



Eau, sécurité de la subsistance et santé au Bénin

GLOWA Conférence
Ouagadougou, 25 – 28 Août 2008



V. Mulindabigwi, N. Bako-Arifari, M. Bollig, V. Ermert, K. Hadjer, M. Heldmann, A. Uesbeck et J. Verheyen



Universität zu Köln



Ministry of Innovation, Science, Research
and Technology of the German State of
North Rhine-Westphalia



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

universität**bonn**



Plan de la présentation

1. Eau – être humain - santé
 - Eau et sécurité de la subsistance
 - Eau et santé
 - Stratégies de risques
2. Systèmes d'informations
3. Conclusion



Problématiques

- 1. Quels sont les enjeux de l'eau dans la sécurité de la subsistance dans un contexte d'une démographie croissante?**
- 2. Quelle est l'importance de l'eau dans la santé au Bénin?**
- 3. Quelles sont les stratégies adoptées par la population pour assurer sa subsistance et sa santé?**



Problématique 1:

Quels sont les enjeux de l'eau dans la sécurité de la subsistance dans un contexte d'une démographie croissante?

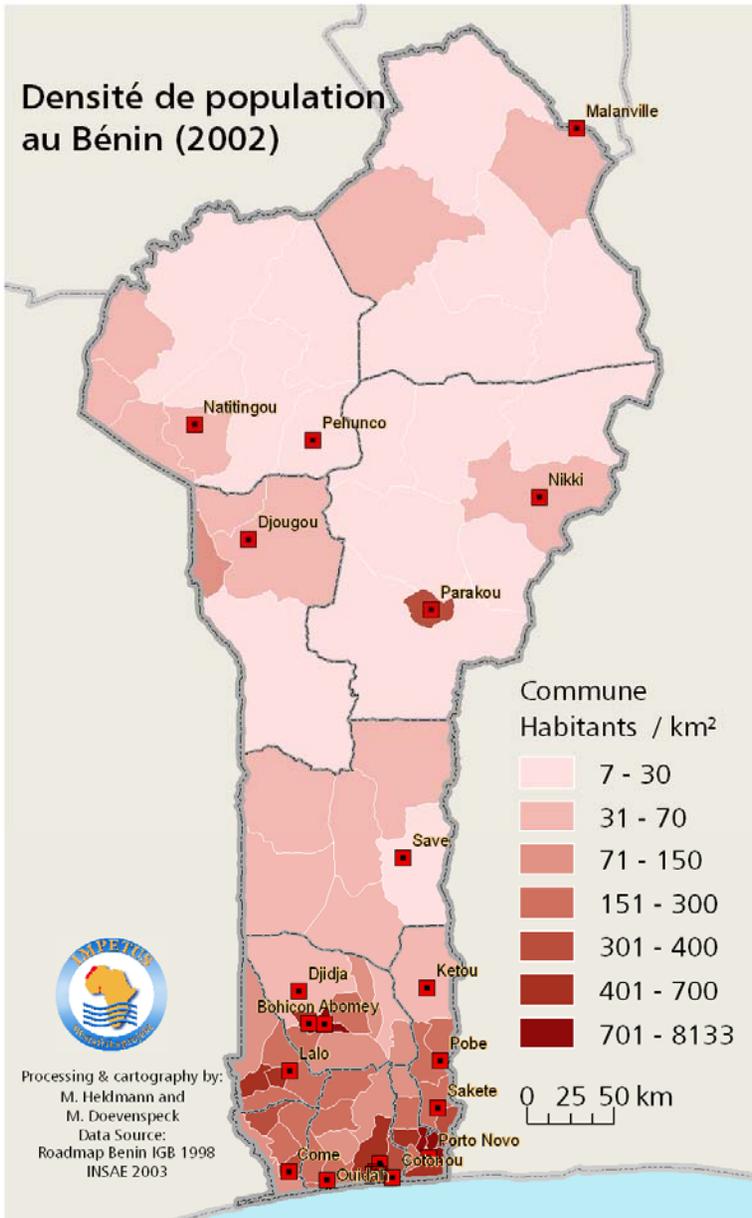


Mulindabigwi (2002)

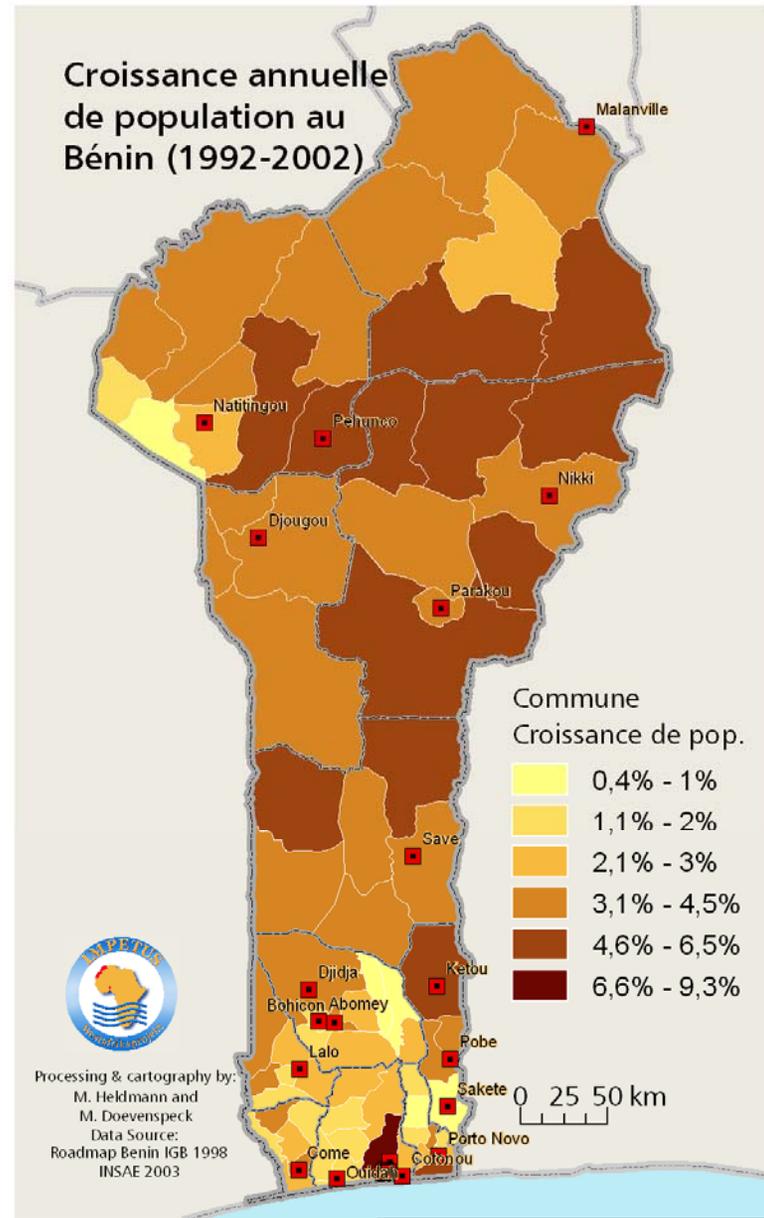
Répartition spatiale et croissance de la population



