ans ayant présenté un épisode diarrhéique au cours des trois derniers mois était de 20 %.

L'enquête sur la santé et le bien être de la mère et de l'enfant, réalisée en 2006, a montré que 14,2 % enfants enquêtés seulement ont présenté une diarrhée aigüe au cours des 15 jours précédant l'enquête (menée au cours des mois de juin et juillet, 2006). On estime aussi que le nombre d'épisodes de diarrhée par enfant et par an, à 2,8 épisode/enfant/an

Toutes ces données montrent qu'il y a bien une relative maîtrise du problème des maladies à transmission hydrique ou alimentaire qui s'explique notamment par une amélioration assez nette des indicateurs de l'assainissement et de l'hygiène, mais la disponibilité de l'eau qui risque d'être précaire dans un contexte de changement climatique, nous incite à dire que **la vulnérabilité aux maladies à transmission hydrique ou alimentaire est encore réelle.**

### II.3 L'asthme et les maladies respiratoires

Dès les années 1980, plusieurs travaux tunisiens ont tenté d'estimer la prévalence de l'asthme dans la population générale. Selon ces enquêtes, cette prévalence varie entre 1,7% et 6,5%. Des écarts aussi importants sont en premier lieu imputables au fait que les populations ciblées par les enquêtes diffèrent quant à leur mode de recrutement et à leurs caractéristiques démographiques.

On considère actuellement que la principale source des données valides concernant la prévalence des affections allergiques de l'appareil respiratoire reste l'enquête nationale menée, en 1996, par la Ligue Nationale de Lutte contre la Tuberculose et les Maladies Respiratoires auprès d'un échantillon représentatif de la population adulte (n= 5696). Elle a estimé que la prévalence de l'asthme se situait à 1,6% et que celle de la rhinite allergique, définie par l'association « éternuements, obstruction et écoulement nasaux », est de 0,6%. Le tabagisme, la pollution atmosphérique et la prédisposition familiale sont les principaux facteurs incriminés dans la genèse et/ou l'aggravation de ces maladies. Mais, bien que l'asthme soit une maladie qui touche essentiellement les jeunes enfants, on ne dispose malheureusement pas de données relatives à la dimension de ce problème en Tunisie.

Malgré l'absence de statistiques fiables sur la pathologie respiratoire et allergique, il est à peu près certain que les maladies respiratoires sensibles au climat constituent une charge de morbidité non négligeable en Tunisie.

La croyance populaire associe souvent les infections respiratoires à l'exposition au froid, en particulier le rhume.

En matière de morbidité ambulatoire, les infections respiratoires aiguës (IRA) constituent le premier motif de recours aux soins des enfants âgés de moins de 5 ans. Selon les résultats de la première enquête sur la santé et le bien être de la mère et de l'enfant (MICS2), réalisée en 2000, parmi les enfants ayant été enquêtés 42,4 % ont présenté une IRA au cours des 15 jours précédents. Le nombre d'épisodes par enfant et par an est estimé **7,7 épisodes/enfant/an**.

Pour l'étude des causes de décès des enfants âgés de moins de 5 ans, l'enquête MICS2 a montré que les infections respiratoires aiguës avec 14,02 % occupent la deuxième place après les affections périnatales (46,67 %) et sont suivies par les anomalies congénitales (10,8 %) et la diarrhée qui n'occupe que le 4<sup>ème</sup> rang avec 9,66 %.

Il est classique de dire aussi que dans les pays tempérés, les taux de mortalité de la saison hivernale sont de 10 à 25% plus élevés qu'en été et que la grippe contribue aussi indirectement à l'excès de cette mortalité hivernale. En Tunisie, on ne dispose pas de statistiques sur l'activité grippale en termes de durée de la saison, de l'ampleur des épidémies et du nombre présumé des cas de grippe ni de la mortalité imputable. Les seules informations disponibles proviennent du système de surveillance des syndromes grippaux mis en place récemment et basé sur les centres de santé et qui a montré que la proportion de recours aux soins pour syndromes grippaux a varié de 6.9 et 12.9% durant la période 2000 et 2007.

Dans un contexte de changement climatique, l'épidémiologie des maladies respiratoires et allergiques, dépendra beaucoup de la qualité de l'air. C'est ainsi que de recrudescences des maladies respiratoires peuvent être constatées du fait d'une augmentation de concentrations de pollens dans l'air, une durée plus longue de la pollinisation ou une migration des pollens. Par ailleurs, des vents faibles ou nuls sur de longues périodes sont des conditions propices à une stagnation des polluants dans l'air des basses couches atmosphériques dont les effets sanitaires sont plus marqués chez les sujets âgés et les enfants. L'humidité et la chaleur sont des facteurs de développement de nombreux champignons microscopiques dont le réservoir naturel se trouve à l'extérieur.

Une meilleure surveillance de cette morbidité très sensible au climat et une bonne réactivité du système de santé par rapport aux phénomènes climatiques sont les principales actions d'adaptation à mettre en place.

## II.4 Autres risques liés au CC

### II.4.1. Risques liés au réchauffement de la mer

Une augmentation de la température moyenne de la mer peut entraîner une recrudescence de bactéries et de virus aquatiques notamment fréquentant les habitats de zones côtières. Il est admis que l'augmentation de 1 à 2°C de l'eau de mer pourrait favoriser le développement de certains risques alimentaires émergents, notamment dans les produits de la mer ou les produits aquatiques (ex. : *Vibrio* spp, phytoplancton toxique, cyanobactéries) est également probable. De même, des fortes précipitations peuvent accroître la présence de germes témoins de la contamination fécale et de micro-organismes pathogènes notamment *Cryptosporidium* spp. et *Giardia* spp. dans les eaux ou des maladies telles que la leptospirose, suite à la pullulation de rats en cas d'événement majeur.

En Tunisie, où l'été est chaud à très chaud, on n'est pas à l'abri de tels risques d'autant plus que le littoral s'étend sur 1200 Km et que le caractère balnéaire de notre mer impose de la vigilance. Malgré la faiblesse du système d'information concernant la pathologie liée aux eaux de baignade et, notamment le manque d'investigations à la recherche de pathogènes, on enregistre chaque année quelques cas d'infections à Vibrien non cholériques qui sont, soit rapportés à la suite d'une symptomatologie, soit lors d'isolements dans l'environnement. On sait qu'une telle contamination peut être responsable d'une gastro-entérite ou d'infections suppuratives (otites). La source de contamination peut être dans de tels cas la consommation de produits de la mer infectés ou une exposition à l'eau de mer.

La Cryptosporidiose est une parasitose qui cause généralement de cas de diarrhées chez les sujets sains ou être à l'origine de diarrhées persistantes chez les sujets immunodéprimés. L'ingestion d'eau contaminée par les eaux usées ou les excréments d'animaux est responsable de la plupart des cas de cryptosporidiose, notamment l'eau de surface non traitée provenant des lacs, des cours d'eau, des sources et des étangs, et l'eau de baignade

provenant des piscines. Un travail récemment publié a rapporté la présence d'espèces de *Cryptosporidium spp.* en Tunisie et estimé sa prévalence à 2,7 %.

Certaines données bibliographiques rapportent également la capacité de prolifération des cyanobactéries, des macro-algues et/ou du phytoplancton dans certaines zones côtières de la Tunisie. En effet, on signale de temps en temps l'apparition au large de certaines plages des nappes rougeâtres à brunâtres. Les services spécialisés qui interviennent ont montré à chaque fois qu'il s'agissait de phytoplancton, phénomène classé comme naturel. Un tel phénomène peut, en effet, être engendré par des algues phytoplanctoniques. On a décrit, notamment, la pullulation d'une cyanophycée du genre *Trichodesmium* ou une autre espèce du genre *Oscillatoria* – *Lynhya* notée *Oscillatoria sp.* En 1991, il s'agissait d'une prolifération d'un dinoflagellé, *Gymnodinium aurealum*. En 1993, l'étude microscopique d'un échantillon d'eau rouge sur l'une des plages avait permis d'identifier *Gymnodinium sp.*, qui s'est avéré très toxique et doté d'un pouvoir hémolytique très important responsable de phénomènes de mortalité de divers organismes marins.

Cette capacité de prolifération des micro-algues phytoplanctoniques et de cyanobactéries, montre à quel point la pression exercée sur le milieu marin méditerranéen peut conduire à des phénomènes de toxicité pour les animaux marins, risque qui peut encore augmenter dans un contexte de changement climatique.

**Au total**, on peut dire que nous manquons aujourd'hui de connaissances sur les effets directs ou indirects d'une élévation de la température des écosystèmes aquatiques d'eau douce ou d'eau de mer sur la survie et la viabilité des bactéries, virus et parasites pathogènes. Cette sensibilité aux effets de changement climatique, qui mérite d'être davantage étudiée, incite également à la vigilance grâce à l'amélioration du contrôle sanitaire des eaux de baignade.

#### **II.4.2. Réutilisation des eaux usées traitées en agriculture**

La réutilisation des eaux usées traitées en agriculture devient une pratique assez fréquente dans les pays qui souffrent d'un manque de ressources hydrauliques. En Tunisie, une soixantaine de stations de traitement d'eaux usées sont fonctionnelles. Le volume des eaux usées traitées atteint

presque 200 millions de m<sup>3</sup> par an dont à peu près 40 millions de m<sup>3</sup> (25 %) sont mobilisés pour l'irrigation d'une douzaine de périmètres agricoles de plus de 6500 hectares. On considère généralement que le principal risque pour la santé publique associé à l'utilisation des eaux usées pour l'agriculture est lié à la transmission des parasitoses intestinales et particulièrement les nématodes.

Une enquête épidémiologique en population, menée en 2003, dans la région du cap bon a tenté d'estimer le risque parasitaire lié à l'utilisation des eaux usées en comparant une zone exposée (utilisant les eaux usées traitées en agriculture) à une zone non exposée. L'étude a montré que la prévalence du parasitisme intestinal est faible aussi bien dans la zone exposée (1.6 %) que dans la zone témoin (1.1 %) ( $p > 0.05$ ). L'absence de différence entre les deux populations laisse penser qu'il n'y a vraisemblablement pas d'excès de risque lié à la réutilisation des eaux usées traitées. Il convient cependant de noter que les prévalences observées au niveau des deux populations sont extrêmement faibles. Ce contexte de basse prévalence limite nettement la puissance de l'étude. La faible prévalence observée réside également dans le fait qu'elle a été menée auprès de la population générale et non pas chez des écoliers, population la plus exposée au risque de parasitose. Il faut souligner aussi que les charges parasitaires à l'entrée des stations de traitement des eaux usées dépendent de l'état de santé des populations raccordées au réseau d'assainissement et que par conséquent les faibles taux de prévalence des parasitoses digestives observées dans une population peuvent expliquer à eux seuls l'absence de risque lié à l'utilisation des eaux usées traitées en agriculture.

Les résultats de cette étude ne peuvent pas être extrapolés à l'ensemble du pays étant donné que la prévalence et le type de parasitoses intestinales varient d'une région à une autre. Ce type d'enquête est particulièrement intéressant à réaliser dans les zones où sévit l'ascaridiase. En effet, le risque de dissémination de cette parasitose par les eaux usées insuffisamment traitées, est maximal du fait de son cycle simple, hautement productif de femelles qui pondent jusqu'à 240 000 œufs par jour, d'une longue survie et de la grande résistance de ces œufs dans l'environnement.

