

Les catastrophes naturelles & l'eau

Marc Gastellu Etchegorry
Département International et Tropical / Institut de Veille Sanitaire

17-05-2010

Catastrophes naturelles: Déf.

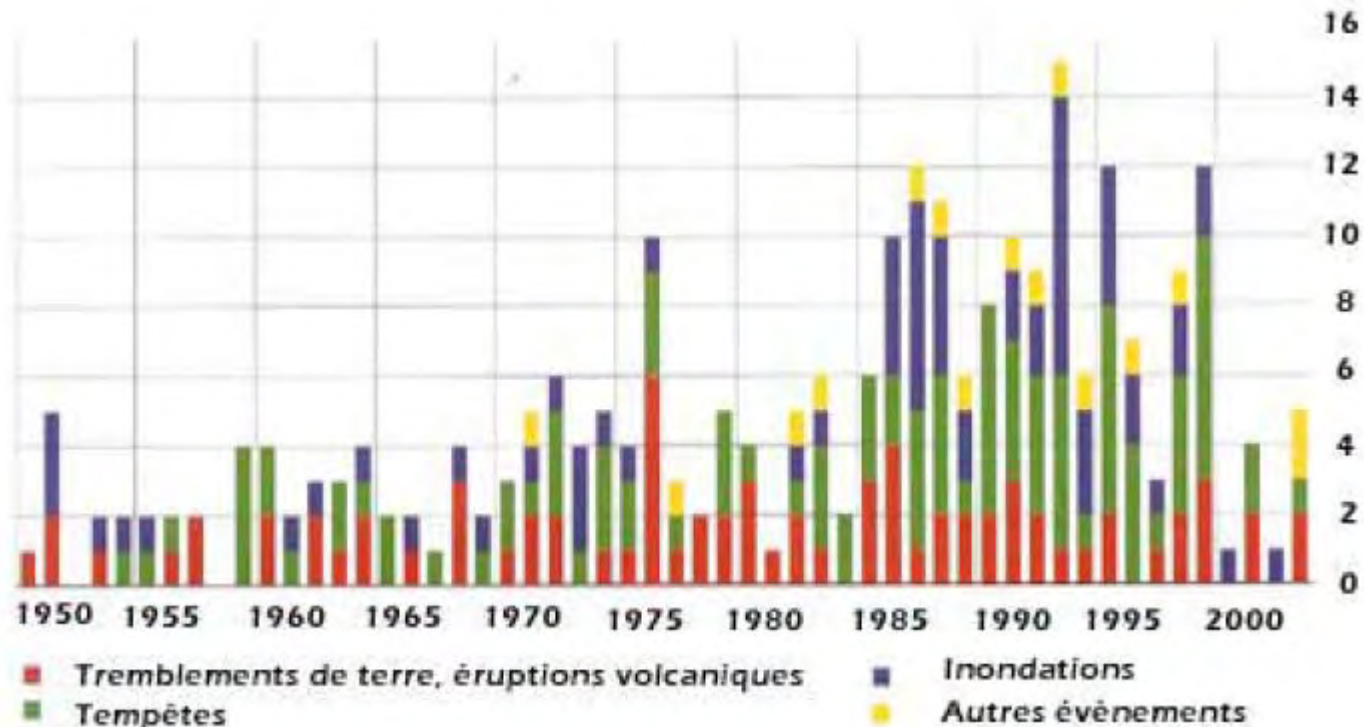
- Catastrophe:
 - ◆ Les conditions normales d'existence sont détruites
 - ◆ Le niveau de souffrance dépasse la capacité de réponse la communauté touchée
 - ◆ Conséquences humaines
- Naturelle :
 - ◆ Origine atmosphérique, géologique ou hydrologique
- Pas si naturelles...
 - ◆ «Les catastrophes liées aux risques naturels". Risques naturels comprennent des phénomènes tels que tremblements de terre et tsunamis; activité volcanique; glissements de terrain, cyclones tropicaux, tornades et autres tempêtes; crues et inondations côtières, incendies (+ fumée dégagée), sécheresse, tempête de sable ; invasion d'insectes...

Distribution des désastres et du nombre de victimes par type d'événement Monde - 2010