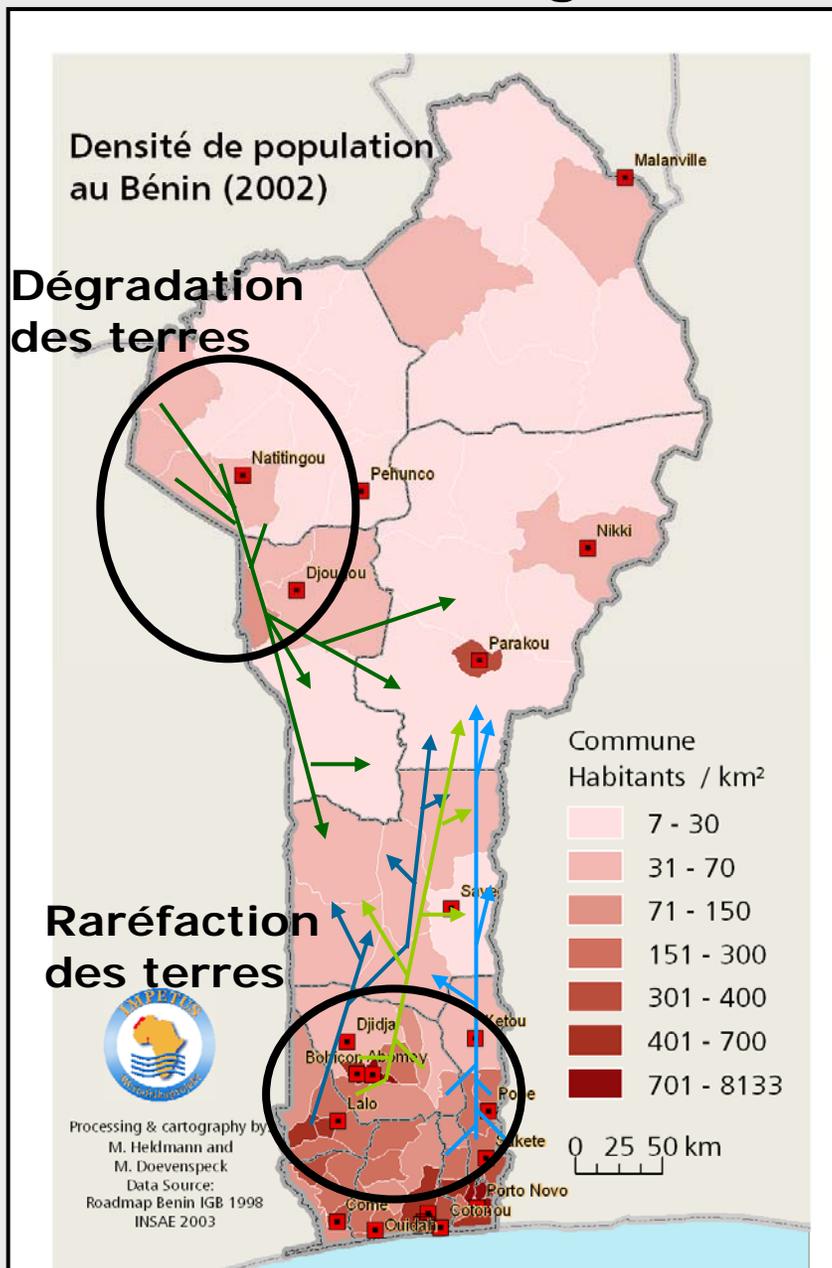
Densité de population au Bénin (2002)



Croissance annuelle de population au Bénin (1992-2002)



Raréfaction, dégradation des terres et migration



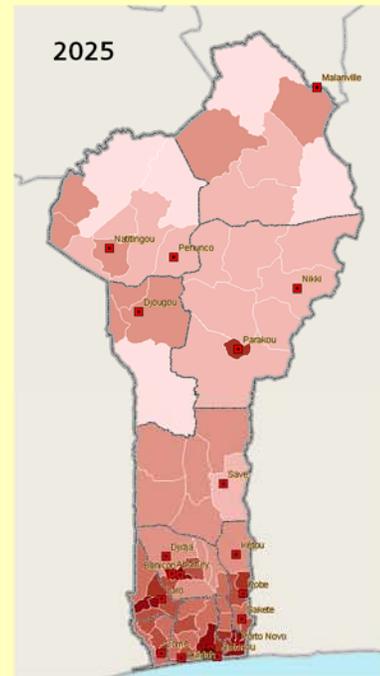
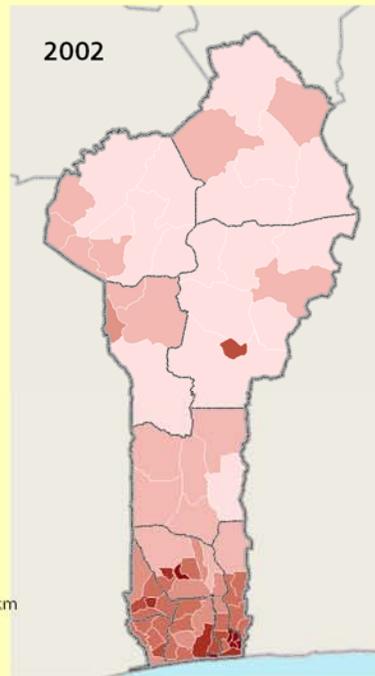
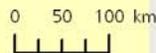
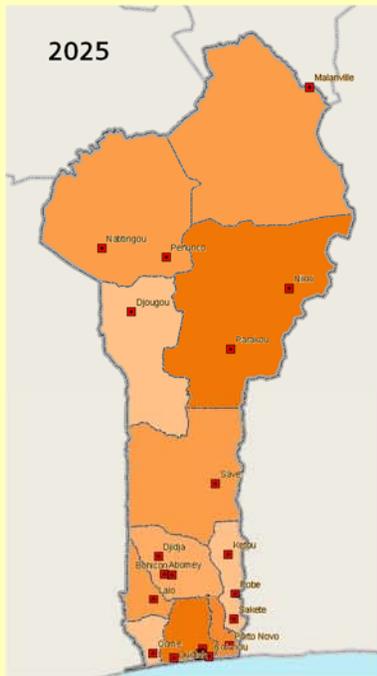
Doevenspeck (2006)

- Exploitation agricole
 - Production
 - Transformation
- Exploitation forestière
 - Bois
 - Charbon de bois
- Élevage
 - Sédentaire
 - Transhumant



Doevenspeck (2005)