Dans un contexte de changement climatique et de multiplication de projets agricoles irrigués par les eaux usées traitées, il convient de mener régulièrement ce genre d'étude pour s'assurer de l'absence d'impact sur la santé publique

### II.4.3. Dessalement de l'eau et risque pour la santé

La Tunisie a pu, durant des années, assurer un approvisionnement normal en eau au profit des différents secteurs, même pendant les périodes qui ont été caractérisées par un déficit pluviométrique. Il n'a jamais été question de rationnement de l'eau ou, encore moins, de coupure, malgré les années de sécheresse qu'a connue le pays. Cette politique réussie repose essentiellement sur les stratégies décennales de mobilisation des ressources en eau, dont la première - qui s'est étalée sur la période 1991-2000 - a permis la réalisation de 21 barrages mobilisant 740 millions de m<sup>3</sup> par an, ainsi que 203 barrages et 1.000 lacs collinaires permettant de mobiliser 160 millions de m<sup>3</sup> par an. À l'actif de cette première stratégie, également, 450 forages profonds et 1.110 forages d'exploitation et de remplacement pour mobiliser 170 millions de m<sup>3</sup>. La stratégie complémentaire de mobilisation des ressources en eau (2001-2011) vise - dans le cadre d'objectifs à long terme - à garantir un équilibre durable entre les besoins et les ressources en eau. Il s'agit d'atteindre un taux de mobilisation de 90%, moyennant la construction de 11 grands barrages d'une capacité de stockage de 350 millions de m<sup>3</sup>, ainsi que de 50 barrages collinaires, pour mobiliser 30 millions de m<sup>3</sup> par an.

Mais pour répondre aux besoins sur le long terme, dans un contexte de changement climatique avec ses années de sécheresse, la mobilisation des ressources en eau est soutenue par le Dessalement des **eaux saumâtres**. La Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux (SONEDE) dispose actuellement de quatre stations de Dessalement d'eaux saumâtres et les eaux produites par ces différentes stations représentent 4% de la production totale. Ces ressources seront renforcées, à partir de 2010 par le recours au **dessalement des eaux de mer** et la SONEDE a planifié la mise en place de 3 stations de Dessalement des eaux de mer.

En dehors du potentiel négatif de cette technique sur l'environnement et le climat, il convient de rester vigilant concernant la qualité physico-chimique et microbiologique de cette eau et ses effets sur la santé.

#### **II.4.4. Risque d'émergence de nouvelles maladies vectorielles : Cas du *chikungunya*, de la *dengue*, et de la *fièvre de la vallée du Rift***

Le virus *Chikungunya* est connu depuis les années 1950 et a déjà provoqué des épidémies en Asie, en Afrique et dans l'Océan Indien. Les années 2005 et 2006 ont été marquées par une circulation particulièrement intense de ce virus, dans plusieurs îles de l'Océan Indien. Jusqu'en juillet 2007, la zone de circulation connue du virus ne concernait que des pays soumis à un climat tropical. Depuis le début 2008, une recrudescence de cas de *Chikungunya* est décrite dans un certain nombre de pays d'Asie du sud-est, notamment en Indonésie, en Malaisie, en Inde, au Sri Lanka et à Singapour.

Mais c'est surtout l'apparition d'une circulation virale en Italie, en 2007, qui nous oblige à prendre en considération, dans un contexte de changement climatique, le risque potentiel de voir cette arbovirose et d'autres, véhiculées par des moustiques du genre *Aedes* (*A. aegypti*, *A. albopictus*...etc.), s'installer dans la région du sud de la Méditerranée à la faveur de nouvelles conditions climatiques.

Une étude de la réceptivité de la Tunisie aux **trois arboviroses**, dont le vecteur présumé est un moustique du genre *Aedes*, *chikungunya*, de la *dengue*, et de la *fièvre de la vallée du Rift*, serait très indiquée.

### **II.5 La sécurité alimentaire**

Les résultats des projections à l'échelle du secteur agricole, en Tunisie prédisent que les modifications du climat en Tunisie auront de sérieuses conséquences sur les ressources en eau, les écosystèmes et les agrosystèmes : production oléicole, arboriculture, et grandes cultures. Les changements climatiques vont augmenter la pression économique pesant déjà sur la population agricole et ses exploitations. Certaines activités agricoles, voire des exploitations compétitives, pourraient ne pas survivre aux extrêmes climatiques.

Ils indiquent, par ailleurs qu'en cas de sécheresses et quel que soit le scénario d'ouverture économique (lent ou rapide), les baisses de production ne permettront pas la réalisation de la croissance anticipée par le planificateur. Ces baisses concerneront avant tout le Centre et le Sud. Au

Sud, les changements climatiques devraient notamment rendre la situation des oasis plus critique.

Ces répercussions sur la sécurité alimentaire dans le pays, bien qu'elles soient du domaine du secteur de l'agriculture et de l'eau, doivent inciter le secteur de la santé à une veille nutritionnelle notamment chez les groupes vulnérables (enfants, femmes et personnes âgées) et dans les régions les plus exposées (centre ouest et sud).

### III. Le Système de santé face au CC : Analyse de la capacité de résilience.

---

Les enjeux des changements climatiques pour le secteur de la santé sont **principalement** de trois types :

- Maîtriser les effets de l'augmentation de la température sur la santé ; effets directs mineurs (exposition aux rayonnements solaires, insolation...etc.) et indirects (contamination des denrées alimentaires, réchauffement des milieux aquatiques, vecteurs des maladies...etc.) ;
- Maîtriser les effets sur la santé de la baisse des précipitations (disponibilité de l'eau et ses risques microbiologiques et/ou physico-chimiques) et de la sécheresse (disponibilités alimentaires...etc.) ;
- Maîtriser les effets sur la santé des phénomènes extrêmes tels que les inondations (morbidité, mortalité), les vagues de chaleur (morbidité, mortalité) et le grand froid (morbidité, mortalité).

#### III.1 Le système de santé Tunisien : Son développement, ses performances et ses perspectives, atouts de taille pour affronter le défi des CC

La stratégie de développement adoptée par l'Etat depuis l'indépendance et les efforts consentis en matière des dépenses publiques (de 30% de PNB), et plus spécifiquement les dépenses sociales (éducation et santé en particulier) (20% du PNB), ont permis de doter la Tunisie d'un système de santé relativement performant.

L'un de grands choix opérés par le pays pour assoir son système de santé a été celui d'opter pour une politique qui s'appuie essentiellement sur **les soins de santé de base** afin de garantir à toute la population, l'accès aux services de santé préventifs et curatifs nécessaires, et notamment, pour protéger les groupes vulnérables. Trente cinq ans durant (1982-2008), le secteur des soins de base fut le fer de lance du système de santé en matière de prévention sanitaire et l'outil principal du Ministère de la Santé Publique

dans son œuvre de lutte contre les endémies et/ou les épidémies ravageuses de poliomyélite, de rougeole, de coqueluche, de tétanos, de choléra ou de fièvre thyroïde, des diarrhées infantiles ou encore des infections respiratoires aiguës (aujourd'hui éradiquées ou maîtrisées). Le rendement de ce sous système n'avait d'égal que sa rentabilité économique (avec un rapport coût /efficacité des plus remarquables)

A la fin de l'année 2008, la Tunisie comptait à peu près 12.000 médecins en activité, toutes spécialités confondues, (soit un médecin pour 865 habitants) équitablement repartis entre le secteur public (55 %) et le secteur privé (45 %). Le secteur public dispose de 2080 centres de soins de santé de base, 13 maternités autonomes, 109 hôpitaux de circonscription, 33 hôpitaux régionaux et 28 centres, instituts spécialisés et hôpitaux universitaires avec une capacité hospitalière totale de 18.000 lits (soit un lit pour 500 habitants). Des investissements consistants ont par ailleurs été alloués, lors des différents plans de développement, pour renforcer la modernisation du parc technologique hospitalier, notamment en ce qui concerne les moyens de diagnostic (imagerie et laboratoire) et de traitement (chirurgie fine, techniques d'intervention non invasives, greffe....).

Le secteur privé a connu, lui aussi, une évolution considérable, ces dernières années. Il totalise 117 cliniques mono et pluridisciplinaires d'une capacité de 2.750 lits; 6.368 cabinets médicaux de libre pratique, dont 41 en imagerie médicale, 1.808 cabinets de médecine dentaire, 99 centres d'hémodialyse, 1.800 officines pharmaceutiques, 1.262 infirmeries et autres cabinets de paramédicaux, 245 laboratoires d'analyse biologiques, 89 unités de transport sanitaire et 28 centres de thalassothérapie.

Un tel dispositif a permis à la Tunisie de réaliser des performances de qualité, attestées notamment par l'allongement de l'espérance de vie à la naissance qui a gagné 16 points entre 1975 et 2007 (passant de 59,5 à 74,2 ans), la diminution remarquable des taux de mortalité infantile (passant de 51,4 ‰ en 1985 à 18,5 ‰ en 2007) et de mortalité maternelle (passant de 69,9 en 1994 à 36,5 pour 100 milles naissances vivantes en 2007) et l'éradication (paludisme, bilharziose, trachome, poliomyélite, choléra) ou le net recul (maladies à prévention vaccinale, teigne, gale, parasitoses intestinales, fièvre typhoïde...etc.) des maladies transmissibles.

Le système de santé tunisien accorde également une place privilégiée à la recherche et l'innovation technologique. Cette recherche est structurée et financée dans le cadre d'unités et de laboratoires de recherche et

bénéficient de financements spécifiques nationaux ou internationaux. Le Ministère de la Santé Publique a défini, en concertation avec différents acteurs et planificateurs, les priorités de la recherche en santé. Elles l'ont été en tenant compte de la transition démographique et épidémiologique du pays, des entités morbides et des ressources humaines existantes. Le Changement Climatique figure parmi les thématiques prioritaires déjà inscrites dans les priorités du Ministère de la Santé Publique.

Par ailleurs, la Tunisie a inscrit la biotechnologie dans l'ordre de ses priorités, en termes de recherche et d'enseignement supérieur. Ce secteur occupe une place de plus en plus importante dans les universités et est actuellement dans une étape transitoire. En effet, le développement et l'expertise des enseignants-chercheurs ont atteint un niveau respectable dans le domaine de la recherche académique dédiée aux aspects biotechnologiques avec un nombre sans cesse croissant de publications et de brevets d'invention, notamment dans certaines structures d'excellence.

Ainsi donc, la Tunisie s'appuie sur un système de santé qui a permis de réaliser plusieurs acquis, qui se modernise et qui s'ouvre de nouvelles perspectives de recherche et d'innovation, éléments qui permettent de considérer que sa capacité d'adaptation aux défis des CC est, à ce stade déjà, non négligeable voire même assez rassurante.