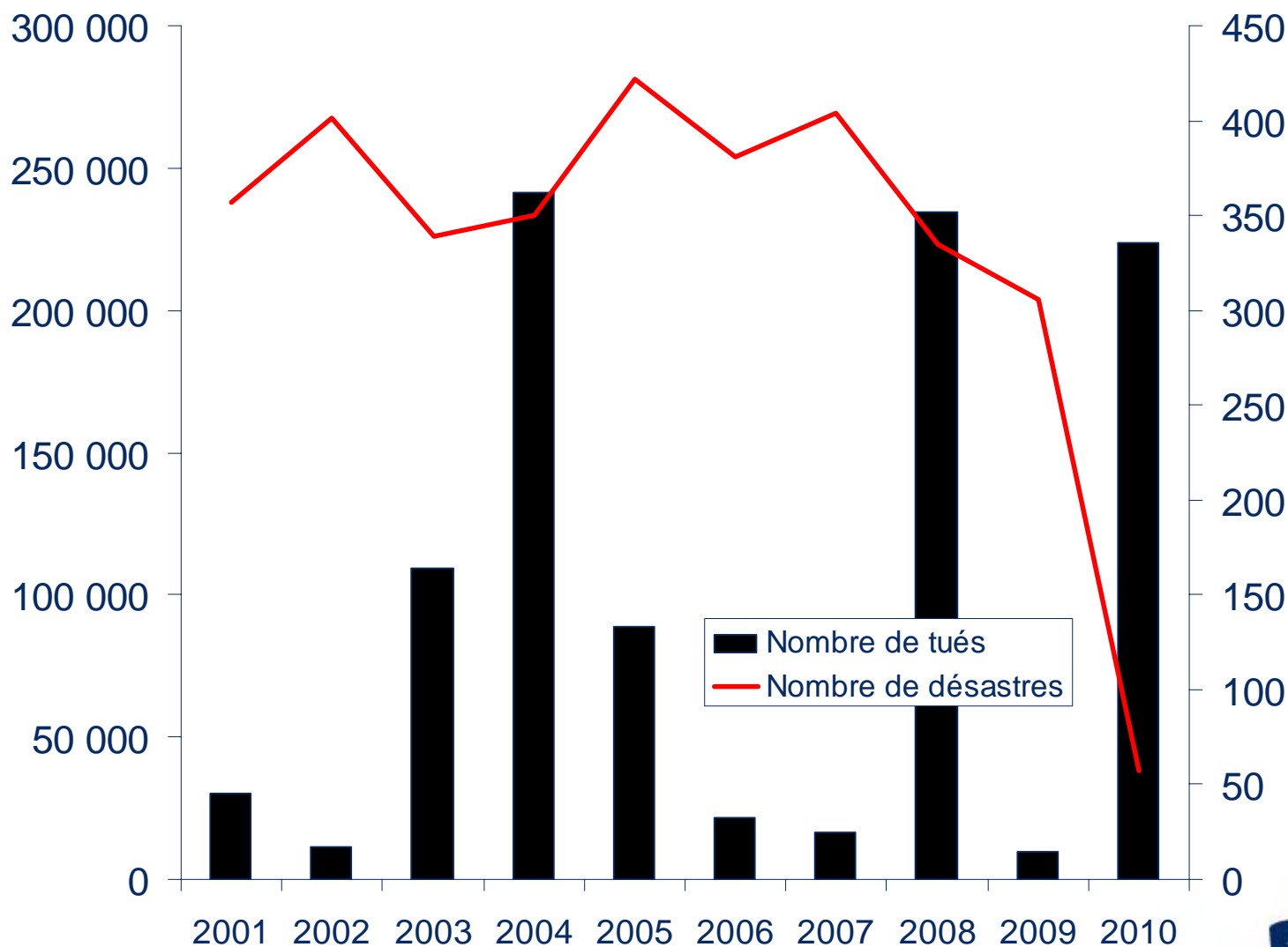
Désastre	Evènements		Victimes	
	Nombre	%	Nombre	%
Inondations	58	28%	738	0%
Mouvements de terrain	9	4%	161	0%
Séismes	16	8%	223 387	99%
Avalanches	35	17%	356	0%
Eruptions volcaniques	6	3%	0	0%
Incendies de forêt	10	5%	3	0%
Cyclones tropicaux	7	3%	60	0%
Tempêtes	6	3%	66	0%
Orages et foudre	7	3%	26	0%
Grêle	10	5%	11	0%
Tornades et trombes	11	5%	6	0%
Froid, neige, verglas	23	11%	405	0%
Chaleur	2	1%	66	0%
Sécheresse	2	1%	0	0%
Intempéries	5	2%	3	0%
Tsunamis	0	0%	0	0%
Extra terrestre	0	0%	0	0%
Total	207	100%	225 288	100%

Evolution du nombre des "grandes catastrophes naturelles" 1950 - 2003

(Source München Ré)