Projections démographiques: 2002-2025



Départements: Population totale



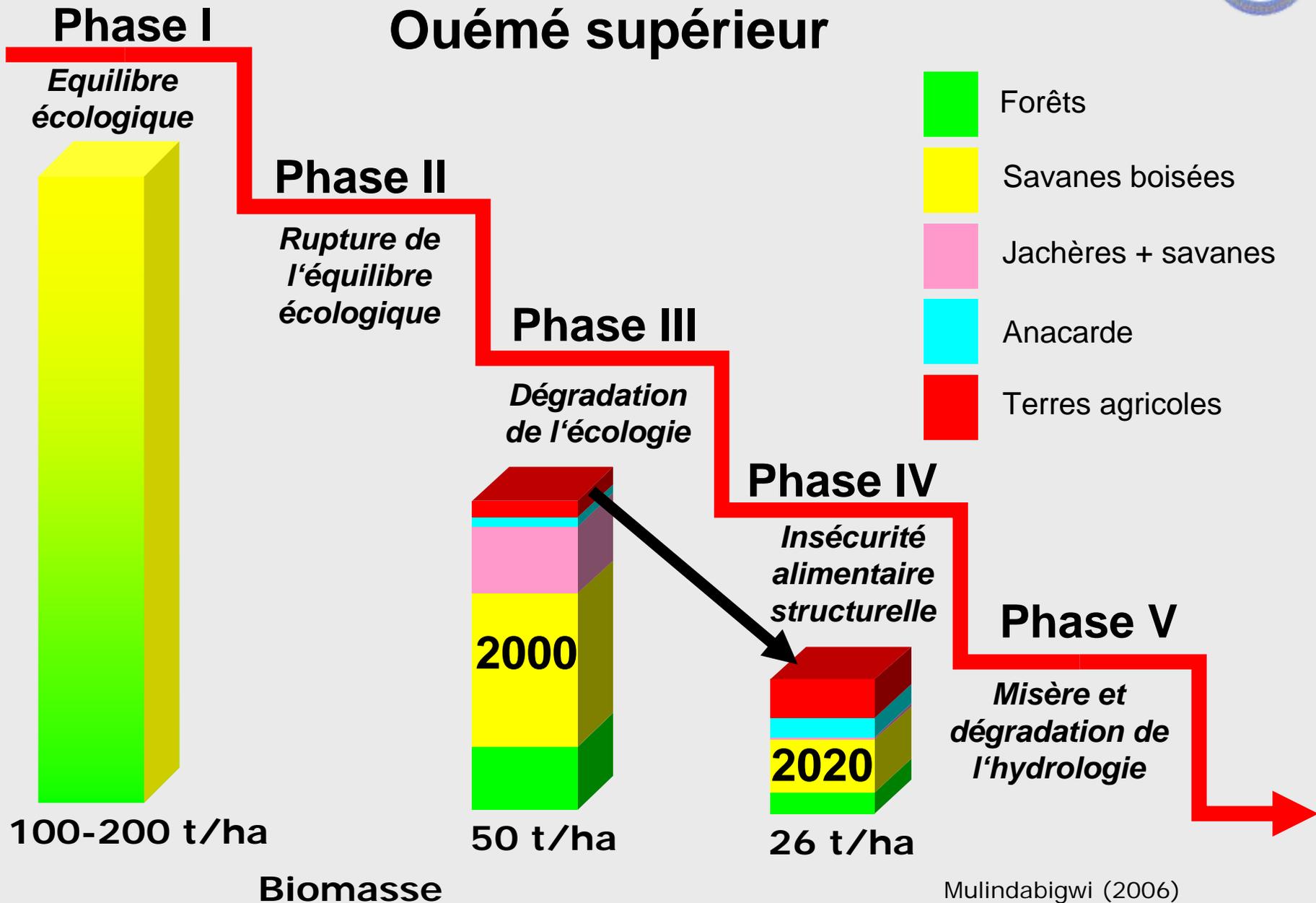
Communes: Densité de pop.: habitants/km²



Processing & cartography by:
 M. Doevenspeck and
 M. Heldmann
 Data Source:
 Roadmap Benin IGB 1998
 INSAE 2003

- Disparité démographique nord-sud se maintient
- Borgou devient le 2ième Dép. le plus peuplé derrière l'Atlantique

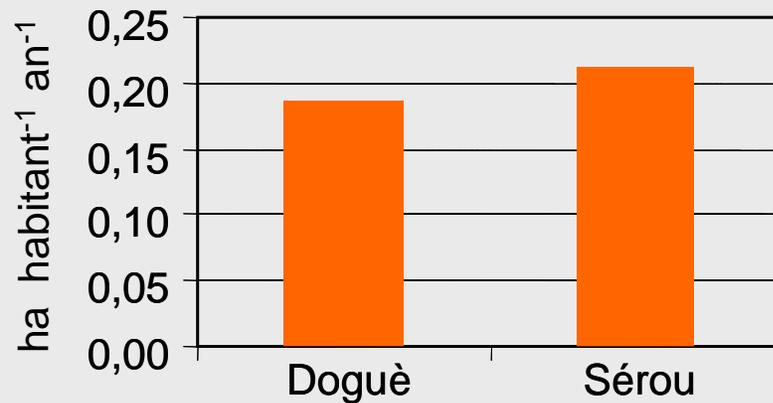
Conséquences de la pression démographique: Ouémé supérieur