### **III.2 Analyse de la réponse actuelle du secteur de la santé aux défis liés aux CC**

La Direction de l'Hygiène du Milieu et de la protection de l'environnement (DHMPE), l'un des deux principaux départements de prévention, avec la Direction des Soins de Santé de Base (DSSB), est l'opérateur technique du Ministère de la Santé Publique, en charge de la santé environnementale. Elle met en œuvre un ensemble d'activités de prévention qui constitue, déjà, le premier levier d'adaptation vis-à-vis du CC. Ces activités concernent les domaines suivants :

- Contrôle de l'eau (eau de boisson, eau de baignade, évacuation des eaux usées, eau utilisée en agriculture ou eaux évacuées par le secteur de l'industrie alimentaire) ;
- Contrôle des aliments, où la DHMPE, principal gestionnaire du risque alimentaire, est un maillon important dans l'assurance de la sécurité

alimentaire. Cette activité de contrôle est fondamentale et s'exerce à tous les niveaux : production, distribution de masse et consommation ;

- Lutte contre les vecteurs des maladies, en particulier les moustiques, qui même s'ils ne sont pour la plupart des vecteurs potentiels, sont combattus pour l'importante nuisance qu'ils occasionnent ;
- Contrôle de la qualité de l'air, en particulier les problèmes inhérents à l'impact sanitaire de la pollution aérienne ;
- Contrôle de l'utilisation des produits chimiques (en particulier les pesticides et l'eau de javel) dans tous les domaines (industriel, domestique, hygiène publique, agricole). Cette activité s'exerce aussi bien pour les productions nationales que pour les importations et également au stade de l'utilisation ;
- Contrôle de l'hygiène hospitalière, en particulier la prévention du risque nosocomial et du risque environnemental (rejet de l'hôpital) ;
- Contrôle de l'urbanisme et l'hygiène de l'habitat, en tant que concepts globaux (par le biais de programmes tel que « villes et villages santé » mais aussi par une gestion au cas par cas, tel que la nuisance due au bruit du voisinage ou l'étude des polluants domestiques ;
- Contrôle de la gestion des déchets. La DHMPE est amenée à gérer le risque dû aux déchets liquides (effluents domestiques, hospitaliers ou industriels), les rejets aériens (pollution aérienne d'origine industrielle) ou les déchets solides (urbains, industriels ou autres déchets spécifiques);

Dans tous ces domaines, la DHMPE conçoit des programmes de contrôle sanitaire, mais pas seulement, puisqu'elle a compétence de police des eaux et ses agents sont contrôleurs verbalisateurs au sens de la loi de protection du consommateur dans le domaine de la sécurité des aliments essentiellement.

Par ailleurs, la DHMPE mène des études épidémiologiques et techniques, trace des programmes de maîtrise à moyen et à long terme des impacts sur la santé des différents domaines sus cités et assure la formation de ses cadres ainsi que ceux des régions. Elle conçoit et met en œuvre également des programmes d'éducation pour la santé, ainsi que des projets de recherche appliquée en collaboration avec des institutions universitaires. Elle participe à l'élaboration des textes normatifs et réglementaires. Pour ce

faire, elle dispose de cadres techniques aux profils variés (ingénieurs sanitaires, ingénieurs et techniciens en technologie alimentaire, techniciens en hygiène, médecins et vétérinaires...) in situ, mais aussi régionaux (24 services régionaux d'hygiène sous sa tutelle technique). Elle a également sous sa tutelle technique 22 laboratoires d'hygiène qui opèrent dans les régions avec des capacités non homogènes.

### **III.2.1. La gestion du risque lié à l'eau**

Le risque sanitaire lié à l'eau est géré différemment selon la nature de l'eau et en fonction du milieu (urbain ou rural).

**III.2.1.1. Eau de boisson en milieu urbain :** Le contrôle de l'eau de boisson dans le milieu urbain, desservi par le réseau national de distribution de la société tunisienne d'exploitation et de distribution des eaux (SONEDE), est assuré selon un programme pré-établi. Il comporte 3 grands types de contrôles : le contrôle quotidien ou pluriquotidien de l'efficacité de la désinfection à travers le dosage du chlore résiduel libre, qui est un indicateur indirect de l'innocuité du produit sur le plan biologique, celui de la qualité bactériologique et ce en respectant l'échantillonnage prévu par la norme tunisienne définissant la qualité des eaux de boisson NT09.14 (rappelons à ce niveau que cette norme n'est pas encore homologuée), mais également les édits de l'OMS dans le domaine (en particulier pour les germes à rechercher et les limites admises) et enfin le contrôle de la composition physico-chimique et qui ne se fait qu'à un rythme semestriel ou annuel et se réfère aux mêmes normes suscitées. Le contrôle se fait également au niveau des usines ou stations de production d'eau potable et aux réservoirs intermédiaires, véritables nœuds stratégiques qui jalonnent les réseaux et où, est souvent effectué le traitement complémentaire avant la distribution.

**III.2.1.2. Le contrôle de l'eau de boisson en milieu rural :** se fait aussi bien sur les réseaux gérés par la Direction du génie rural du Ministère de l'Agriculture et des ressources hydrauliques que sur les points d'eau communautaires (puits, sources) ou les réservoirs y attenants. Cette activité est complétée en milieu rural par l'éducation pour la santé dispensée à la population ainsi qu'une activité palliative subsidiaire de traitement par le chlore de certains points à risque. Un contrôle spécifique s'opère pour les points d'eau situés dans les zones frontalières vu leur importance stratégique.

**III.2.1.3. Le contrôle des eaux de surface :** Il est assuré à part. Leur contrôle est important car elles constituent la principale source des eaux de boisson (seront captées et traitées) et des eaux d'irrigation (impact sur les denrées alimentaires cultivées). Un tel contrôle permet également de renseigner sur la pollution de l'environnement. Ainsi, des centaines d'analyses bactériologiques, sont effectuées, chaque année, sur les eaux d'oued.

**III.2.1.4. Le contrôle des eaux usées :** se fait dans un souci de prévention de la pollution du milieu extérieur, mais aussi dans le cadre de la vigilance quant à leur utilisation en agriculture. Le contrôle concerne surtout la recherche de pathogènes (œufs de parasites, salmonelle et vibrions cholériques). Les stations de traitement des eaux usées sont également contrôlées et leur effluent final analysé à la recherche des mêmes pathogènes.

**III.2.1.5. Le contrôle des eaux de mer :** s'effectue tout le long de l'année mais à une fréquence accélérée en été. Il a pour but de surveiller la qualité des eaux de baignade, mais aussi l'impact des rejets en mer que se soit liquides ou solides (eaux usées traitées, eaux vannes, déchets solides, ...). Les prélèvements pour analyse se font au niveau d'un réseau constitué par des points fixes dont la distance de séparation dépend du niveau de fréquentation. L'exploitation se fait à partir des recommandations de l'OMS qui associent le coté analytique et environnemental. Dans le même souci de surveillance des eaux de baignade, des contrôles sont effectués sur les piscines.

## **III.2.2. La gestion du risque lié aux aliments**

Le risque lié aux aliments constitue l'une des préoccupations majeures du Ministère de la santé publique et elle y consacre un dispositif imposant. La DHMPE est responsable de la gestion de ce risque sanitaire et elle l'exerce à différents niveaux :

### **III.2.2.1. Contrôle sanitaire à la production :**

Une surveillance sanitaire est exercée sur les unités d'eau embouteillées et les industries agro-alimentaires sur tout le territoire. Durant l'année, des inspections et des prélèvements de denrées alimentaires sont effectués aux fins d'analyses microbiologiques.

### **III.2.2.2. Contrôle sanitaire à la distribution :**

Les inspections sanitaires se font aussi bien au niveau des marchés et vendeurs de gros qu'au niveau des détaillants et autres établissements pourvoyeurs de denrées alimentaires, en particulier les restaurants et les établissements touristiques, mais aussi au niveau de la restauration collective (foyers universitaires et cantines scolaires et des colonies des vacances). Des inspections sanitaires de ces établissements et des analyses microbiologiques d'échantillons d'aliments sont effectuées par les équipes de contrôle. Ces inspections donnent lieu à des procédures en infraction qui vont de l'avertissement à des demandes de fermeture, au cas où le gérant de l'établissement ne collabore pas. Cependant, ces mesures extrêmes n'aboutissent pas dans tous les cas. La méthode privilégiée reste toujours celle de la prévention, essentiellement à travers l'assistance technique (HACCP), le conseil et l'éducation pour la santé.

### **III.2.3. La gestion du risque lié aux vecteurs**

Les activités de lutte anti-vectorielle, au sein du Ministère de la santé publique, visent essentiellement les moustiques. Elles consistent à :

- recenser les gîtes, proposer les méthodes appropriées de lutte et en informer les autorités et les services chargés de la lutte ;
- assurer la lutte biologique dans les barrages et les lacs collinaires par l'utilisation des poissons prédateurs des larves de moustiques, les gambusies (*Gambusia affinis*) ;
- étudier et suivre l'évolution de la résistance aux insecticides chez les moustiques ;
- assurer le suivi des opérations de lutte pour évaluer l'efficacité des interventions et préconiser les mesures à prendre pour maîtriser la densité des moustiques ;
- assurer l'assistance technique des organismes chargés de la lutte (conception des programmes de lutte, choix des insecticides, formation du personnel) ;
- participer aux efforts de sensibilisation de la population pour garantir une participation active de sa part.

### **III.2.4. La gestion du risque lié à la qualité de l'air**

La DHMPE grâce à ses deux stations fixes ou à celles de ses partenaires tels que le Groupe Chimique Tunisien (avec ses 2 stations fixes à Gabes) ou l'Agence Nationale de la Protection de l'Environnement (ANPE) avec son Réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air (R.N.S.Q.A, avec dix stations), se mobilise pour porter beaucoup d'attention à la pollution atmosphérique, phénomène qui prend de plus en plus d'importance dans un contexte de CC. En plus du réseau des stations fixes, l'ANPE dispose d'un camion-laboratoire qui assure des campagnes de mesures à proximité des différentes sources (fixes et/ou mobiles) de pollution atmosphérique à l'échelle de tout le territoire du pays.

Tous ces postes de surveillance analyseurs de gaz et de particules solides atmosphériques ainsi que les capteurs météorologiques sont connectés à une station d'acquisition de mesure (SAM) qui assure l'acquisition des données, le fonctionnement et le contrôle des différents appareils d'une façon automatique, autonome et continue. Par ailleurs, un poste équipé d'un système de télétransmission (via Modems) est relié à l'ensemble des cabines et constitue le Poste Central National (PCN). Les données transmises sont enregistrées, vérifiées, analysées et validées grâce à la mise en œuvre de puissants moyens informatiques. Au niveau du PCN, les valeurs enregistrées sont automatiquement comparées avec la norme tunisienne relative à la qualité de l'air ambiant (NT 106 05).

### **III.2.5. La riposte face aux événements climatiques extrêmes**

En Tunisie, les inondations constituent le phénomène météorologique extrême le plus probable et le plus redoutable. Au cours des 50 dernières années, des inondations, survenues en général après des années de sécheresse, ont touché plusieurs régions du pays occasionnant d'importantes pertes humaines et d'énormes dégâts matériels. Les plus connues ont été celles de 1969 (ont touché tout le pays avec 500 décès et destruction de 19700 habitations), celles de 1973 (28 décès), celles de 1982 (à Sfax avec 88 morts) et les plus récentes, en 2007, touchant le Grand Tunis et ayant causé la mort de 16 personnes.

Il existe, en Tunisie, une Commission Nationale Permanente de Lutte contre les Catastrophes, de leur prévention et d'organisation des secours. Sa

mission est de préparer le plan national de lutte contre les catastrophes et de coordonner les interventions. De même, chaque région doit être dotée de sa commission régionale qui doit assurer la même mission que celle de la commission nationale.

D'autre part, les hôpitaux ont été appelés, par circulaire, à élaborer des plans pour l'accueil en cas de recours massif. Ces plans doivent recenser les moyens locaux disponibles (humains et matériels), la définition des procédures de mobilisation de ces moyens en cas de catastrophe. Les directeurs régionaux ont été également appelés à préparer des plans régionaux pour affronter ce genre de situation.

Mais malgré l'existence de ce cadre de préparation et de gestion, la survenue d'inondations a toujours posé des problèmes au système de santé qui se retrouve à chaque fois en difficulté faute d'une bonne préparation qui lui aurait permis d'assurer sa mission dans les meilleures conditions.