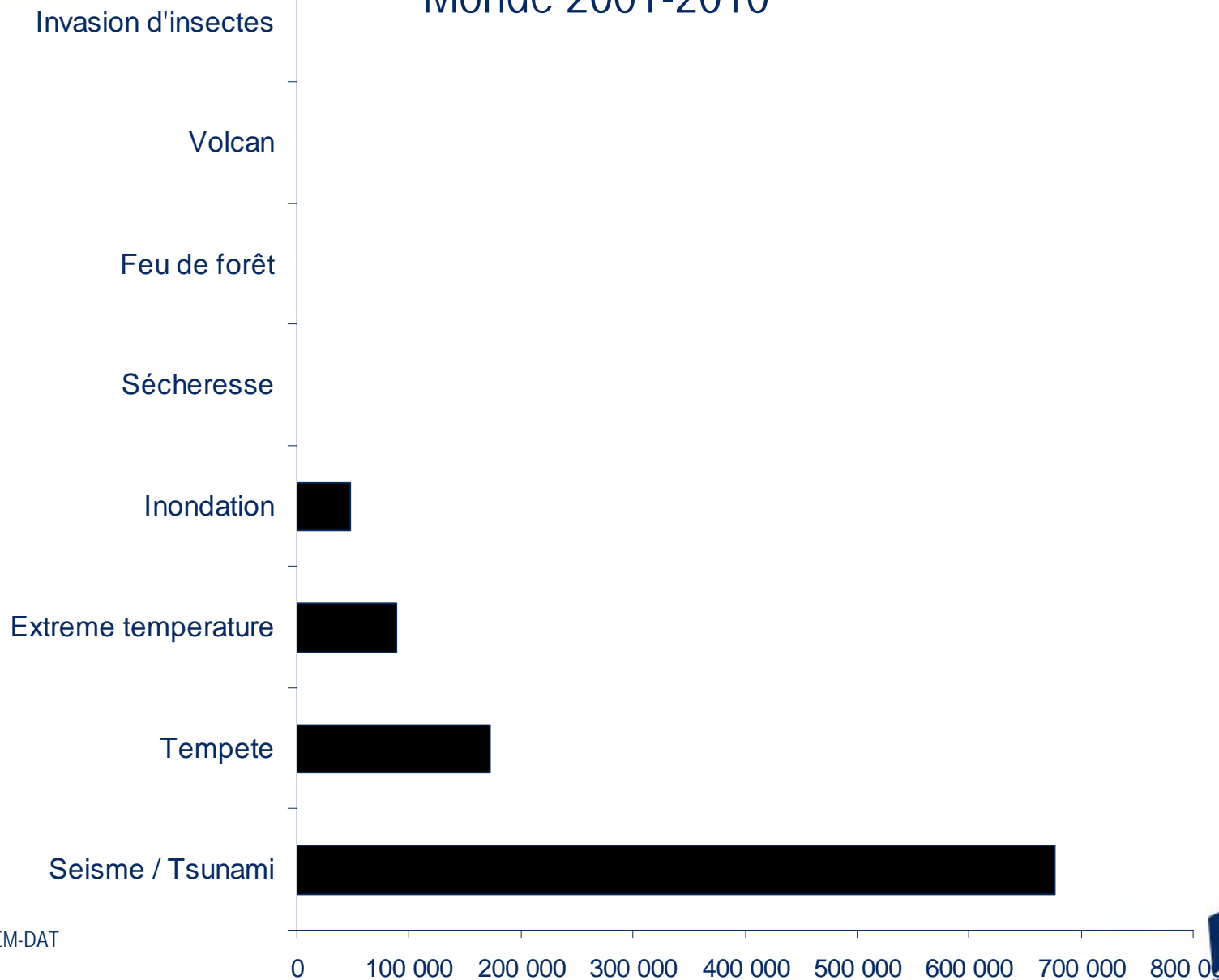


Nombre de désastres et de personnes décédées par an Monde 2001-2010



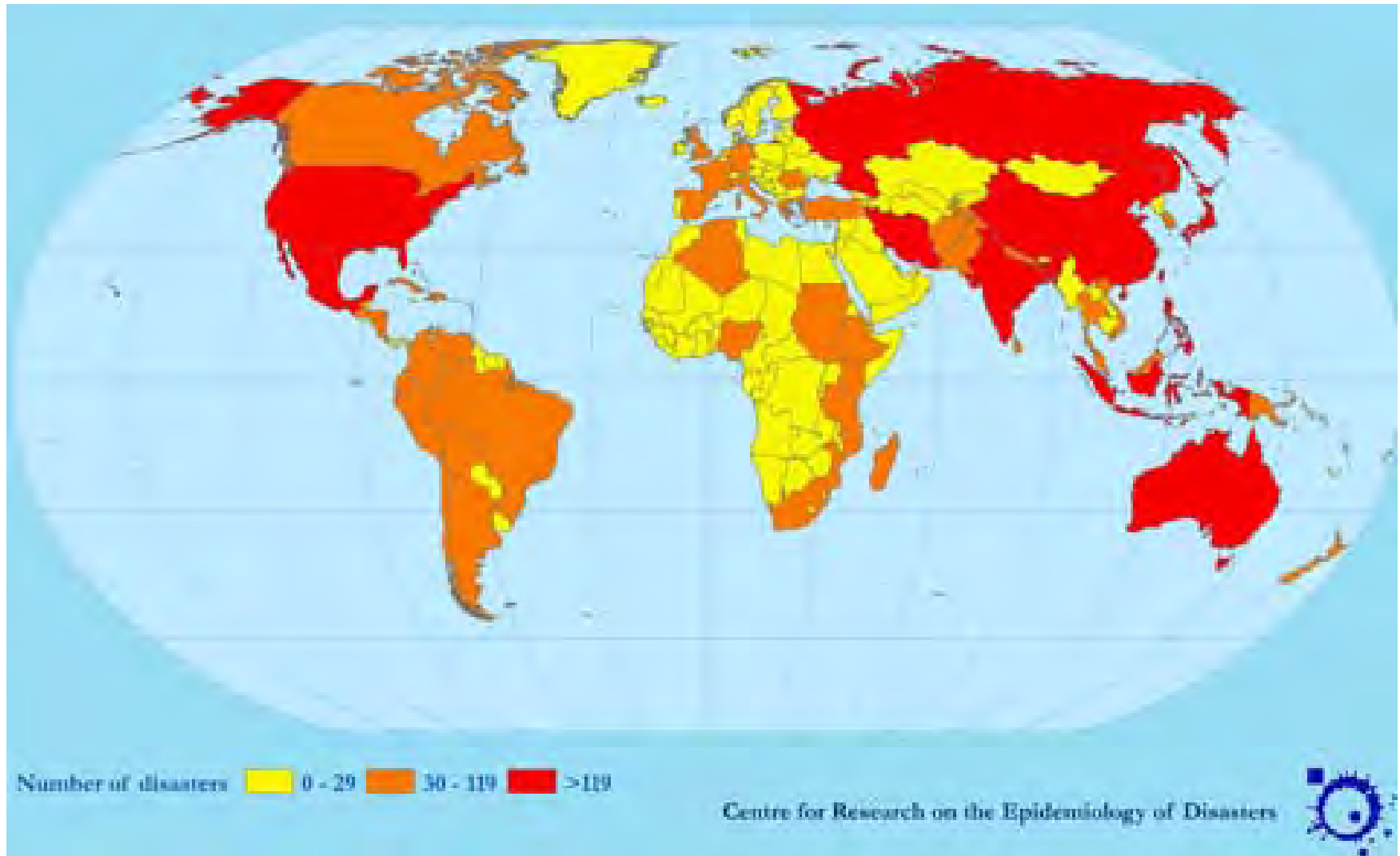
CRED <http://www.emdat.be/>