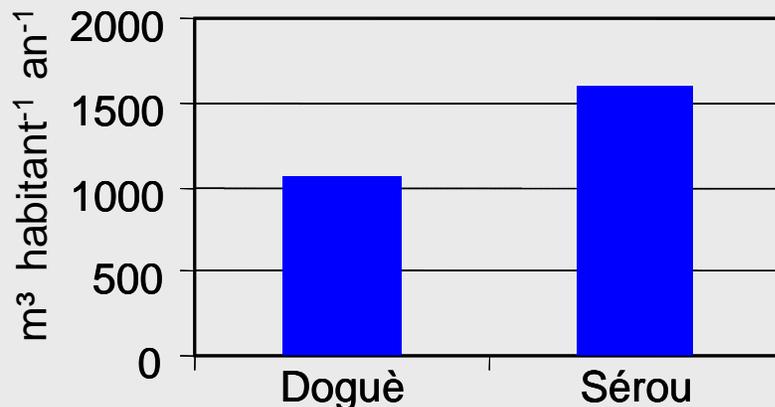


Besoins en terres et en eau pour la sécurité alimentaire

Besoins en terres



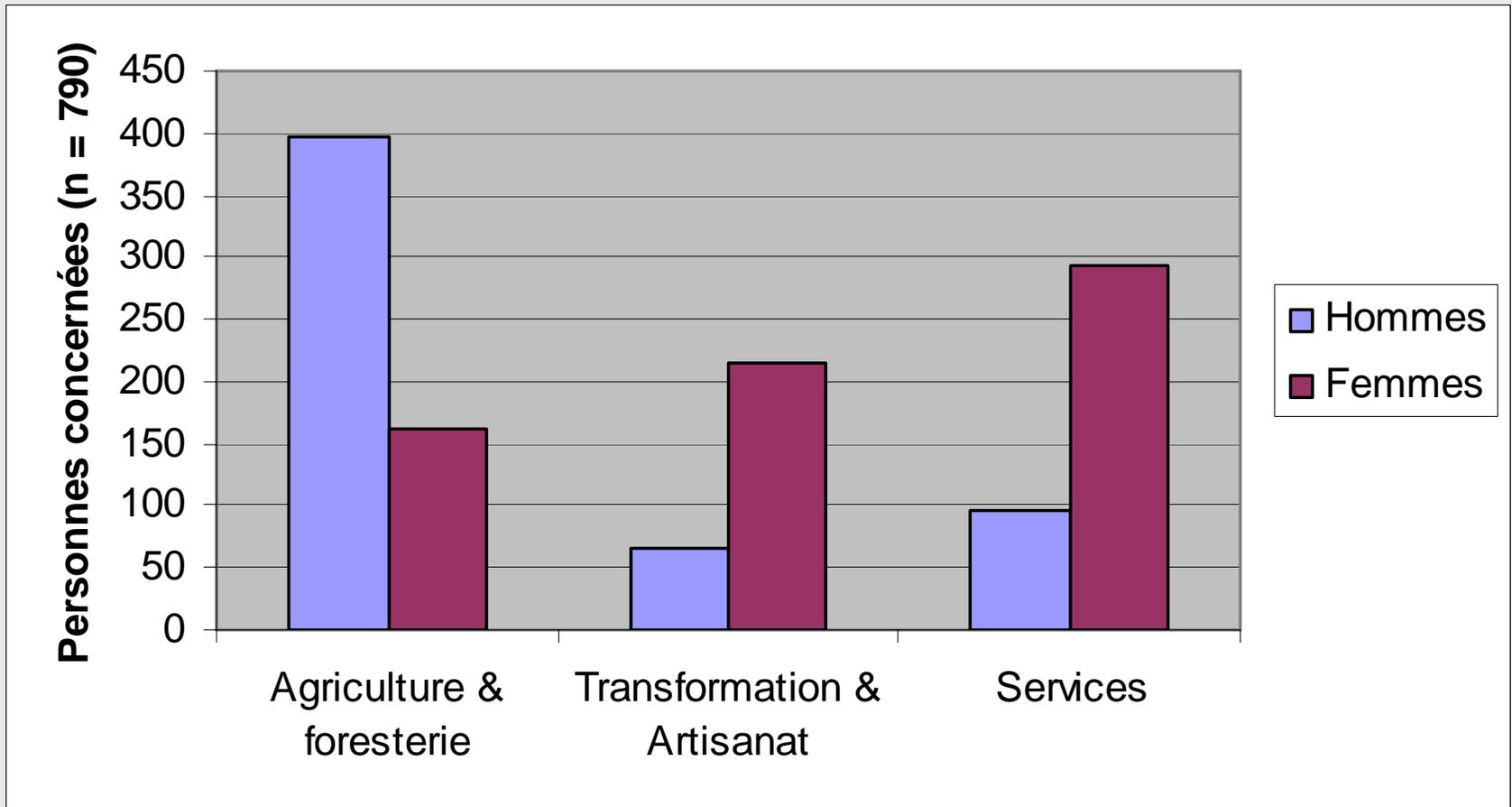
Besoins en eau



La dégradation des terres conduit à une forte demande en eau et en terres

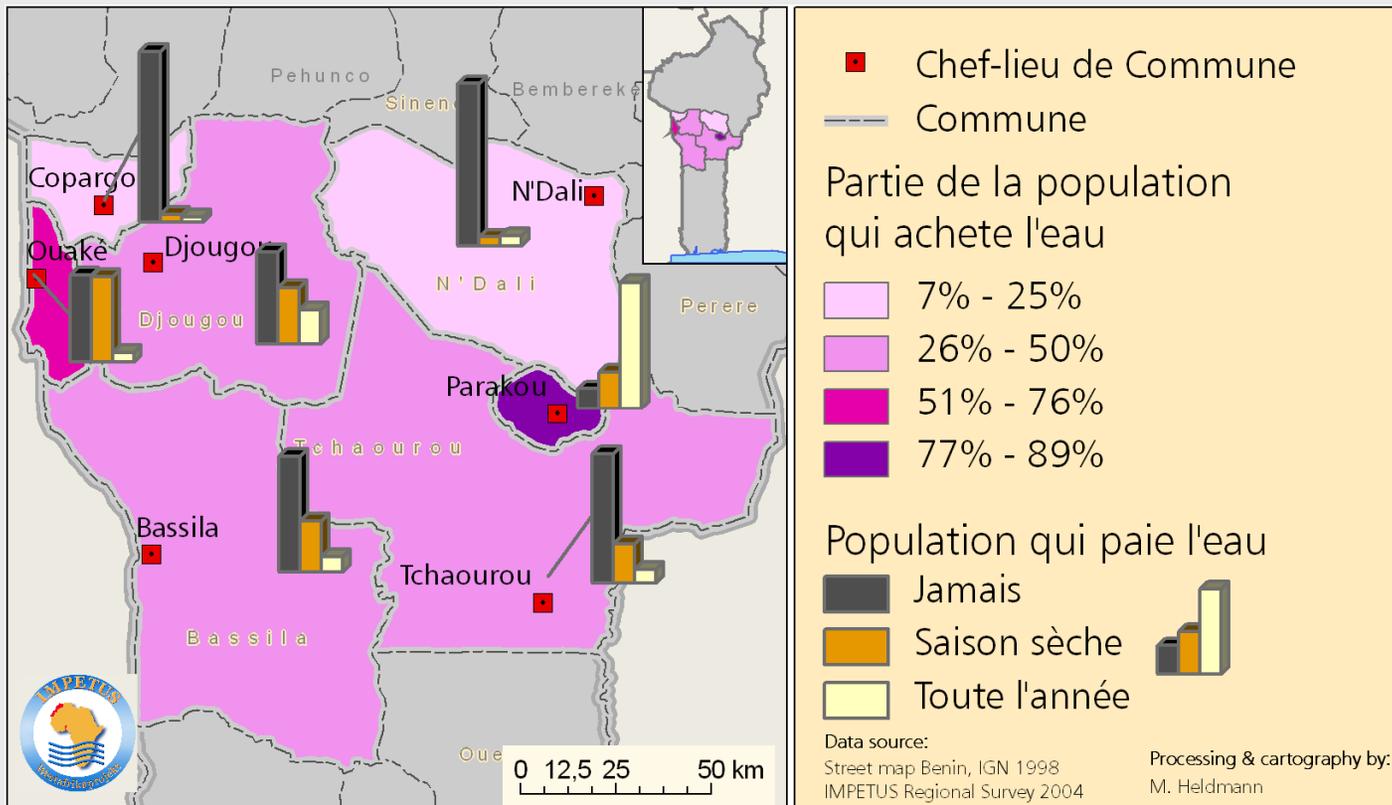


Activités économiques principales



Hadjer et al. (2006)