### **III.2.6. L'éducation sanitaire et la communication dans le domaine des risques sanitaires**

L'éducation pour la santé est l'une des huit composantes des soins de santé de base en Tunisie. Elle vise à encourager l'adoption de comportements favorables à la santé. En plus de programmes spécifiques développés pour célébrer les journées de santé nationales, maghrébines ou mondiales, elle accompagne les manifestations et campagnes d'information et de mobilisation communautaire. Elle est également mise en œuvre dans le cadre de tous les programmes de santé préventifs de contrôle et de lutte contre les maladies endémiques et également ceux de la santé environnementale.

Toutes les techniques (affiches, dépliants, flepchart, film, diapositives, CD, articles promotionnels...etc.) et les méthodes de communication (entretien individuel, entre de groupe, campagne de masse...) sont utilisées et tous les créneaux sont sollicités : journaux, stations de radio, spots TV, pièces théâtrales...etc.

Le Ministère de la Santé Publique, conscient de l'importance de l'éducation pour la santé, a créé au sein de la direction des soins de santé de base, une sous- direction chargée de promouvoir l'éducation sanitaire. Elle établit des programmes, contribue et/ou sous traite la production des supports

éducatifs, supervise la réalisation des programmes et évalue l'impact de ses programmes sur le comportement de la population, par des enquêtes. Dans le cadre de ses programmes, elle collabore avec plusieurs partenaires; organismes officiels, sociétés savantes, ONG...etc.

Cette expertise acquise et la maîtrise des méthodes de planification, de mise en œuvre et d'évaluation dans le domaine de la communication en matière de santé constituent un atout qui peut renforcer la stratégie d'adaptation au CC.

### **III.2.7. La surveillance épidémiologique des phénomènes de santé sensibles aux CC**

**Dans le domaine des maladies transmissibles**, (infections transmises par l'eau ou les aliments, infections à transmission vectorielle, infections respiratoires ou toutes autres infections transmises par les animaux) la principale source d'information en Tunisie reste le système de notification des Maladies à Déclaration Obligatoire (26 maladies sont à notification obligatoire). Malgré son caractère passif, le retard de déclaration et le manque d'exhaustivité, il constitue encore le système de référence en la matière. Ses données sont publiées, avec plus ou moins de régularité, sur une base hebdomadaire et avec plus ou moins du retard sur une base généralement trimestrielle, parfois seulement annuelle. Les maladies à prévention vaccinale, celles qui ont été éradiquées (paludisme, Bilharziose) ou celles faisant l'objet d'un programme de lutte (tuberculose, leishmaniose, MST/SIDA..) sont aussi surveillées dans le cadre des programmes de lutte. Le rapport annuel publié, avec régularité durant ces dernières années, rapporte avec plus ou moins de détails, les résultats de ces systèmes de surveillance. En cas de propagation épidémique (TIAC, fièvre typhoïde, conjonctivite ; hépatites..), le système de santé s'organise pour mettre en place une collecte de données conjoncturelle qui accompagne l'évolution de l'épidémie et qui s'arrête généralement avec elle.

Plusieurs structures contribuent à la surveillance épidémiologique des maladies transmissibles. On cite principalement les trois Départements du Ministère de la santé Publique à savoir La Direction des Soins de Santé de Base (DSSB) qui, avec la gestion du système DO et les systèmes de surveillance des programmes de lutte se positionne comme étant la

principale structure de surveillance dans le pays et le principal pourvoyeur des données, la Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement (DHMPE), qui avec la surveillance des maladies d'origine alimentaire (TIAC +++), des infections nosocomiales et de la légionellose, se place en seconde importance et enfin la Direction de la Médecine Scolaire et Universitaire (DMSU) qui assure essentiellement la surveillance des maladies importées chez les étudiants étrangers (Paludisme, VIH, Bilharziose....).

Le diagnostic microbiologique des maladies transmissibles est pratiqué essentiellement, en milieu de pratique clinique, plus particulièrement dans les CHU et de façon moins importante dans les hôpitaux régionaux. Le comportement en milieu de médecine libérale est inconnu. La notion de laboratoire de référence s'est développée ces dernières années (VIH et grippe à Charles Nicole, Poliomyélite et fièvre typhoïde à l'Institut Pasteur, les MST au CHU Bourguiba à Sfax.....etc.). Mais cette intervention n'est ni institutionnalisée ni évaluée. Parfois elle est l'héritage des anciens systèmes de contrôle de qualité institués par les programmes nationaux de lutte (tuberculose, paludisme, Bilharziose).

**Dans le domaine de la morbidité ambulatoire**, recensée à travers les motifs de recours aux soins dans les centres de santé de base (CSB) et en consultation externe des hôpitaux, la nature de la morbidité rencontrée est très mal connue. Il y a, pour certaines morbidités qui font l'objet de programmes nationaux de lutte (lutte anti-diarrhéique, lutte contre les infections respiratoires aiguës chez les enfants), des recueils des données sur la proportion de tels recours parmi les consultants des structures de santé. Plus récemment, des systèmes de surveillance sentinelle, basés sur les CSB, ont été initiés pour certaines pathologies à caractère saisonnier comme les infections grippales, les diarrhées estivales, les conjonctivites ou encore les méningites. Les données relatives aux envenimations scorpioniques, phénomènes très sensibles aux CC, sont rapportées par les statistiques des soins de santé de base.

Les recours aux soins liés aux effets mineurs de l'ensoleillement (coup de soleil, déshydratation...etc.) ne sont pas rapportés et même les effets, plus graves, comme les cancers de la peau, ne sont pas recensés par les registres de cancer en place. La cataracte, principale cause de cécité en Tunisie bénéficie d'un programme de soutien, mais n'est pas rapportée dans les statistiques de routine.

Enfin, **les causes médicales des décès** sont encore très mal répertoriées, vu la qualité des données fournies, même pour les décès déclarés à l'unité en charge au sein de l'Institut de santé publique.

Pour estimer la capacité des pays à appliquer les recommandations du nouveau règlement sanitaire international (RSI), le système tunisien de surveillance des maladies transmissibles a fait l'objet d'une évaluation récente conduite par une équipe d'experts internationaux et appuyée par des consultants nationaux (*Public Health, (2007) 121; 690-95*). Les auteurs de cette évaluation ont relevé un ensemble d'insuffisances qui constituent les faiblesses du système :

- absence de standardisation des documents de surveillance. Ceci a une incidence sur la capacité du système à confirmer et à répondre à des événements tels que définis par le RSI révisé (2005);
- absence de seuils d'alerte des épidémies, obstacle limitant la capacité du système de santé de détecter des événements au-dessus du niveau prévu dans le temps et dans l'espace;
- absence de connexion Internet et d'e-mail, considérée comme une importante limitation;
- capacité de détecter une nouvelle maladie émergente et la rapporter dans les délais prescrits, non évidente malgré l'existence d'une notification dans les 48 h de certaines maladies à déclaration obligatoire;

Le rôle du laboratoire dans la surveillance a besoin d'être renforcé. Cela inclut l'amélioration et la formalisation des liens entre le laboratoire et ceux qui sont impliqués dans la surveillance. Une plus large évaluation des laboratoires devrait être considérée ;

Tous les niveaux sont entravés par un manque de moyens en ressources humaines et de personnel formé, ce qui pourrait affecter la capacité d'évaluer tous les événements urgents dans les 48 h;

Le secteur privé doit être plus engagé dans la surveillance des MDO et un plan d'action doit être développé afin d'encourager leur participation ;

### **III.2.8. Apport des programmes de recherche dans le domaine de la veille vis-à-vis des phénomènes de santé sensibles aux CC**

La recherche dans le domaine de la santé, grâce à sa structuration récente et sa meilleure organisation, est un cadre qui encourage de plus en plus les équipes de santé, au sein de leurs unités et laboratoires, à entreprendre des recherches sur des thématiques prioritaires et/ou d'actualité dont notamment les maladies et phénomènes émergents qui bénéficient de meilleures opportunités de financement.

Par ailleurs, les mécanismes de financement internationaux de la recherche ont permis aux équipes tunisiennes de s'associer à leurs homologues des pays du Nord dans le cadre de projets fédérés sur des thématiques d'intérêt communs. Les problèmes relatifs aux pathologies nouvelles et émergentes ont trouvé largement leur place dans cette coopération internationale. On peut citer ici le Projet EMPHIS qui a concerné la leishmaniose et la tuberculose ou le projet GLOBAL FUND qui couvre le VIH/SIDA et la tuberculose ou encore le projet CRDI qui étudie les modalités d'adaptation à la leishmaniose cutanée dans un contexte de changement climatique.

On peut évoquer également, à titre indicatif, certains travaux qui se sont intéressés depuis bien longtemps à des phénomènes sensibles au changement climatique :

- L'analyse du risque de réintroduction du paludisme en Tunisie : Programme de recherche initié en 1992 par l'Institut Pasteur de Tunis soutenu par la coopération française et l'agence nationale de la protection de l'environnement
- La maladie de Lyme, maladie vectorielle émergente, a retenu depuis les années 1990 l'intérêt des chercheurs tunisiens qui ont publié plusieurs articles à ce sujet et qui continuent à s'intéresser au risque de son émergence
- La Cryptosporidiose, parasitose liée à l'ingestion d'eau contaminée par les eaux usées ou qui peut provenir d'eau de surface non traitée. Des études très récentes ont pu s'intéresser à cette pathologie non fréquente mais qui peut émerger dans un contexte de baisse du niveau d'hygiène ou une détérioration de la qualité des eaux consommées.

Ces exemples montrent bien que les activités scientifiques des équipes de recherche constituent elles aussi un élément qui renforce la capacité

d'adaptation du secteur de la santé au changement climatique en générant de données valides qui peuvent faciliter le processus d'aide à la décision.

### **III.2.9. Conclusion**

Le système de santé tunisien, grâce à une bonne couverture de la population par les structures (plus de 80 % de la population est à moins 5 Km d'une structure de santé), à son organisation, à ses ressources humaines et à son investissement dans la prévention (dispositif de surveillance épidémiologique, programmes de lutte contre les maladies endémiques et programmes de contrôle des risques environnementaux) et la recherche, offre à la Tunisie une bonne base d'adaptation aux effets des changements climatiques.

Pour renforcer davantage cette capacité d'adaptation vis-à-vis du CC, il convient de relever les faiblesses et les obstacles persistants et mettre en place les solutions adéquates dans le cadre d'une stratégie cohérente.

## **III.3. Obstacles et insuffisances, à combler pour renforcer la capacité d'adaptation du secteur de la santé aux effets des CC**

### **III.3.1. Introduire l'approche basée sur l'analyse des risques et mieux définir le rôle de nouvelles structures**

**Le concept d'analyse des risques** qui s'est développé ces dernières années, pour rationaliser la maîtrise des risques environnementaux, est un modèle général d'analyse des risques qui distingue trois étapes a) collecte et production de données valides (systèmes de veille et de surveillance) b) évaluation des risques (se fonde sur des données scientifiques, issues de différentes disciplines (épidémiologie, toxicologie, évaluation des expositions...) et c) gestion des risques y compris la communication sur le risque.

Pour réussir, un tel dispositif a besoin d'un bon système de veille sanitaire, de la disponibilité d'une expertise en évaluation des risques et d'une bonne organisation de gestion des risques (parer aux insuffisances des systèmes gouvernementaux en place). Seuls les pays développés ont évolué jusque là vers ce mode d'organisation en se dotant de structures spécialisées avec

une répartition des tâches claires entre la fonction de veille (dédiée à des instituts ou centres spécialisés), la fonction d'évaluation (dédiée à des agences spécialisées d'évaluation) et la fonction d'intervention (programmes de contrôle et de lutte) qui est assumée par les structures gouvernementales, dotées du pouvoir institutionnel d'intervention.