Nombre de personnes tuées par type de catastrophe. Monde 2001-2010

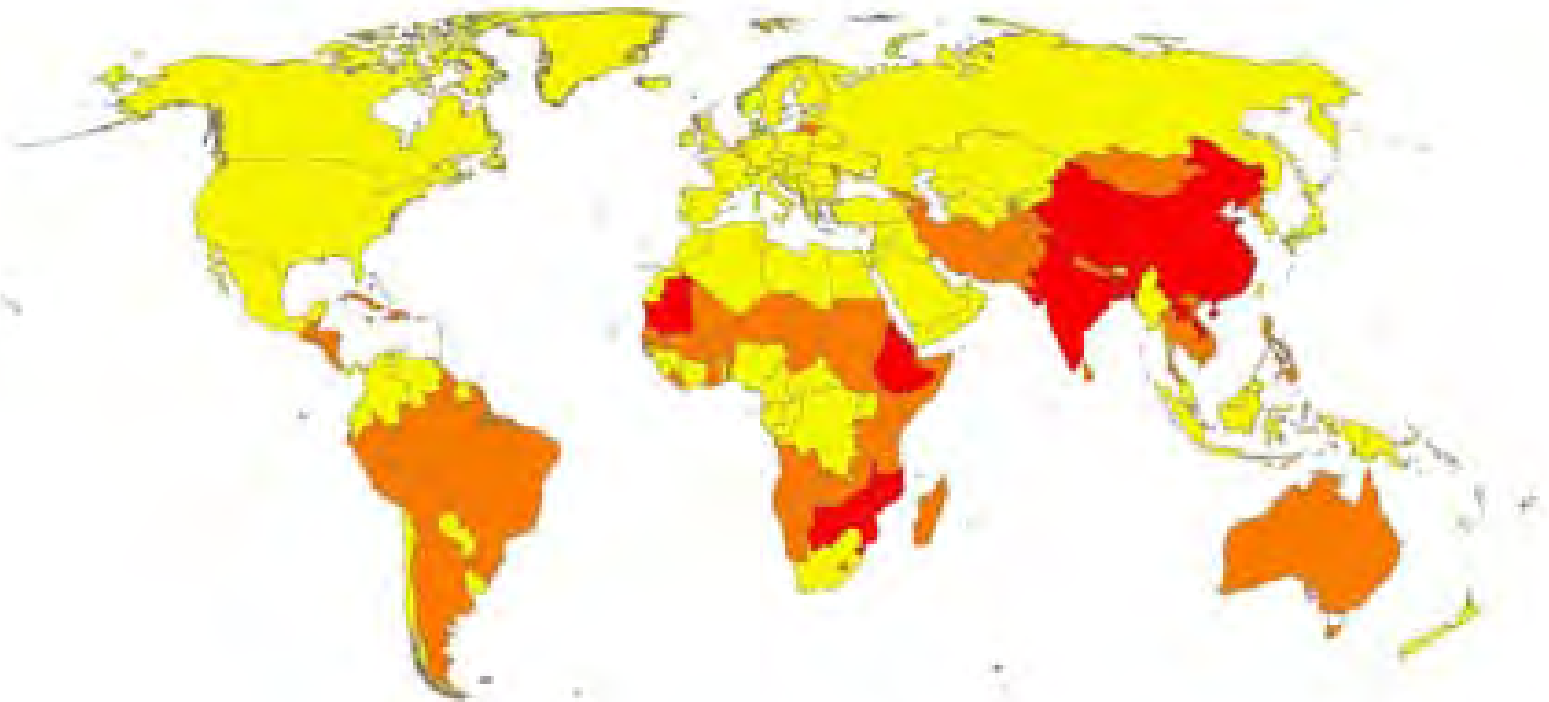


Source CRED EM-DAT

Nombre de catastrophes naturelles