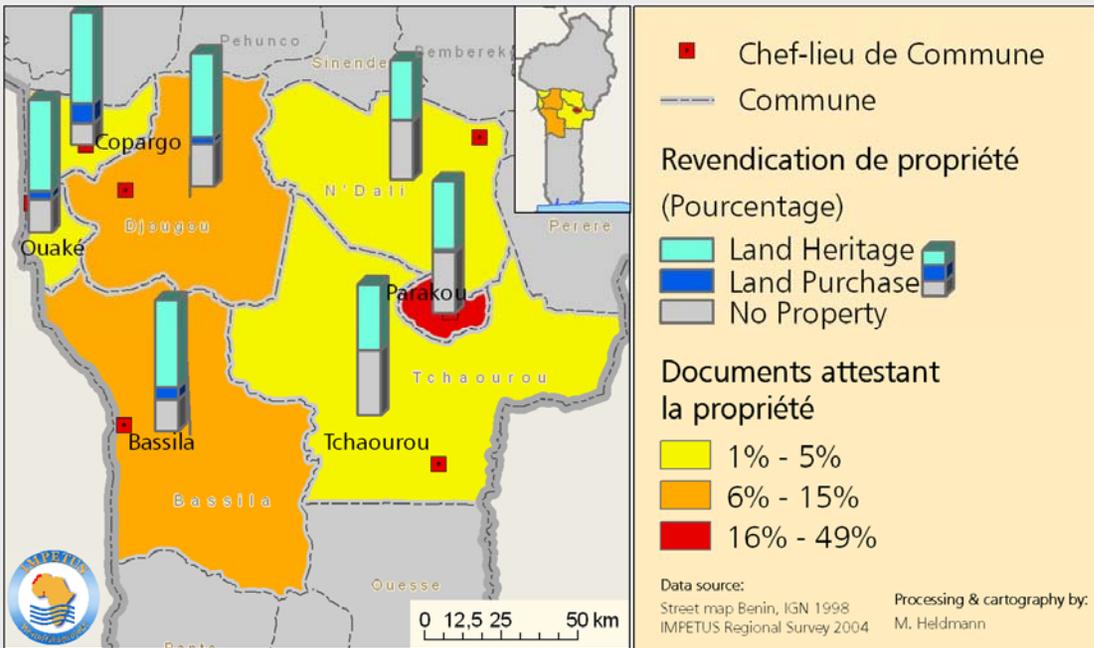
Activités économiques principales et dépendance de l'eau



Achat supplémentaire de l'eau:

- 40% des interviewés
- 17% toute l'année
- Femmes fortement dépendantes: eau = facteur de production (par ex. bière de sorgho, beurre de karité)

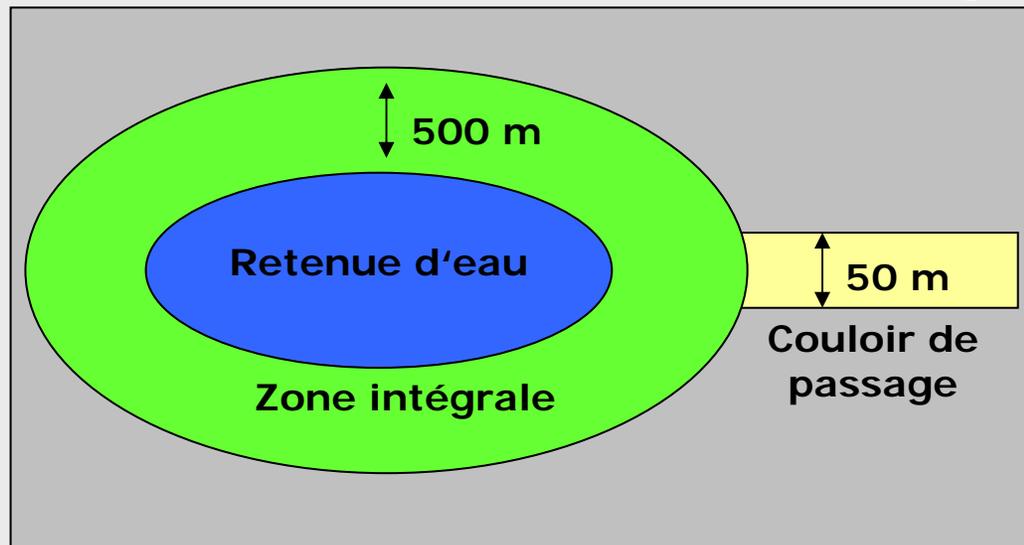
Droits fonciers et enjeu de l'eau



- **Sécurité foncière uniquement à travers l'héritage**
- **Documents de propriétés foncières quasi inexistants**
- **Points d'eau = nouvelle forme de revendication des droits fonciers**

Droits fonciers autour des barrages

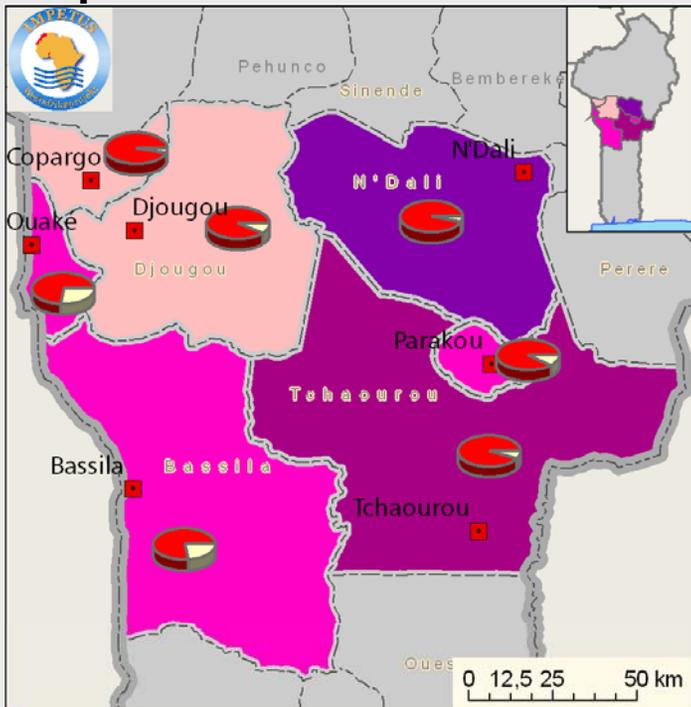
- **Récupération des bas-fonds aménagés**
- **Récupérations des couloirs d'accès aux retenus d'eau**
- **Conflits entre agriculteurs et éleveurs**



Droits fonciers et interdictions aux migrants:



Exploitations des bas-fonds



■ Chef-lieu de Commune

— Commune

La pêche dans les mares sacrés

■ Interdit

■ Permis



Interdiction d'utiliser les bas fonds

■ 8% - 20%

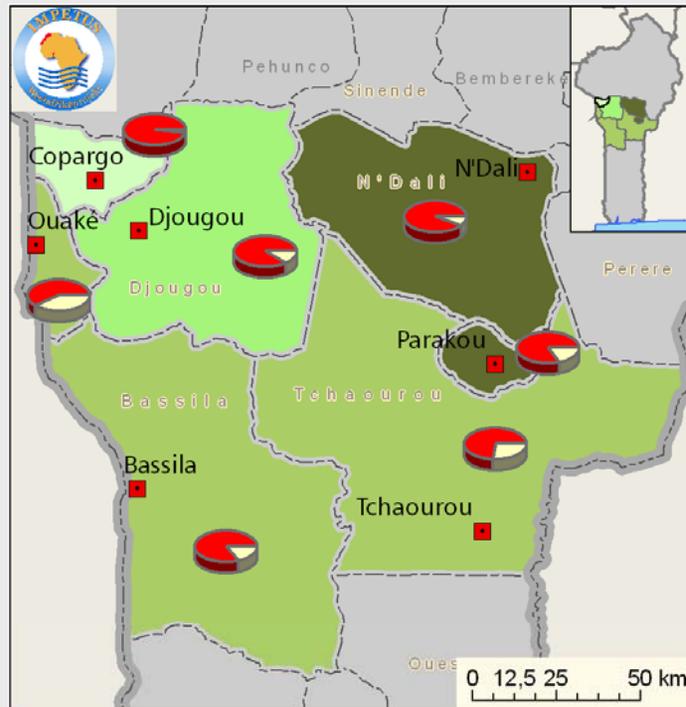
■ 21% - 35%

■ 36% - 50%

■ 51% - 75%

Data source:
Street map Benin, IGN 1998
IMPETUS Regional Survey 2004
Processing & cartography by:
M. Gnyp and M. Heldmann