Dans ce domaine, la Tunisie, est en phase de transition. Elle s'est dotée en 1999 d'une Agence Nationale de Contrôle des Produits (ANCSEP) et en 2008 d'un observatoire National des Maladies Nouvelles et Emergentes (ONMNE). Mais, comme pour la plupart des pays en développement, la répartition des tâches entre les structures départementales, qui assumaient jusque là toutes les fonctions, et les nouvelles structures, est difficile à mettre en œuvre. Il en découle un chevauchement des prérogatives et des attributions, un cloisonnement, un manque d'échanges d'informations et une coordination difficile devant des situations qui impliquent plusieurs intervenants.

Pour bien affronter ce nouveaux défis et risques émergents liés au CC et évoluer vers une organisation adéquate il serait inéluctable de passer progressivement vers une meilleure répartition des tâches entre les structures qui remplissent une fonction de veille (ONMNE, DSSB, DHMPE), celles qui remplissent une fonction d'évaluation (ANCSEP, DHMPE, Laboratoire central, CAMU...) ou celles qui assurent l'intervention (DHMPE, DSSB, Ministères chargés du commerce, de l'agriculture, des municipalités...etc.).

Au sein du Ministère de la Santé, la Direction Générale de la Santé, doit être à la tête de ce dispositif de sécurité sanitaire en assurant la fonction de coordination en vue d'être bien informée et pour être capable de prendre les décisions adéquates devant chaque situation.

Les Structures départementales d'intervention, essentiellement la DHMPE et la DSSB, qui assumaient jusque là toutes les fonctions de sécurité sanitaire (surveillance, contrôle et lutte, enquêtes et évaluation et communication) doivent se passer progressivement de ces fonctions qui ne sont pas utiles directement dans leur domaine de prédilection : l'intervention.

L'ANCSEP doit se spécialiser davantage comme une agence d'évaluation du risque qu'une agence de contrôle et de gestion du risque. Elle doit pour cela renforcer son potentiel d'expertise. Elle doit, également, résister à la

tentation de mettre en place ses propres systèmes d'information, devant la faiblesse des sources des données disponibles.

L'ONMNE, très récemment lancé, doit être rapidement capable de générer les informations nécessaires à la prise des décisions, soit à partir des données existantes soit par la mise en place de nouveaux systèmes de veille et d'alerte.

### III.3.2. Dans le domaine de l'eau

Toutes les eaux de boisson consommées en Tunisie (scellées, eau de réseau ou eau de source) sont censées être contrôlées quant à leur qualité microbiologique et chimique. On peut considérer que le secteur de l'eau en général, et plus spécifiquement celui des eaux des boissons, comme ***un secteur où la résilience au changement climatique semble être la plus grande.***

En plus du Ministère de la santé avec son programme de contrôle assez étoffé, trois opérateurs de taille interviennent dans ce domaine : ***le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques***, qui a lui-même sa propre stratégie d'adaptation par rapport à cet élément vital pour l'irrigation (80 % des ressources en eau sont utilisées pour l'Agriculture) et qui est responsable de la fourniture de l'eau potable en milieu rural (Génie rural) avec les Groupements de Développement agricole (GDA), ***la SONEDE*** principal fournisseur de l'eau potable en milieu urbain, et ***L'Office National d'Assainissement (ONAS)*** qui traite les eaux usées. ***Leur partenariat vigilant et renforcé est impératif***, dans un contexte de changement climatique, pour concilier entre la disponibilité de l'eau et sa bonne qualité, microbiologique et chimique, afin d'éviter des effets néfastes sur la santé.

Mais pour que cette capacité d'adaptation soit encore meilleure, il conviendrait de remédier à certaines insuffisances persistantes :

- une meilleure application des textes réglementaires, en cas d'infractions, même quand il s'agit d'un organisme public défaillant (SONEDE, Génie rural, ONAS) ou un GDA responsable des points d'eau publics en milieu rural, là où toute défaillance peut être lourde de conséquence ;
- mieux organiser la gestion des points d'eau du milieu rural surtout que les activités des GDA sont basées sur le volontariat et manquent de soutien logistique;

- renforcer la capacité analytique du pays, notamment en matière de micro-contaminants, et accréditer les laboratoires d'analyses pour garantir la fiabilité des résultats des dosages effectués ;
- mettre à jour la réglementation : certaines normes datent de 1983 et n'ont fait l'objet d'aucune actualisation depuis (ex : NT09.14), en plus de leur non homologation, ce qui leur interfère le caractère facultatif.
- encourager les activités de recherche et les études scientifiques afin de remédier à l'insuffisance de données sur la qualité des eaux.

Concernant la surveillance au niveau des eaux chaudes (climatisation et douche) **de la prolifération des légionelles**, on peut considérer qu'elle reste encore assez timide malgré les efforts déployés ;

Par ailleurs, le programme du Ministère de la Santé publique de contrôle des eaux de baignade, actuellement saisonnier et limité dans l'espace, gagnerait à être généralisé et devenir régulier sur l'ensemble des mois de l'année. Les paramètres physico-chimiques doivent être pris en considération tout autant que les paramètres microbiologiques qui ne doivent plus être limités aux trois germes de contamination fécale recherchés en routine (coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques) mais intégrer au moins l'*E.coli*, les *salmonelles* et les *entérovirus*.

D'autres aspects liés à l'eau peuvent prendre de l'ampleur dans un contexte de changement climatique et gagnerait à être mieux pris en compte à l'avenir :

- Le tarissement des réserves en eau et le recours à l'utilisation des eaux usées traitées en Agriculture et pour irriguer les espaces récréatifs (terrain de golfe...etc.);
- le dessalement de l'eau dans les régions en manque d'eau.

### **III.3.3. Dans le domaine du contrôle des denrées alimentaires**

Le contrôle des denrées alimentaires est le domaine où interfère le plus grand nombre d'opérateurs : en plus des équipes d'hygiène du Ministère de la Santé, interviennent les équipes municipales, celles des Ministères chargés de l'agriculture, du commerce, du tourisme, de l'industrie et les Services de la Douane. L'Agence Nationale de Contrôle Sanitaire et

Environnemental des Produits est également un des maillons de cette chaîne de contrôle.

Mais cette multiplicité d'intervenants génère assez souvent des conflits et des tensions qui ne servent pas toujours la cause de la sécurité des denrées alimentaires. ***Des grands problèmes de coordination sont souvent rencontrés et le système est très cloisonné*** empêchant de voir avec acuité la réalité de la situation.

Beaucoup d'autres insuffisances méritent d'être signalées :

- La faiblesse du dispositif d'informations sanitaires concernant la morbidité par les maladies d'origine alimentaire. Mis à part les TIAC d'envergure ou les poussées épidémiques de Brucellose ou de fièvre typhoïde, le système ne rapporte pas les cas de diarrhées ni les pathogènes qui en sont responsables ;
- La faible capacité analytique du réseau de contrôle de la qualité des denrées alimentaires et le manque de fiabilité des résultats des dosages effectués ;
- La difficulté d'application des mesures de fermeture, en cas d'infractions ;
- La difficulté d'organiser le commerce de certains produits périssables ;
- Le comportement des consommateurs et sa tendance vers des modes de consommation qui favorisent l'exposition à la contamination.

**On peut ainsi considérer que la résilience au changement climatique du secteur des denrées alimentaires mérite d'être renforcée.**

### **III.3.4. Dans le domaine du contrôle des vecteurs des maladies**

On peut considérer, globalement, que les activités de surveillance des ***populations de moustiques vecteurs potentiels de maladies sont très limitées en Tunisie*** aussi bien sur le plan de la couverture spatio-temporelle que de l'efficacité. Le problème est lié essentiellement au manque de moyens humains et matériels mobilisés pour l'activité. Les techniciens hygiénistes chargés des activités des unités d'entomologie sont impliqués, en même temps, dans d'autres activités et les moyens mis à leur disposition sont très limités.

Le dispositif actuel de surveillance des moustiques est loin d'être en mesure de prédire des épidémies de maladies vectorielles, en témoigne la survenue

de la deuxième épidémie à WNV en 2003 malgré le dispositif de surveillance mis en place après la première épidémie de 1997.

**Concernant les phlébotomes**, le programme de contrôle de la LCZ ne comporte pas de composante antivectorielle. Cette orientation est vraisemblablement due au fait que la lutte contre les phlébotomes est considérée comme étant extrêmement difficile pour des raisons liées essentiellement à l'inaccessibilité de ses gîtes de développement et de son comportement au stade adulte.

L'autre problème relatif aux vecteurs potentiels de maladies, qu'il convient d'évoquer, concerne **le développement par les moustiques d'une forte résistance à l'égard des insecticides**. Les résultats de l'étude de la résistance aux insecticides chez des populations de *Culex pipiens*, moustique le plus fréquent et le plus abondant en Tunisie, capturés dans différentes régions du pays entre 2001 et 2006 (étude réalisée par la DHMPE en collaboration avec le laboratoire d'Histologie, Cytologie et Génétique de la Faculté de Médecine de Monastir) ont montré que les populations du moustique **Culex pipiens** ont manifesté des niveaux de résistance très élevés au **chlorpyrifos** et à la **perméthrine**, deux insecticides largement utilisés en Tunisie. Cette forte résistance concerne surtout les régions de Grand Tunis et du Cap Bon ;

En plus du Ministère de la santé, **plusieurs opérateurs sont impliqués dans le domaine du contrôle des vecteurs**. Le Ministère de l'Intérieur et du Développement Local qui assure, par l'intermédiaire des équipes municipales, des actions de lutte contre les moustiques dans les zones communales. Les actions sont basées essentiellement sur l'utilisation des insecticides et ont pour objectif de maîtriser la nuisance générée par le moustique *Culex pipiens*. Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable qui intervient, par l'intermédiaire de l'Office National de l'Assainissement dans le curage des oueds, cours d'eau et fossés de drainage des eaux usées. Le Ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire qui assure le curage et l'entretien des ouvrages de drainage des routes classées. Ils contribuent également dans le curage de quelques oueds et cours d'eau. Mais malheureusement, malgré ce dispositif imposant, la **coordination n'est pas toujours assurée** et les moyens, parfois disponibles, sont mal rentabilisés.

Le domaine des maladies vectorielles est le domaine, par excellence, où on peut considérer que la **vulnérabilité du pays au changement climatique est**

**maximale** du fait d'une **sensibilité élevée** : émergence d'une maladie vectorielle qui pose déjà des problèmes, la leishmaniose, risque d'installation de nouvelles maladies vectorielles ou de nouveaux vecteurs (chikungunya...etc.) et risque potentiel de reviviscence de maladies éradiquées (paludisme) ; et d'une **résilience très faible**, liée notamment aux faibles capacités du pays dans le domaine de l'entomologie.

### **III.3.5. Dans le domaine du contrôle de la qualité de l'air**

Les insuffisances dans le domaine du contrôle de la qualité l'air et de la maîtrise des sources de la pollution atmosphérique peuvent être ainsi résumées :

- Les données fournies par le réseau national de surveillance de la qualité de l'air sont brutes et ne permettent pas, en l'état, de déterminer le profil de pollution atmosphérique prévalente dans le pays : Quel type de polluant ? Quel type de situation polluante (industrielle ou trafic...)? Quel endroit pollué (ville, région...) ?...etc.
- Les données de morbidité et de mortalité disponibles ne permettent pas d'identifier quelle (s) est (sont) la (s) pathologie (s) générée par la pollution atmosphérique qui pose le plus de problème dans le pays.
- Les données météorologiques (notamment le vent) ne sont pas bien intégrées comme paramètres pour interpréter les effets de la pollution.