par pays. Monde : 1976 - 2005



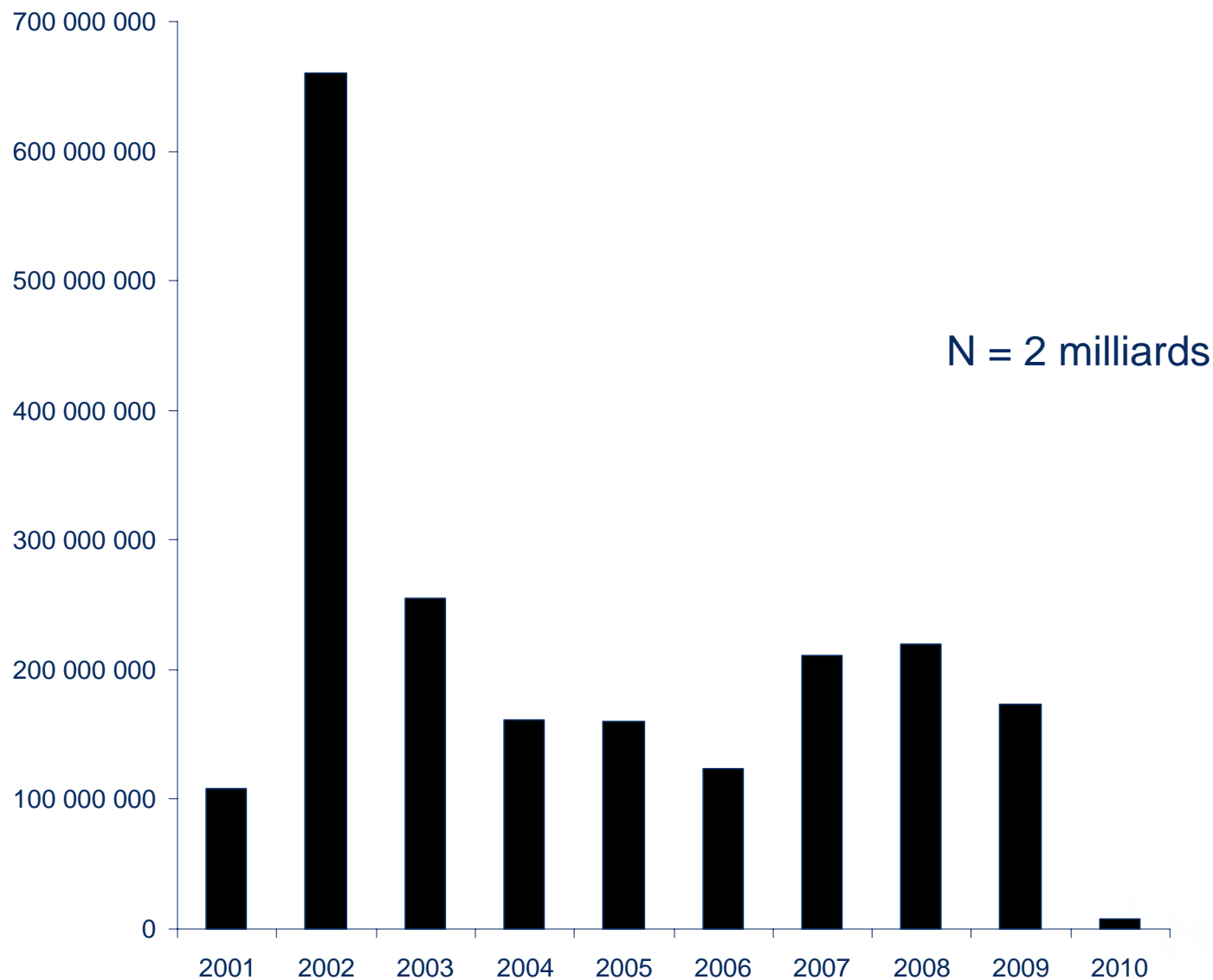
Nombre de décès et personnes affectées / 100 000 par les catastrophes naturelles. Monde 1974 - 2003