Investissements



■ Chef-lieu de Commune

— Commune

Agroforesterie

■ Interdit

■ Permis



Interdiction de planter l'anacardier

■ 30% - 40%

■ 41% - 60%

■ 61% - 80%

■ 81% - 85%

Data source:
Street map Benin, IGN 1998
IMPETUS Regional Survey 2004
Processing & cartography by:
M. Gnyp and M. Heldmann



LISUOC:

Livelihood Security in the Upper Ouémé Catchment



Sécurité de la subsistance dans le bassin
versant de l'Ouémé supérieur



Conclusions partielles

- **Migration agricole non contrôlée accélère la croissance démographique et la dégradation des écosystèmes**
- **Insécurité foncière compromet la durabilité des ressources en terres et en eau**
==> insécurité de la subsistance
- **Diminution de la disponibilité en eau**
==> diminution des capacités économiques
==> augmentation de la vulnérabilité
- **Interdiction d'exploitation des bas-fonds et points d'eau**
==> conflits et insécurité de la subsistance

Problématique 2:



Quelle est l'importance de l'eau dans la santé au Bénin?



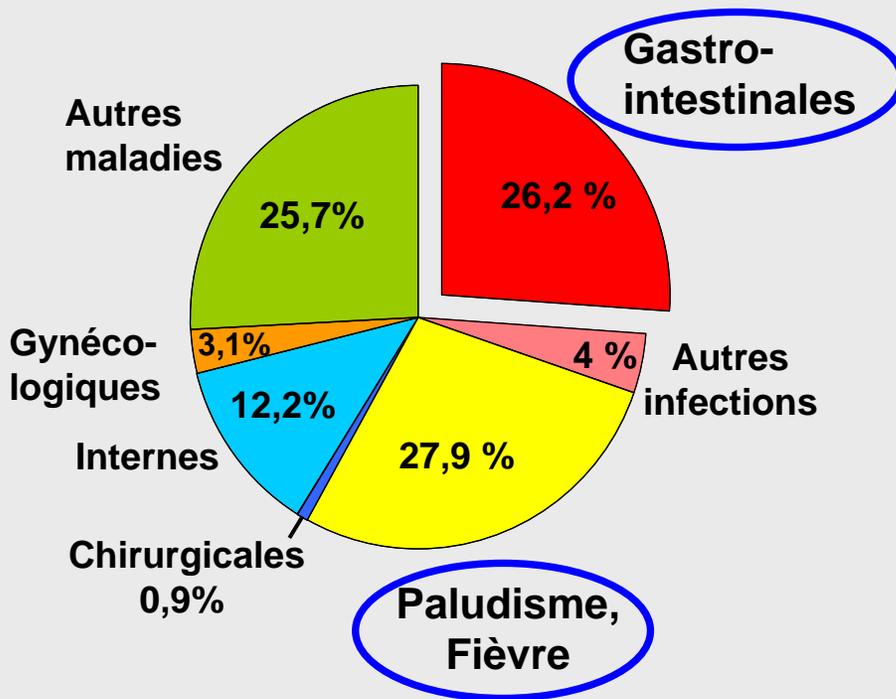
Uesbeck (2005)



Importance et conséquences des maladies liées à l'eau

Enquête au village de Kaki Koka:

Causes de l'absentéisme au travail



Jost (2004)

| Causes d'absentéisme | En % |
|--------------------------|------|
| Maladie | 64 |
| Accompagnement du malade | 7 |
| Cérémonie | 15 |
| Chômage | 12 |
| Autres raisons | 2 |
| Total | 100 |

Hadjer et al. (2006)

Simulation de l'extension du paludisme («Liverpool Malaria Model»)



prévalence moyenne (\overline{PR}) et du **changement** ($\Delta\overline{PR}$)

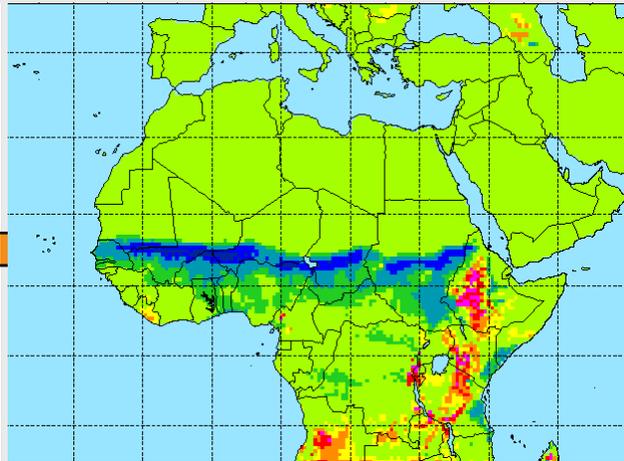
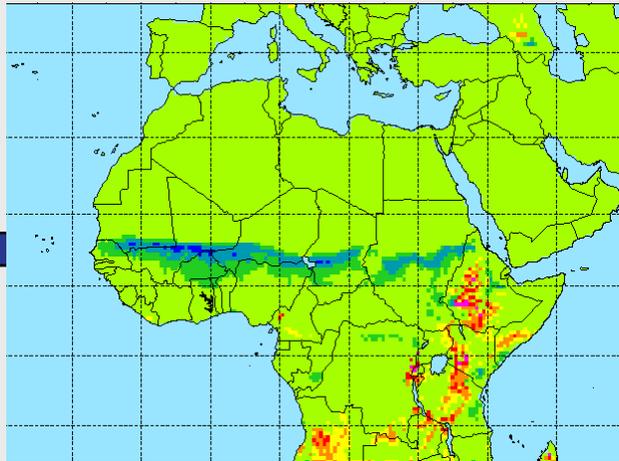
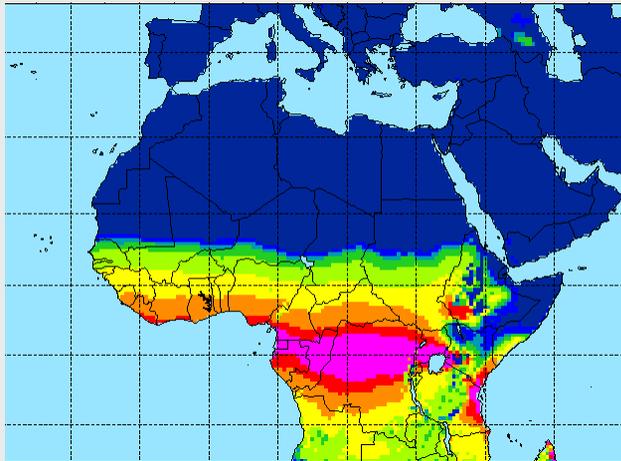


c.à.d. la proportion de la population porteuse du parasite du paludisme

\overline{PR} : 1960-2000

$\Delta\overline{PR}$: 2021-2030

$\Delta\overline{PR}$: 2041-2050

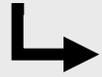


2 5 10 20 30 40 50 60 [%]