### **III.3.6. Résilience vis-à-vis des phénomènes climatiques extrêmes**

Concernant les inondations, risque le plus probable dans un contexte de CC, l'expérience vécue montre que, ni le pays ni les régions, ne sont très bien préparés pour affronter une catastrophe naturelle de ce genre. Le problème concerne beaucoup plus l'état de préparation que la capacité d'intervention en cas de survenue de la catastrophe.

Le pays dispose le plus souvent des moyens nécessaires pour affronter de telles situations. Mais pour rendre l'intervention efficace, il faut que les aspects organisationnels soient bien maîtrisés. Le manque de préparation est parfois responsable de retard qui peut engendrer des pertes humaines et des dégâts évitables. Les plans de préparation sont faits pour être testés dans le cadre d'exercices de simulation afin de maintenir un bon potentiel

opérationnel chez les équipes de secours et d'intervention et de mettre à jour les procédures de pilotage et de coordination. La mise en place d'un système d'alerte climatologique qui donne le temps aux équipes de bien se préparer est également un élément de haute importance.

L'amélioration de la résilience vis-à-vis des inondations passe par un bon état de préparation et la mise en place d'un système national de veille et d'alerte climatologique.

Concernant les vagues de chaleur ou le grand froid, le pays se mobilise surtout quand il y a des vagues de froid en organisant une action de solidarité vis-à-vis des moins démunis. La réactivité du système de santé vis-à-vis de ces deux phénomènes reste très faible. Le système d'informations sanitaires ne rapporte pas les événements sanitaires liés à ce genre de situations : les intoxications au CO, les décès par CO, les symptômes qui doivent alerter (crampes musculaires, des étourdissements, une faiblesse ou une insomnie inhabituelle, un épuisement total, la soif).

Il est certain que ces nouveaux besoins émergents doivent faire l'objet d'une réflexion de la part des responsables du secteur pour ***mettre en place une vigilance climatologique et une veille sanitaire capables de rehausser la réactivité du système national de santé vis-à-vis de tels événements.***

Les efforts en cours, en vue de doter le pays d'un système intégré d'alerte climatologique, doivent être encouragés.

### **III.3.7. L'éducation sanitaire et la communication dans le domaine des risques sanitaires liés au CC**

D'une manière générale, le paysage de l'éducation sanitaire est multiple et assez cloisonné. Une multitude d'actions et de programmes sont souvent développés par différentes structures gouvernementales, associations scientifiques ou organisations non gouvernementales. Mais très souvent, il y a une disparité dans le domaine de la qualité de la prestation et assez souvent un manque évident de coordination.

De ce fait, beaucoup de moyens sont utilisés, beaucoup d'efforts sont fournis sans que l'on puisse être sûr que tout ça soit fait selon une démarche planifiée et réfléchie et que tout ça va donner les résultats escomptés.

Pourtant, c'est la chose qu'il faudrait éviter en matière de communication à propos d'un risque dont les effets ne sont pas perceptibles de façon évidente. Toutes les précautions doivent être prises pour éviter ce genre de situation au moment de la préparation de la stratégie de communication autour du changement climatique.

En matière du changement climatique, la communication aura pour but d'améliorer les connaissances, les attitudes et d'obtenir un changement de comportement adéquat. Le public doit être suffisamment informé au sujet des changements climatiques pour choisir les réponses appropriées aux niveaux, personnel, du ménage et de la communauté et avoir une attitude favorable vis-à-vis des politiques qui s'adressent aux CC. Les gens ont besoin d'informations qui facilitent une attitude constructive et ainsi éviter le cynisme, le désespoir, et le désengagement. Les professionnels de santé devraient motiver les personnes à travers des comportements propres appropriés et les décisions collectives qui protégeront la santé contre les effets du changement climatique.

### **III.3.8. Dans le domaine de la surveillance épidémiologique des phénomènes de santé sensibles au CC**

La principale faiblesse du système de surveillance épidémiologique, basé essentiellement sur la Déclaration Obligatoire de certaines maladies (26 maladies désignées), réside dans son ***incapacité de détecter précocement et d'alerter rapidement une montée du nombre des cas annonçant la survenue d'un phénomène épidémique pour une morbidité donnée***. En effet, en cas de propagation épidémique (TIAC, fièvre typhoïde, conjonctivite ; hépatites, rougeole, grippe, diarrhées infectieuse...etc.), le système de santé arrive généralement, avec plus ou moins du retard, à s'organiser pour mettre en place une collecte de données conjoncturelle qui accompagne l'évolution de l'épidémie et qui s'arrête généralement avec elle. Mais l'investigation du phénomène n'est pas toujours bien conduite (germe responsable, analyse cas-témoin...etc.) et la documentation du processus n'est pas toujours bien faite. Sur les deux dernières poussées épidémiques de méningite à virus West Nil (1997 et 2003), morbidité jusque là inconnue, les données sur le déroulement, les difficultés rencontrées et les enseignements à tirer lors de ces deux épidémies sont peu ou pas disponibles.

La morbidité hospitalière par maladies transmissibles est difficile à estimer en l'absence d'un système de notification de routine. La mortalité imputable à ce type de pathologies est impossible à estimer en attendant le plein développement du programme des statistiques des causes médicales des décès de l'Institut National de Santé publique.

Les données microbiologiques sur les souches pathogènes qui circulent dans le pays sont presque absentes. Les résultats des isollements effectués chez les malades hospitalisés sont simplement notifiés dans les dossiers médicaux. Ils ne sont rapportés, de façon informelle, que par des communications verbales lors des congrès médicaux spécialisés ou des publications scientifiques des équipes médicales. Les isollements effectués à l'occasion d'investigations d'épidémies, quand il y en a eu, restent connues à une échelle très restreinte, et généralement très peu partagées. De même, les études sur la résistance des germes aux antibiotiques sont réalisées, soit à une échelle hospitalière ou par des laboratoires de recherche, mais restent de portée locale.

Les capacités du pays dans les domaines du contrôle sanitaire aux frontières, service délaissé ces derniers temps, car de moins en moins sollicité, sont actuellement faibles et ne peuvent vraisemblablement pas permettre d'affronter dans les meilleures conditions un risque d'une ampleur importante.

**Le renforcement du dispositif national de surveillance épidémiologique, notamment dans sa capacité de détection précoce et d'alerte rapide vis-à-vis des phénomènes liés au CC, est une des mesures d'adaptation du secteur de la santé les plus indiquées. L'ONMNE est la structure qui est censée veiller à la surveillance des effets sur la santé du CC en Tunisie.**

## **IV. Composantes de la Stratégie d'adaptation du système de santé face au CC**

---

### **IV.1 Principes directeurs de la stratégie d'adaptation du secteur de la santé**

#### **IV.1.1. La santé est multidimensionnelle**

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la santé comme étant, « un état complet de bien être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité ». L'avantage de cette définition est qu'elle donne de la santé une conception positive, « *démédicalisée* » et qu'elle insiste sur l'aspect multidimensionnel de la santé. Nombreux sont, en effet, les facteurs autres que sanitaires qui, directement ou indirectement, le plus souvent de façon intriquée, influent sur la santé des individus et des populations, tels que les facteurs démographiques, socio-économiques, géographiques, écologiques, environnementaux, climatiques, politiques...etc. La santé n'est donc pas sous la dépendance exclusive de l'action médicale ou du secteur de la santé mais l'apport des autres secteurs est aussi important pour la santé.

#### **IV.1.2. Le secteur de santé, n'est qu'une partie du système de santé : nécessité d'une approche multidisciplinaire et multisectorielle**

On définit le système de santé comme un système qui inclut toutes les activités dont le but essentiel est de promouvoir, restaurer ou entretenir la santé. Le service de santé ou secteur de la santé, souvent compris comme le dispositif prestataire de soins de santé, se situe à l'intérieur de ces limites.

Les contours du système de santé dépassent, en effet, largement le secteur de la santé pour intégrer ***toutes les actions ou activités*** qui contribuent à la santé qui ***ne sont pas entre les mains des professionnels de santé eux***

**même** : scolarisation, approvisionnement en eau, nutrition et alimentation, aménagement du territoire, politique de transport...etc.).

L'intervention pour limiter les effets sur la santé des changements climatiques doit concerner toutes les composantes du système de santé, mais le secteur de la santé a une grande responsabilité et dispose d'une position et d'un personnel doté de beaucoup de capacités pour jouer un rôle moteur en faveur de la santé en interaction avec tous les partenaires hors secteur de la santé

### **IV.1.3. Le changement climatique : un risque nouveau, un risque pour plusieurs décennies**

Le changement climatique, un risque sanitaire environnemental **d'échelle et de complexité sans précédent**, impose aux professionnels de santé de développer de nouvelles manières de penser, de communiquer, et d'agir. Il exige, entre autres, de planifier des actions sur des périodes beaucoup plus longues que d'habitude (horizons de 10 à 20 ans) et une démarche plus systémique qui dépasse les frontières habituelles du secteur formel de la santé. La communication au sujet des risques liés au changement climatique nécessite une approche qui motive l'engagement constructif et soutient les choix politiques, plutôt que d'engendrer l'indifférence ou la peur. Les actions qui s'adressent au changement climatique doivent intégrer les aspects sanitaires, environnementaux, économiques et sociaux.

### **IV.1.4. Un climat en évolution : nécessité d'une stratégie d'adaptation**

Il est admis que la réduction des émissions de gaz à effet de serre n'éliminera pas immédiatement les risques que représentent les changements climatiques. En effet, même si nous parvenons à réduire ces émissions rapidement et de façon soutenue, les effets des changements climatiques continueront à se faire sentir encore pour plusieurs décennies d'où l'obligation de prendre des mesures d'adaptation afin de minimiser leurs risques pour la santé humaine.

« **L'adaptation** » comporte tous **changements** qu'effectuent les *individus*, les *communautés*, les *sociétés* et les *gouvernements* en vue de réduire les risques pour la santé humaine liés aux changements climatiques, quelque

soit leur nature : inondations, froid, vagues de chaleur, pollution atmosphérique, maladies vectorielles ou infectieuses, sécheresse...etc.

#### **IV.1.5. Dans un contexte de changement climatique, les communautés et les groupes vulnérables doivent recevoir l'information et l'éducation nécessaires afin d'adapter leur comportement**

La mise en place d'une stratégie d'information et de communication autour des concepts de "changements climatiques", "atténuation des changements climatiques et " adaptation aux effets sur la santé des changements climatiques" s'avère être indispensable pour mieux informer le public des changements actuels et futurs, de leurs impacts sur la santé et des mesures d'ordre individuel et collectif à prendre. La sensibilisation doit être un axe prioritaire de la stratégie d'adaptation du secteur de la santé. Elle doit être planifiée et continue dans le temps. Des campagnes ponctuelles ne suffisent pas pour faire prendre conscience aux populations la gravité du problème.

#### **IV.1.6. Le partenariat, national et international : Au cœur de la riposte**

La stratégie nationale d'adaptation du secteur de la santé doit intégrer tous les acteurs et les secteurs à l'échelle du pays qui, peuvent par leurs activités, influencer la santé de l'individu ou des populations. Le partenariat doit être un pilier fort qui doit sous tendre toute stratégie. Il revient, bien entendu, au secteur de la santé de construire et d'animer un réseau de partenariat efficace contre les effets sur la santé des changements climatiques.

Le partenariat doit également intégrer le niveau régional, continental et mondial. En effet, les pays ont tout intérêt à établir des partenariats internationaux pour bénéficier du potentiel d'expertise acquis dans ce domaine par les spécialistes, les organisations gouvernementales et non gouvernementales et les organismes onusiens. La coopération internationale permettra de mieux comprendre et s'enrichir des expériences des autres dans un domaine nouveau où tout le monde apprend.