Deaths + Persons Affected by 100,000 inhabitants



Nombre de personnes affectées par les catastrophes naturelles. Monde 2001-2010

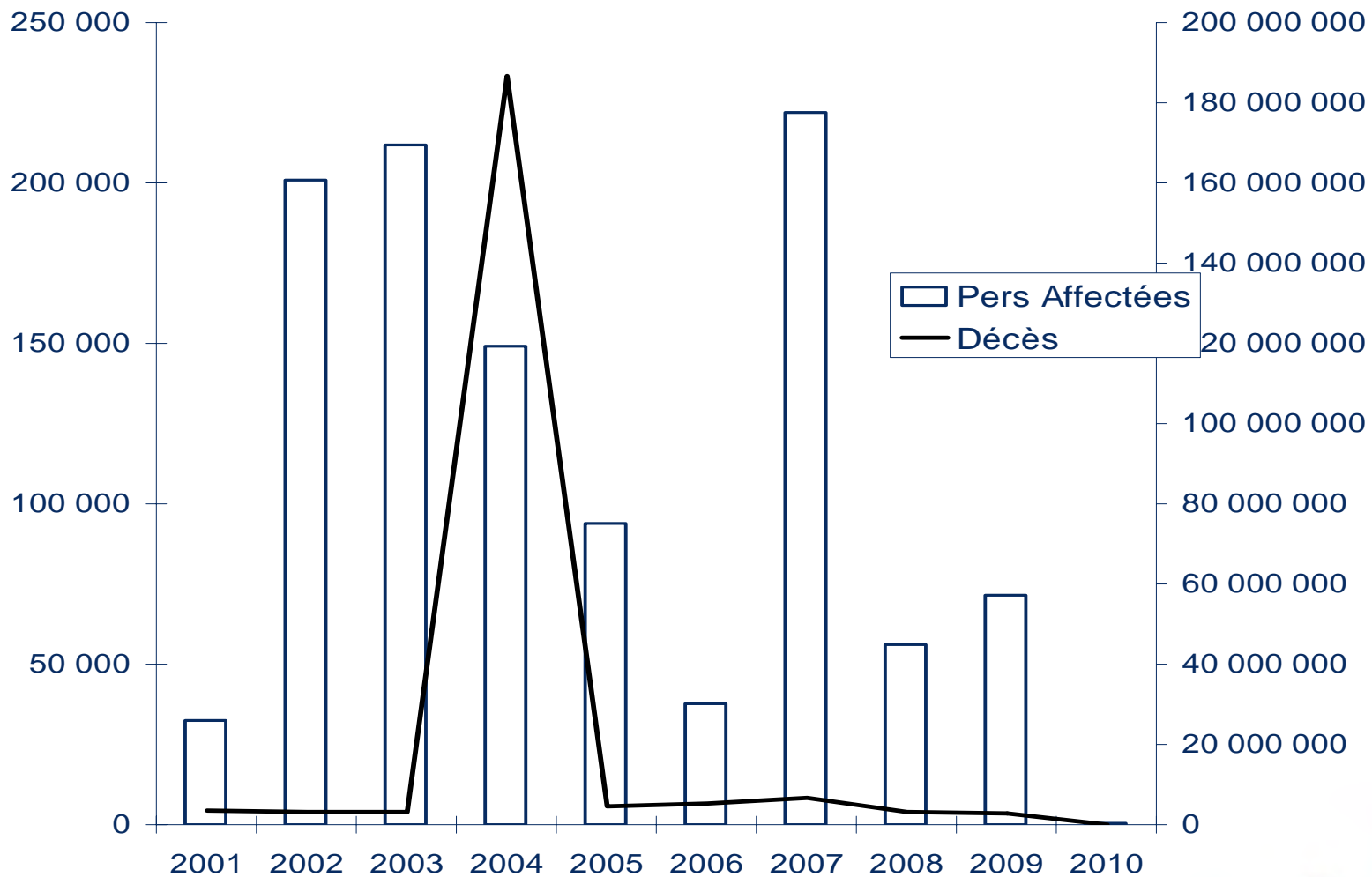


Source CRED EM-DAT

Eau et Catastrophes naturelles

- Catastrophes liées à l'eau
 - ◆ Inondations (crues et tempêtes)
 - ◆ Tsunami (post séisme)
- Catastrophes avec manque d'eau
 - ◆ Sécheresse

Inondations et Tsunamis Nombre de décès et personnes affectées. Monde 2001 - 2010



Conséquences Globales

- Immédiate
 - ◆ Morbidité & mortalité avec différents mécanismes
 - ❖ Tremblement de terre, tempêtes: blessures
 - ❖ Inondations: noyades
- Secondaires
 - ◆ Morbidité et mortalité avec différents mécanismes:
 - ❖ Manque d'eau, d'eau potable, de nourriture, d'abris, de sécurité
 - ❖ Epidémies
 - ❖ Prolifération vectorielle
 - ❖ Mouvements de population (rassemblements / situation précaire)
 - ◆ Pertes de biens et conséquences financières

Conséquence sur l'eau

- Séisme :
 - ◆ Rupture de canalisation
 - ◆ Pollution chimique Inondations / Tsunamis
 - ◆ Pollution des nappes et des puits
 - ❖ Infectieuse
 - ❖ Chimique (Danube)
- Sécheresse
 - ◆ Manque d'eau

Risques

- Annonces fréquentes de risques épidémiques après des catastrophes
 - ◆ Après le Tsunami 2004, l'OMS : "There is an immediate INCREASED RISK of waterborne diseases, i.e., cholera, typhoid fever, shigellosis and hepatitis A and E.... Outbreaks of these diseases could occur at any moment"
 - ◆ Après le tremblement de terre à Bam en Iran (2004) OMS : annonce de risques de Choléra, Typhoïde, paludisme et leishmaniose

La réalité

- Sans déplacements:
 - ◆ Grandes épidémies = exceptionnelles
 - ◆ Catastrophes 1985-2004:
 - ❖ Seulement 3 épidémies (majeures) post désastre
 - Plasmodium Vivax / Séisme Costa Rica 1991
 - Coccidioïdomycose / séisme Californie 1994
 - Rougeole / éruption volcanique Mt. Pinatubo 1991
 - ❖ Diarrhées :
 - Augmentation fréquente de l'incidence mais de manière peu élevée
 - Peu d'augmentation significative de mortalité
 - Inondations mieux documentées / séismes / éruptions volcaniques / tsunamis