-12 -8 -4 -2 2 4 8 16 [%]

- Transmission du paludisme **diminue** dans les zones **sahélienne** et **soudanienne**
- Prévalence du paludisme **augmente** en **Afrique de l'Est**

LMM: σ de la prévalence max. (σ_{PR}) et du changement ($\Delta\sigma_{PR}$)



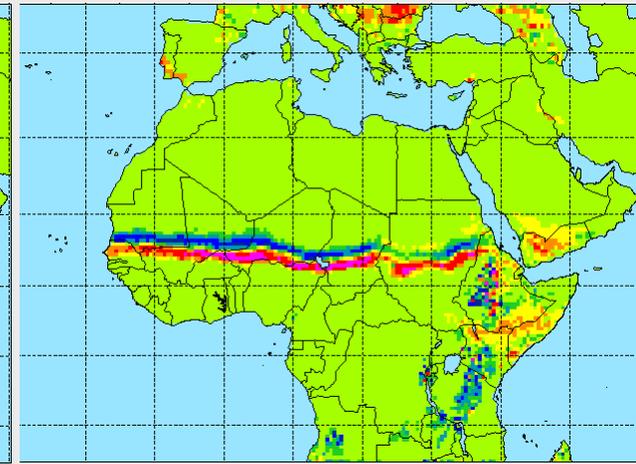
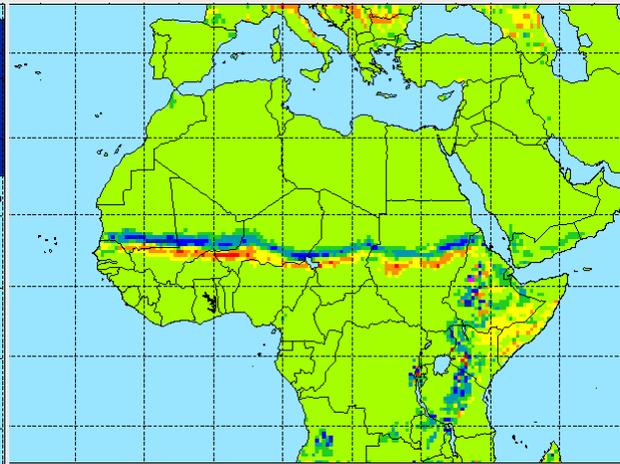
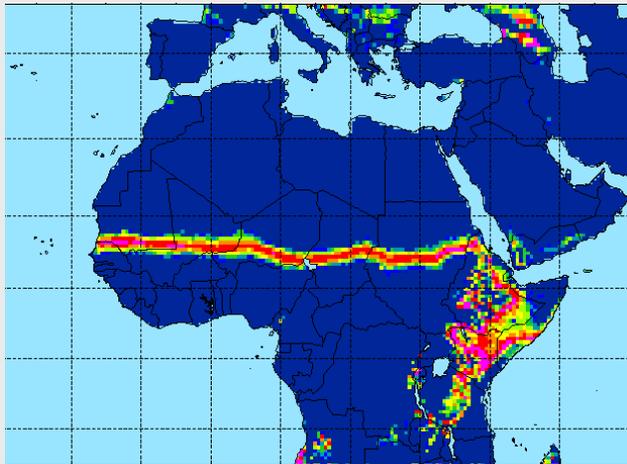
écart-type

⇒ variabilité interannuelle de la transmission du paludisme ⇒ épidémie

σ_{PR} : 1960-2000

$\Delta\sigma_{PR}$: 2021-2030

$\Delta\sigma_{PR}$: 2041-2050



- **Diminution (augmentation)** dans la zone **N(S)**-Sahélienne et dans des régions d'Afrique de l'Est
- **Changement du risque d'épidémie de paludisme**

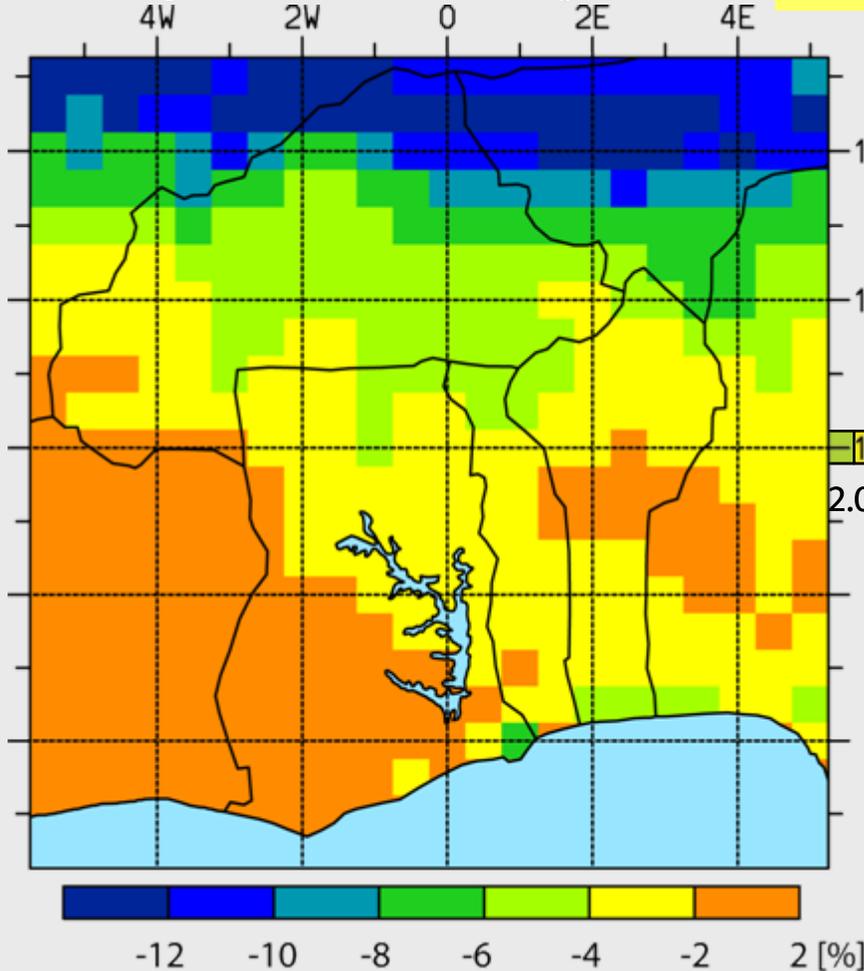
Changement de la prévalence et de la saisonnalité du paludisme au Bénin: 2041-2050