## **IV.2 Objectifs de la Stratégie**

### **IV.2.1. Objectif général**

Assurer l'adaptation du secteur de la santé au changement climatique en vue de permettre à la population tunisienne de bénéficier d'une bonne protection contre les effets sur la santé de ce phénomène émergent.

### **IV.2.2. Objectifs intermédiaires**

1. La dimension « changement climatique » dans la politique sanitaire du pays sera renforcée et les capacités des équipes de santé dans le domaine de la gestion des risques liés au changement climatique seront développées ;
2. La participation des individus et leur implication dans la mise en œuvre de la stratégie d'adaptation au CC sera encouragée et l'adhésion et la mobilisation des partenaires extra-santé pour la mise en œuvre de la stratégie d'adaptation aux effets sur la santé des changements climatiques seront obtenues ;
3. La réactivité du système de santé vis-à-vis des phénomènes de santé sensibles au climat sera rehaussée et la capacité d'alerte du système de santé concernant les événements climatologiques extrêmes sera renforcée.

## IV.3 Axes de la stratégie d'adaptation du secteur de la santé au CC

***Axe 1 : Renforcer la surveillance des maladies sensibles aux effets du CC et développer la capacité de détection précoce et d'alerte rapide des phénomènes à potentiel épidémique.***

### **Exposé des motifs :**

Le système de surveillance épidémiologique des maladies, notamment celles très sensibles au CC comme les maladies vectorielles, d'origine alimentaire ou hydriques ou celles à transmission aérienne, basé essentiellement sur la déclaration obligatoire, se caractérise par de nombreuses lacunes qui limitent son efficacité devant des phénomènes à survenue et/ou à propagation rapide. Les principales insuffisances à corriger se rapportent à l'absence de standardisation des documents de surveillance, à la faible contribution du secteur privé, au manque de ressources humaines et de personnel formé, au faible rôle du laboratoire dans la surveillance et surtout à l'absence de seuils d'alerte, obstacle majeur affectant sa capacité de détecter des événements au-dessus du niveau prévu, dans le temps et dans l'espace, et d'en donner rapidement l'alerte. Malgré l'existence de la notion d'une notification, dans les 48 h, pour certaines maladies à déclaration obligatoire, cette capacité de détection précoce des événements menaçants est faible.

### **Objectifs :**

Les maladies sensibles aux effets du CC seront mieux surveillées et la détection précoce et l'alerte rapide des maladies à propagation rapide sont améliorés.

### **Principales actions à entreprendre :**

- réviser le système MDO et remédier à ses insuffisances techniques,
- définir des seuils d'alerte pour les principales maladies à potentiel épidémique,

- initier des nouveaux systèmes de surveillance pour améliorer la capacité de détection des événements sensibles au CC (médecins de libre pratique, urgences, déclaration des décès...etc.)
- organiser des réseaux de surveillance basés sur le laboratoire pour surveiller les pathogènes sensibles au CC
- renforcer la formation du personnel chargé de la surveillance
- doter les structures de veille en ressources humaines nécessaires
- Renforcer l'échange d'informations avec le système d'alerte précoce relatif à la gestion des risques liés aux extrêmes climatiques.
- Renforcer la coopération internationale en vue de faciliter l'échange d'expériences et l'obtention des financements.

**Principaux partenaires concernés :**

DGS, DGSSP, DGSC, ONMNE, DSSB, DHMPE, DMSU, ULB, MSP, ONGs nationales et internationales

## ***Axe 2 : Développer les capacités des professionnels de santé à faire face aux effets sur la santé du CC et protéger la santé de la population***

### **Exposé des motifs :**

L'une des principales missions du système de santé est celle qui consiste à protéger la santé de la population des maladies, des blessures et de la mortalité prématurée. Pour anticiper les situations à risque, le personnel de santé doit intégrer les approches d'analyse et de gestion des risques vis-à-vis des situations prioritaires au regard du phénomène CC (veille, évaluation, gestion), disposer des compétences nécessaires pour surveiller et contrôler les vecteurs et les pathogènes sensibles aux effets du CC et maîtriser les techniques de communication vis-à-vis de risque CC.

Par ailleurs, le concept du risque lié aux changements climatiques est tout à fait nouveau et la formation des acteurs de santé, tout profil confondu (médecin, infirmiers, gestionnaires...etc.), doit être l'une des activités fondamentales de la stratégie d'adaptation du secteur de la santé et une action clef pour garantir sa réussite. En effet, sans l'implication des professionnels aucun progrès ne saurait être accompli d'autant plus qu'ils doivent assumer leur rôle de prestataire de service d'une part et d'agir comme des véritables promoteurs de la stratégie auprès de la population et des partenaires des autres secteurs d'autre part. Il serait même très utile d'introduire ce type de formation dans les cursus de formation de base, scolaires et universitaires.

### **Objectifs :**

- le personnel sera formé dans le domaine des CC, de leurs impacts sur la santé et sur la stratégie d'adaptation du secteur de la santé;
- l'approche basée sur l'analyse des risques sera renforcée pour les maladies sensibles au CC et une complémentarité entre les structures opérantes mise en place;
- les systèmes de contrôle des risques environnementaux seront renforcés, notamment ceux de l'eau, des aliments et de l'air;
- la surveillance entomologique des vecteurs, sera renforcée ;

### **Principales actions à entreprendre :**

- assurer la formation du personnel de santé en matière de CC;
- initier des plans d'action pour renforcer le contrôle des risques liés à l'eau, aux aliments et à l'air ;
- mettre en place des plans d'action communs entre les structures de surveillance, d'évaluation et de gestion du risque CC pour les maladies prioritaires (vectorielles, eau et aliments)
- mettre en place des unités inter-regionales de surveillance entomologique,
- former les membres des unités inter-regionales et les doter des moyens (de déplacement...etc.)
- Renforcer la coopération internationale en vue de faciliter l'échange d'expériences et l'obtention des financements.

### **Principaux partenaires concernés :**

DGS, DGSSP, DGSC, DSSB, DHMPE, DMSU, ONMNE, ANCSEP (MSP), ONGs nationales et Internationales.

### ***Axe 3 : Sensibiliser la population générale et les groupes vulnérables aux risques liés au CC afin d'adapter leur comportement vis-à-vis de ses effets sur la santé***

#### **Exposé des motifs :**

La communication dans le domaine de la santé est multiple. La plus maîtrisée par les professionnels de santé est celle qui concerne un problème de santé avéré et pour lequel il y a une solution qui peut être proposée. La communication à propos d'un risque émergent, comme celui du risque pour la santé lié au changement climatique, dont on ne perçoit pas l'existence s'agissant d'une "probabilité" et non d'une "certitude", est une œuvre difficile et périlleuse.

Pour réussir, la communication autour des effets sanitaires des changements climatiques doit avoir pour objectif d'aider la population à être bien informée sur les CC, à bien comprendre les différents types de risques sanitaires liés aux CC et à développer un comportement adaptatif qui permet de prévenir les effets du CC sur la santé. Une telle communication nécessite une approche qui motive l'engagement constructif et soutient les choix politiques, plutôt que d'engendrer l'indifférence ou la peur

La sensibilisation doit être un axe prioritaire de la stratégie d'adaptation du secteur de la santé. Elle doit être planifiée et continue dans le temps. Des campagnes ponctuelles ne suffisent pas pour faire prendre conscience aux populations la gravité du problème. Elle doit être appuyée par une information scientifique valide et pertinente et des études de cas appliqués au contexte tunisien.

#### **Objectif :**

La population générale et les groupes vulnérables seront bien informés sur les risques pour la santé liés au CC et des comportements adaptatifs aux CC seront adoptés.

### **Principales actions à entreprendre :**

- définir une stratégie de communication sur le thème " adaptation aux effets des CC sur la santé " ;
- préparer des scénarios et des études de cas pour faciliter le travail des éducateurs et des communicateurs;
- former le personnel dans le domaine de la communication en matière des risques CC;
- produire des supports éducatifs spécifiques aux CC.
- initier des études et des enquêtes pour mesurer les connaissances les attitudes et les comportements de la population et le degré de son adaptation à ce risque de santé.
- Renforcer la coopération internationale en vue de faciliter l'échange d'expériences et l'obtention des financements.

### **Principaux partenaires concernés :**

DGSSP, DSSB, DHMPE, DMSU, ONMNE, ANCSEP (MSP), MEDD, MARH, MEE, ONGs nationales et internationales.

## ***Axe 4 : Renforcer la collaboration intersectorielle dans le cadre de l'adaptation aux effets sur la santé du CC***

### **Exposé des motifs :**

Beaucoup d'interventions susceptibles de prévenir les effets sur la santé des CC ne dépendent pas, ou ne dépendent que très peu du secteur de la santé. De telles interventions se rapportent, entre autres, au secteur des infrastructures et de l'équipement, à la politique de l'urbanisation et de l'aménagement des villes, à la politique de l'énergie et du développement, à la politique en matière de ressources naturelles, et à la politique de transport.

D'autres interventions exigent une action combinée du secteur de la santé avec d'autres partenaires comme pour le cas des systèmes d'alerte qui devraient informer simultanément la population et les services concernés (santé, autorités, secours) en cas de vagues de chaleur, pics de pollution atmosphérique ou poussée épidémique de maladies; des dispositifs de gestion des risques de catastrophe en cas d'événements climatiques extrêmes en vue de réduire les accidents et les épidémies; ou en ce qui concerne l'adaptation des systèmes d'approvisionnement et d'hygiène de l'eau qui mène à la prévention des maladies liées aux inondations ou à la sécheresse; ou enfin les systèmes de sécurité alimentaire qui devront considérer leur rôle en matière de prévention des maladies carentielles.

Pour toutes ces raisons, l'interaction synergique entre le secteur de la santé et ses différents partenaires est l'une des clefs de réussite d'une stratégie d'adaptation aux CC.

### **Objectif :**

Des actions d'adaptations aux CC, multisectorielles et communes, seront mises en œuvre et un partenariat efficace sera mis en place.

### **Principales actions à entreprendre :**

- mettre en place un système d'alerte climat-santé en partenariat entre le secteur de la météorologie et le secteur de la santé;
- préparer un manuel de procédures organisant le partenariat dans le domaine de la gestion des risques de catastrophe;

- accélérer la mise en œuvre du plan d'action relatif au développement du modèle " villes et santé " ;
- préparer un manuel de procédures organisant le partenariat dans le domaine de l'amélioration des systèmes d'eau et d'hygiène ;
- mettre en place un système continu de surveillance nutritionnelle.
- adopter et mettre en œuvre le principe « La santé dans toutes les politiques sectorielles ».
- Renforcer la coopération internationale en vue de faciliter l'échange d'expériences et l'obtention des financements.

**Principaux partenaires concernés :**

DGS, DSSB, DHMPE, DMSU, INNTA, ONMNE, ANCSEP (MSP), INM, MEDD, MTransport, MARH, MIEPME, ONGs nationales et internationales.

## ***Axe 5 : Promouvoir la recherche pour soutenir la stratégie d'adaptation du secteur de la santé au CC.***

### **Exposé des motifs :**

Toutes nos connaissances au sujet des causes et des conséquences des changements climatiques proviennent des travaux du panel intergouvernemental de l'ONU sur les changements climatiques (IPCC) qui groupe les principaux chercheurs et experts mondiaux dans ces domaines. Ils ont contribué à faire émerger un consensus scientifique à propos de beaucoup de sujets. Les impacts potentiels des changements climatiques sur la santé humaine ont été également passés en revue par l'IPCC. L'OMS pour sa part, essaye d'initier une stratégie en vue de bien étudier les effets sur la santé du CC. Il y a, cependant, encore beaucoup d'incertitudes au sujet du type et de l'importance des impacts du CC sur la santé.

