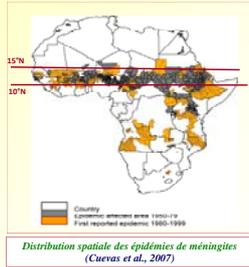




**La méningite au Sahel : un problème de santé publique**

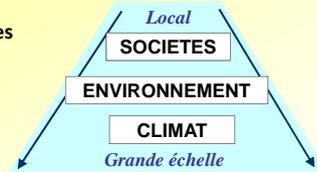
- Les épidémies se concentrent en zone sahélienne sur la « ceinture méningée » (Lapeyssonnie, 1969).
- Elles se produisent pendant la saison sèche (Février-Avril).
- Elles impliquent principalement les sérogroupes *Neisseria meningitidis* A, C, Y et W135 (Alonso et al., 2005).
- Chaque année, 25-250.000 cas sont recensés (WHO, 2002)
- La maladie touche principalement les enfants de moins de 15 ans (Teyssou & Muros-Le-Rouzic, 2007).
- Le taux de mortalité est d'environ 10% (Kaplan & Feigin, 1985).
- 10 à 20% des survivants présentent des séquelles neurologiques (Smith et al., 1998).



**Les facteurs de risques**

**FACTEURS SOCIAUX**

- Nombre de personnes/habitation
- Exposition aux fumées
- Immunité
- Niveau d'éducation
- Dynamique des populations



**FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX et CLIMATIQUES**

- Humidité de l'air
- Vents d'Harmattan
- Couvert végétal
- Aérosols désertiques

**Effet des aérosols désertiques** = Irritation de la muqueuse pharyngée favorisant la colonisation de l'épithélium par le méningocoque

**Objectifs du projet**

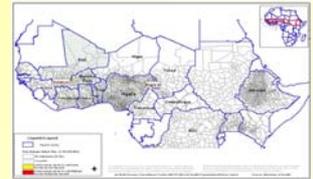
- ➔ Existe-t-il un lien entre la dynamique et l'intensité des épidémies de méningites, les conditions climatiques et les aérosols désertiques au Sahel ?
- ➔ Peut-on prévoir le risque associé à ces conditions environnementales pour aider à la mise en place de systèmes d'alerte ?

**Stratégie**

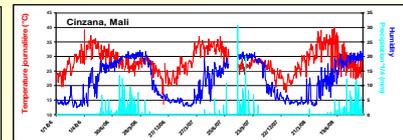
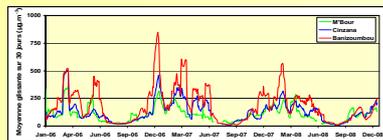
- Développer une approche intégrée du lien entre aérosols désertiques, climat et méningites de l'échelle locale (Burkina Faso ; Mali ; Niger) à l'échelle régionale (Afrique de l'Ouest)
  - ✓ Mener une analyse statistique sur un ensemble de données géophysiques pertinentes et de données épidémiologiques « évaluées » à ces différentes échelles
- Evaluer la qualité des produits satellite aérosols à constituer un indicateur pertinent des niveaux d'exposition aux aérosols désertiques en surface en fonction des conditions météorologiques
  - ✓ Comparer les mesures in-situ de concentrations de poussière aux mesures sol de contenu intégré sur la colonne atmosphérique et aux indices d'« empoussièrement » dérivés de mesures satellitaires
- Tester la capacité des modèles déterministes météorologiques et d'aérosols désertiques à prédire les facteurs de risques environnementaux
  - ✓ Comparer les concentrations de surface et les contenus intégrés en aérosols mesurés et simulés par un modèle 3D (Chimère-Dust)

**Données**

- Données épidémiologiques  
Source : Organisation Mondiale de la Santé, pour 24 pays de la ceinture méningée
- Données géophysiques in-situ
  - Transect de mesure déployé dans le cadre du programme AMMA = 3 stations au Sénégal (M'Bour); Mali (Cinzana); Niger (Banizoumbou)
  - Mesures de concentration en PM10, Epaisseur Optique en Aérosols (réseau AERONET/PHOTONS) humidité et température de l'air, vitesse et direction de vent.



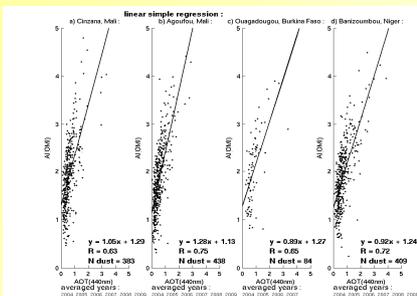
(Martiny et Chiapello, en prep.)



(Marticorena et al., 2010.)

**Premiers résultats**

- Evaluation des indices d'aérosols satellite
  - Les indices d'aérosols OMI sont bien corrélés avec les mesures sols d'épaisseur optique en aérosol. Le niveau de corrélation augmente lorsque les données sont moyennées sur une semaine, ce qui correspond à la résolution temporelle des données épidémiologiques

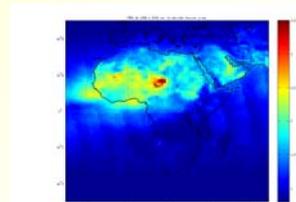


- Relation entre concentration et épaisseur optique en aérosols
  - Une analyse en composante principale menée sur chaque station montre que les concentrations et les épaisseurs optiques sont corrélées entre elles et avec les conditions météorologiques locales, comme illustré ci-dessous par les coefficients de corrélation entre les variables initiales et les composantes principales à la station de Banizoumbou (Niger) pour les trois saisons sèches de 2006 à 2008.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Temperature	-0,5330	0,7061	0,2179	0,1526	0,3816	0,0301
Humidité	-0,0337	-0,1173	-0,9371	0,2971	0,0888	0,1036
concentration	-0,5119	-0,7250	0,3315	0,1025	-0,0016	0,3032
Pression	0,4979	-0,7601	0,0202	-0,1697	0,3704	-0,0893
AOT	-0,7789	-0,4897	0,0148	0,2575	-0,0434	-0,2916
Alpha440-870	0,7212	-0,0024	0,3545	0,5948	-0,0175	-0,0110

(81.5 % de l'inertie totale est expliquée par les 3 premiers axes)

- Données satellite
  - Indice d'aérosol absorbant dans l'UV (instrument TOMS (Total Ozone Monitoring System; 1979-1993) et OMI (Ozone Monitoring Instrument depuis 2004)
  - Indice d'empoussièrement (Infrared Difference Dust Index) dérivés des images Météosat dans l'Infrarouge thermique.



- Données météorologiques de grande échelle
  - Centre Météorologique Européen de prévision à moyen-terme

**Participants :**

LISA : B. Marticorena (PI); G. Bergametti; B. Chatenet; H. Yahi; C. Schmechtig.  
 LOCEAN : A. Deroubaix (coll. CRC); Sylvie Thiria; B. Sultan.  
 LMD : L. Menut; D. Khvorostyanov.  
 BIOEMCO : J.L Rajot.

**Partenaires :**

N. Martiny, B. Fontaine (CRC, Dijon); I. Chiapello, M. Legrand (LOA; Lille); A. Niang, (LTI; UCAD, Dakar); I. Jeanne (épidémiologiste); H. Broutin (IRD, Montpellier); E. Garnier (CRHQ, Caen)