Source Mike Ahern et col. Global Health Impacts of Floods: Epidemiologic Evidence
Epidemiological Review 2005

Déplacement > catastrophes

- Pathologies les plus fréquentes
 - ◆ Transmission respiratoire
 - ❖ Infections respiratoires aiguës
 - ❖ Rougeole
 - ❖ Malnutrition
 - ◆ Liées à l'eau
 - ❖ Diarrhées
 - ❖ Infections cutanées
 - ◆ Possiblement liées à l'eau
 - ❖ Pathologies à transmission vectorielle

Pathologies liées à l'eau

- Facteurs de risque
 - ◆ Pays en voie de développement : capacité de réponse
 - ◆ Contamination des nappes et des puits
 - ◆ Manque d'eau
 - ❖ Boisson / cuisine
 - ❖ Hygiène
 - ◆ Perte de matériels adaptés
 - ❖ Latrines
 - ❖ Stockage, transport et (parfois) traitement de l'eau
 - ❖ Hygiène
 - ❖ Matériel de cuisine
 - ◆ Densité de population et contacts
 - ◆ Perturbations des écosystèmes

Pathologies liées à l'eau

- Diarrhées
 - ◆ Inondations ++ ; peut suivre toute catastrophe
 - ❖ Indonésie 1992–1993 : *Salmonella enterica* (Paratyphi)
 - ❖ Bengale Ouest 1998 : Epidémie de Choléra (16 000 cas)
 - ❖ Bangladesh 2004 >17,000 cases choléra et *Escherichia coli* entérotoxigène (ECET)...
- Hépatites (Banda Aceh 2004, Pakistan 2005)
 - ◆ Agents pathogènes déjà présents
 - ❖ Bactériens : Parmi les bactéries identifiées : Choléra, E. Coli, Salmonelloses, Shigelloses, ...
 - ❖ Viraux : Norovirus, Rotavirus (suspicion), Hépatites A et E

Pathologies liées à l'eau

- ◆ Leptospiroses : post inondations
 - ❖ Urine de rongeurs
 - ❖ Contact direct avec l'eau / végétaux
 - Taiwan, > Typhon Nali / 2001
 - Mumbai, Inde / 2000
 - Argentine / 1998
 - Krasnodar, Fédération de Russie 1997
 - Brésil
 - 1987
 - 1996, incidence x 2 dans les zones inondées
- ◆ Peste : Congo et Madagascar (plus rare)
- ◆ Hanta virus (plus rare)
- ◆ Infections cutanées et conjonctivites

Transmission vectorielle

- ++ Post catastrophes météorologiques:
 - ◆ Cyclones, tempêtes, inondations
- Effets variables
 - ◆ « Lavage » des gîtes
 - ◆ Multiplication des sites
- Pathologies
 - ◆ Paludisme
 - ❖ Inondations costales du Nord Pérou
 - ❖ Séisme au Costa Rica en 1991
 - Changement d'habitat : multiplication des vecteurs et des contacts
 - ◆ Dengue :
 - ❖ Saisonnalité due aux conditions climatiques
 - ❖ Augmentation d'incidence
 - Transmission liée à des inondations ???
 - Changement d'habitat et d'habitudes

AFP



SOMALIA-REFUGEES - 19931017 - MOGADISHU - SOMALIA

Somali refugees huddle in squalid makeshift huts in the south of Mogadishu fief dom of warlord Farah Aidid 17 October 1993.