On considère pour cela que des efforts multidisciplinaires croissants de recherche sont nécessaires pour améliorer notre compréhension des liens, complexes, entre le CC et la santé; pour clarifier comment les sociétés dans le monde peuvent s'adapter aux changements climatiques afin de réduire au minimum leurs impacts défavorables; et pour comprendre les effets potentiels indirects sur la santé, des stratégies d'atténuation.

De même, l'apprentissage dans le cadre des projets d'adaptation passe par le développement de la capacité d'observation et de recherche. En effet, les pays sont appelés à concevoir et à mettre en œuvre des projets d'adaptation afin de générer des expériences utiles en matière d'adaptation, à les soutenir techniquement et à faciliter l'échange d'expériences..

La Tunisie doit développer sa capacité dans le domaine de la recherche en vue de bien documenter ses expériences et permettre aux différents secteurs de tirer profit des expériences des uns et des autres. La coopération internationale doit, à cet égard, jouer un rôle important pour consolider ces activités de recherche par un soutien technique et financier.

Une telle orientation stratégique permettra, à terme, de favoriser l'émergence d'une expertise nationale dans le domaine de l'analyse des

impacts des changements climatiques sur la santé et des modalités d'adaptation à ces effets.

**Objectif :**

Initier un programme de recherche en vue d'accompagner la mise en œuvre des projets d'adaptation du secteur de la santé au CC et de valoriser les résultats obtenus.

**Principales actions à entreprendre :**

- faciliter la mise en œuvre de protocoles de recherche pour bien explorer les effets sur la santé du CC en contexte Tunisien ;
- renforcer l'évaluation des stratégies d'adaptation ;
- promouvoir les projets qui explorent les modalités d'adaptation de la population aux effets sur la santé du CC;
- Obtenir un financement international pour réaliser les projets prioritaires d'adaptation du secteur de la santé au CC ;
- Obtenir une assistance technique internationale pour aider à la mise en œuvre de ces projets d'adaptation ;

**Principaux partenaires concernés :**

DGS, DGSSP, DGSC, UCT, DSSB, DHMPE, DMSU, ONMNE, ANCSEP, INSP, IPT, INM, Université, INNNTA, ONGs nationales et internationales.

## V. Conclusion

---

Le changement climatique est devenu une réalité et il existe aujourd'hui un large consensus de la communauté scientifique mondiale sur le fait que le réchauffement climatique est incontestable. Il est également admis qu'un tel réchauffement est causé par l'activité humaine, principalement celle pourvoyeuse en gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les signes montrant les effets du réchauffement de la planète sont déjà perceptibles partout dans le monde avec la modification du régime des pluies et des tempêtes et la perturbation de l'équilibre des systèmes naturels qui touchent aux besoins élémentaires de la vie.

Selon l'OMS, le changement climatique aura cinq grandes conséquences sur la santé. Le changement du régime des pluies et des températures, risque de modifier la répartition géographique des insectes vecteurs qui propagent les maladies infectieuses. La rareté de l'eau tout comme l'excès d'eau dû à des pluies torrentielles répétées, vont accroître la charge de morbidité des maladies diarrhéiques. L'élévation de la température accroît le volume d'ozone au niveau du sol et précipite le démarrage de la saison pollinique, ce qui contribue aux crises d'asthme. D'autre part, les «îlots de chaleur» urbains, augmentent directement la morbidité et la mortalité, essentiellement chez les personnes âgées qui souffrent de maladies cardiovasculaires ou respiratoires. La survenue plus fréquente d'événements climatiques extrêmes augmentera le nombre de décès et de traumatismes provoqués par les tempêtes et les inondations et entraîne des flambées de maladies, telles que le choléra. Enfin, l'agriculture étant très sensible aux variations du climat, la hausse des températures et la multiplication des sécheresses et des inondations peuvent compromettre la sécurité alimentaire.

La Tunisie, est un pays particulièrement vulnérable au changement climatique et la sécheresse et les inondations peuvent souvent y atteindre une magnitude catastrophique. La période 1976-2004 a été marquée par un réchauffement de 1°C. Les projections appliquées au cas de la Tunisie montrent qu'à l'échéance 2050, on s'attend à une accentuation de l'augmentation de la température moyenne de + 2°.1 C. De telles

projections sont préoccupantes et certains impacts sont déjà visibles notamment au niveau des secteurs particulièrement sensibles comme l'agriculture et les ressources en eau.

Consciente des menaces que font peser le changement climatique sur les secteurs les plus sensibles au climat, la Tunisie s'est engagée dans un processus national visant à adapter ses différents secteurs sensibles au changement climatique. Le processus d'élaboration de la stratégie nationale d'adaptation du secteur de la santé au changement climatique a été conduit dans le cadre d'une consultation nationale élargie ayant impliquée des spécialistes de la question, qui s'est appuyé, notamment, sur la réalisation d'une étude sur l'adaptation du secteur de la santé au CC, pour aboutir à la fin à la rédaction du document final de la stratégie nationale.

Sachant que le système de santé tunisien a pu, grâce à de nombreux programmes de santé et de contrôle des risques environnementaux liés à l'eau, aux aliments, à l'air et aux vecteurs, réduire la charge de morbidité liée à plusieurs pathologies sensibles au climat ; reconnaissant que malgré de tels succès, les événements récents ayant montré dans tous les pays du Monde la persistance d'un déficit d'adaptation à la variabilité actuelle du climat, la stratégie nationale d'adaptation du secteur de la santé au CC a pour but d'assurer à la population tunisienne une bonne protection contre les effets sur la santé du changement climatique.

Pour atteindre cet objectif, la stratégie préconise d'introduire l'approche basée sur l'analyse des risques pour bien se préparer à ces nouveaux risques émergents et de pouvoir affronter leur complexité environnementale et sanitaire. Pour éviter d'être surpris par les effets du CC climatique, la stratégie recommande un renforcement du système de surveillance et de veille vis-à-vis des maladies, notamment, en développant sa capacité de détection précoce et d'alerte rapide.

D'autre part, la stratégie place la formation des professionnels de santé et la sensibilisation de la population et des groupes vulnérables vis à vis du changement climatique, parmi ses priorités. Sans ces deux actions fondamentales la protection sanitaire ne saurait être garantie.

Etant donnée que beaucoup d'interventions susceptibles de prévenir les effets sur la santé du CC ne dépendent pas, ou ne dépendent que très peu du secteur de la santé; que d'autres interventions exigent une action combinée du secteur de la santé avec d'autres partenaires; que beaucoup

d'efforts multidisciplinaires internationaux et croissants de recherche sont encore nécessaires pour améliorer notre compréhension des liens, complexes, entre le CC et la santé et pour clarifier comment les sociétés dans le monde peuvent s'adapter au changement climatiques; et qu'en Tunisie, il y a un grand besoin de documenter tous les phénomènes pouvant être en relation avec ce risque émergent (morbidité, mortalité, tendances climatologiques, comportements de la population, expériences d'adaptation....etc.); la stratégie recommande vivement la mise en place d'une collaboration multisectorielle efficace et la promotion de la recherche et de la coopération internationale.

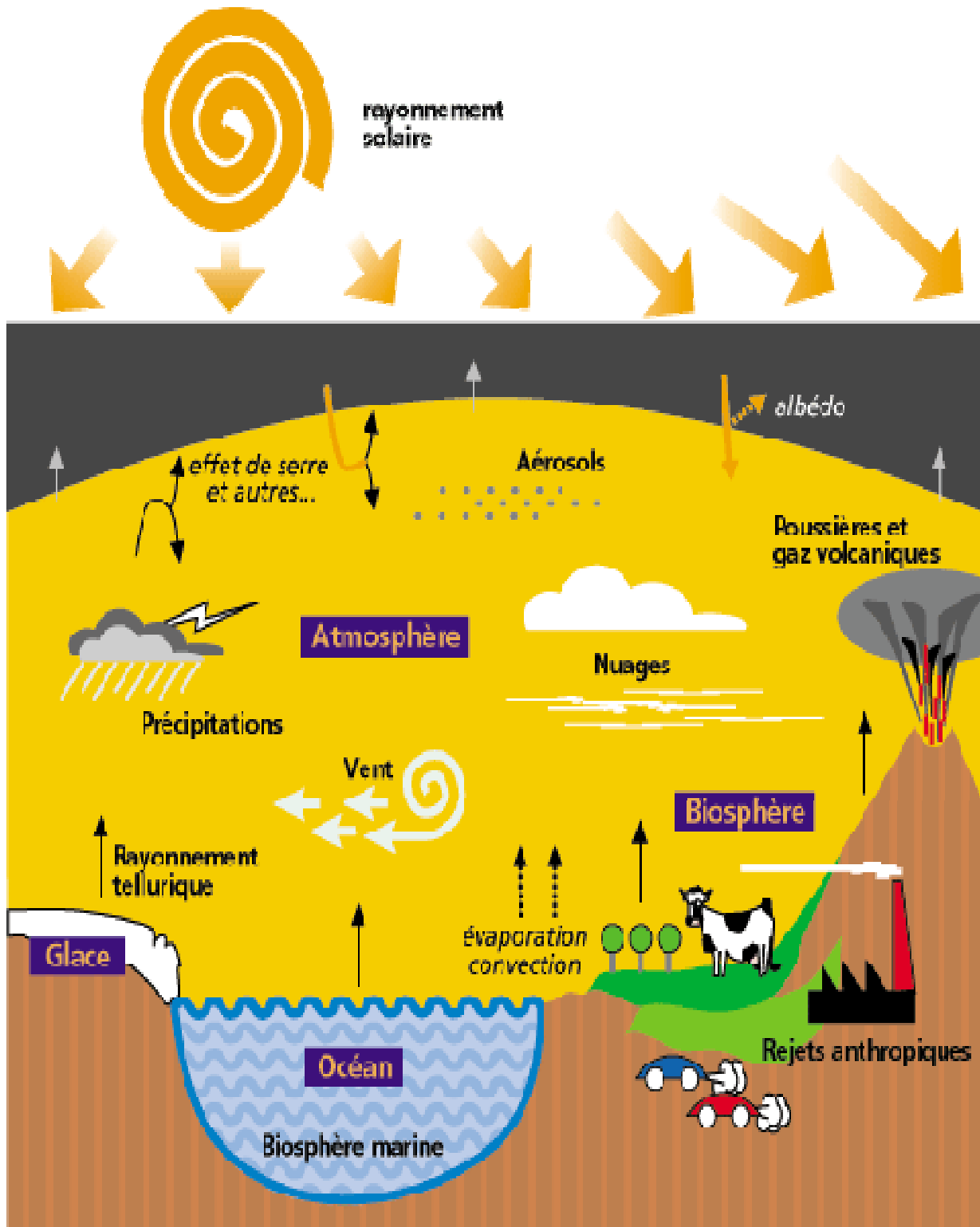
La mise en œuvre adéquate de cette stratégie permettra à la Tunisie d'être dotée de tous les outils nécessaires à son adaptation au phénomène de CC tels qu'un système d'alerte climat-santé, un instrument organisant le partenariat dans le domaine de la gestion des risques de catastrophe; l'accélération de l'application du modèle " villes et santé " ou d'une charte « La santé dans toutes les politiques sectorielles ».

## VI. Annexes

### Cadre Conceptuel d'analyse de l'impact du CC sur la santé



## Rayonnement solaire et effet de serre



Source documentation française