© AFP / HOCINE ZAOURAR



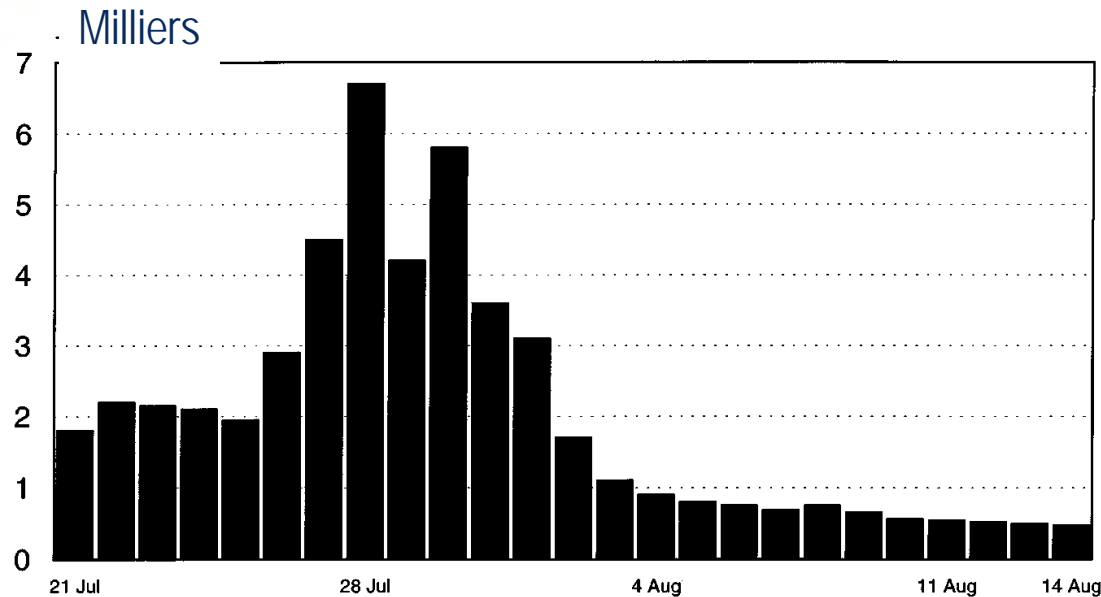
Déplacements liés aux conflits

- Conséquences plus graves
 - ◆ Déplacements massifs
 - ◆ Pertes plus importantes
 - ◆ Capacité d'assistance plus faible+++
- Mortalité et morbidité excessives : 1ères semaines
 - ◆ 40% (jusqu'à 70%) des décès dus à diarrhées
 - ◆ 80% chez des enfants de moins de 2 ans
- Environ 40 M déplacés plus réfugiés



Source MSF

Nombre de décès quotidiens. Goma 21/07-14/08/1994



MJ Toole and RJ Waldman The public health aspects of complex emergencies and refugee situations Annu. Rev. Public Health 1997. 18:283-312

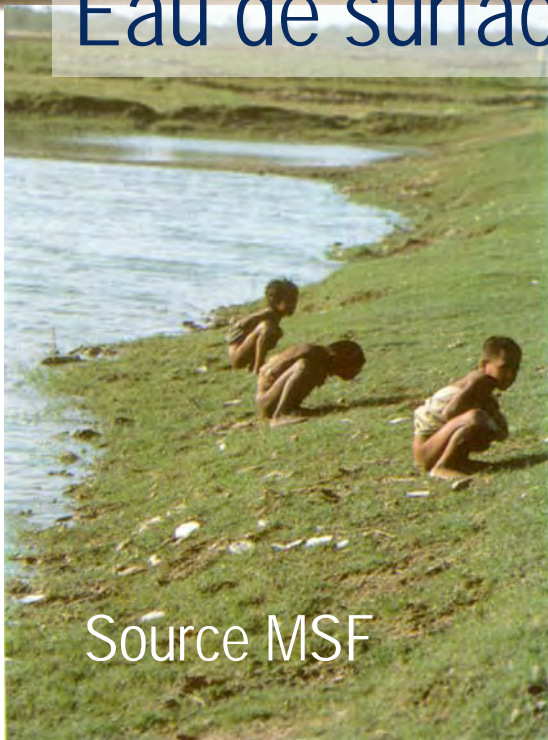
- Goma : 500 000 à 800 000 réfugiés
 - ◆ 50 000 décès en 1 mois (20 à 30/10 000/j)
 - ◆ 85-90 % liés à diarrhées
 - ❖ Choléra
 - ❖ *Shigella dysenteriae*
 - ❖ Manque d'eau, eau alcaline

L'eau: les besoins

- Quantité (quantité avant qualité)
 - 5 L / Pers / minimum → 20 L / Pers en camp
→ 40 L / Pers / ouvert
 - 1 pompe à main/ 500 à 750 pers.
 - 1 robinet / 200 à 250 pers
 - 1 jerrycan + 1 stockage / famille (4 pers)
 - 5 L / Consultation en dispensaire
 - 50 L / Hospitalisé / Jour (# camp choléra)
 - 100 L à 400 L / Opération chirurgicale



Eau de surface



Source MSF

Eau de pluie



Source





Les puits



Source MSF



Les forages



Source MSF

- **TRAITEMENT**

- ◆ Décantation
- ◆ ± Flocculation
- ◆ Chloration

- **DISTRIBUTION**

- ◆ Collective (rampes)
- ◆ Individuelle
 - ❖ Jerrycans
 - ❖ Stockage





- Gestion des excréta
 - ◆ Latrines
 - ◆ Champs de défécation
- Lutte anti vectorielle



Source MSF

Qualité de l'eau

- < 10 coliformes fécaux / 100 ml d'eau
 - ◆ Objectif $\simeq 0$
- Turbidité inf. à 10 NTU (*)
- Chlore résiduel: entre 0,2 et 0,5 mg / L

(*) Nephelometric Turbidity Unit

Conclusion

- Risques de maladies transmissibles post catastrophe
 - ◆ Déplacement de population
 - ◆ Accès à eau en quantité et qualité
 - ◆ Statut nutritionnel
 - ◆ Niveaux de prévention
 - ◆ Pathologies post catastrophes moins fréquentes que post conflit
- Surveillance
 - ◆ Pathologies liées à l'eau (diarrhées)
 - ◆ Approvisionnement



- Remerciements

- ◆ Francisco Diaz :

- ❖ Directeur du Département Eau Hygiène et Assainissement / Médecins Sans Frontières

- ◆ Motreff Yvon :

- ❖ Département Santé Environnement / InVS

- ◆ Michelle Gayer, John Watson, Dominique Legros et Yves Chartier : OMS

- ◆ Emmanuel Baron : Directeur Epicentre

- ◆ Département International et Tropical / InVS