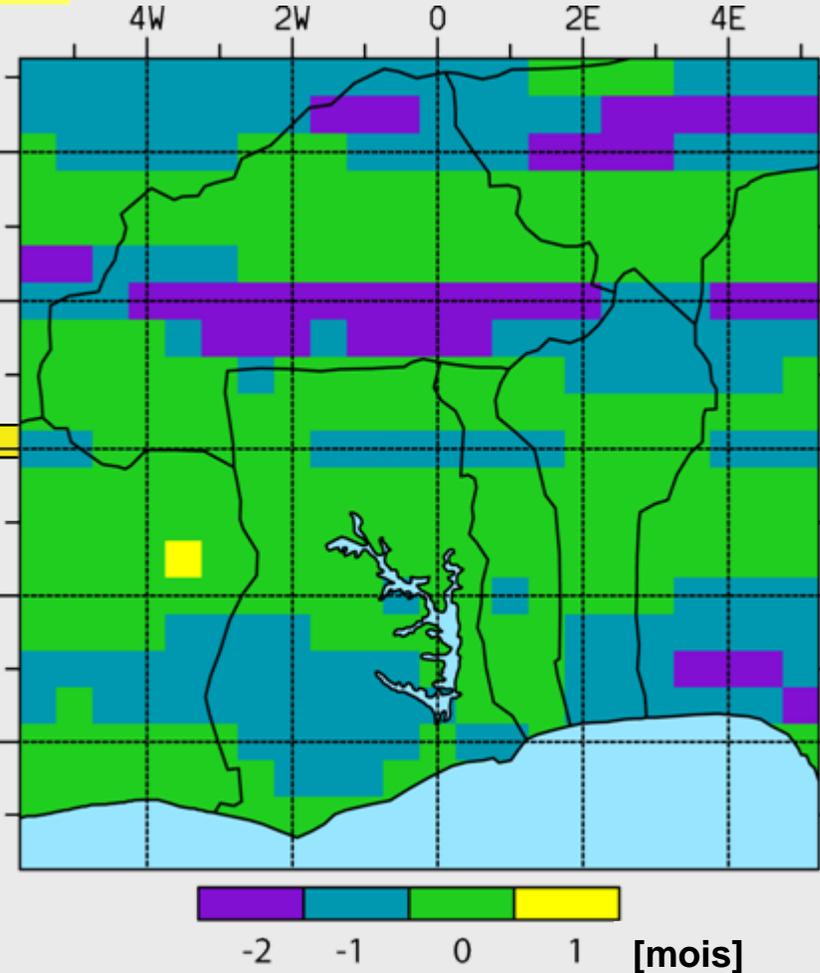
période de référence: 1960-2000

**IPCC-
A1B**

Δ prévalence moyenne



Δ saisonnalité



Liverpool Malaria Model

(Hoshen & Morse 2004)

Ermert (2008)

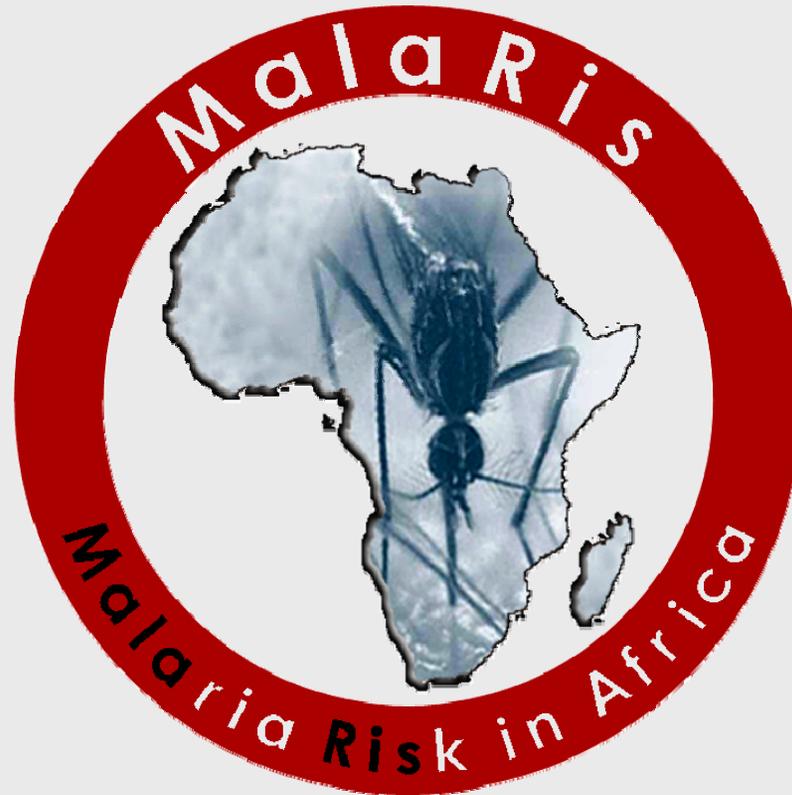
MARA Seasonality Model

(Tanser et al. 2003)



MalaRis:

Malaria Risk in Africa



Estimation du Risque de Malaria en Afrique
sous le changement Climatique



Contamination et pollution de l'eau

■ Résultats d'analyses bactériologiques et virologiques:

| Type de sources d'eau | Bactériologie | | Virologie |
|--|--|---------------------------|-------------------------|
| | <i>E. coli</i> (indicateur de contamination fécale) | Salmonelles non typhoïdes | Adénovirus ou Rotavirus |
| Sources ouvertes: puits modernes et traditionnels, marigot, rivières | 70% | 8% | 14,5% |
| Forage / pompes | < 1 % | Non présentes | 8% |

Identification d'un nouveau sérotype: Salmonella Parakou

■ Résultats d'analyses chimiques

- Traces de nitrites, phosphates, sulfates et d'ammonium
- > 50 mg/l (85-338 mg/l) de **nitrites** dans 13% de 150 pompes



Sources probables de contamination/pollution

Bactériologiques

- Présence d'animaux
- Eaux de ruissellements, eaux stagnantes autour des puits
- Protection et parois de puits défectueuses
- Puisettes mal entretenues
- Proximité des latrines

Virales

- Proximité des latrines (< 50 m)

Eau contaminée également utilisée lors de la prise des médicaments contre les maladies hydriques.

Chimiques: Nitrates

- Utilisation abusive des engrais azotés
- Minéralisation de la matière organique
- Cimetière
- Eaux usées domestiques
- Proximité des latrines

Approvisionnement en eau potable



- 30% des forages et puits modernes en panne au Bénin (3618 sur 11982)
- Borgou: 31% en 2008 à 19% en 2015

Groupes électrogènes plutôt que l'énergie solaire car:

- Vols des panneaux solaires
 - Photovoltaïques peu performantes
- == > Risque d'augmentation du prix de l'eau



Exemple d'une bonne gestion de deux AEV à Tchatchou



- 18 fontaines, 26 connections privées
- Création d'emplois (18 fontainiers)
- Ventes journalières: 40.000 CFA
- Financement d'autres projets sociaux (école)

16ans d'AVUL: Compteur forage début mois →
 ANNEE 2008: Compteur forage fin mois →
 AEV de Tchatchou: Compteur horaire début mois → Compteur horaire fin mois →

| Date | m ³ Radiant | Heure de Fonctionnement | Nombre de démarrages | m ³ Distribués | Récettes |
|-------|------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|----------|
| 1 | — | — | — | — | — |
| 2 | — | 4 heures | 1 | 80 | 45.150 |
| 3 | — | 4 heures | 1 | 86 | 44.675 |
| 4 | — | 4 heures | 2 | 169 | 87.600 |
| 5 | — | 4 heures | 2 | 171 | 87.075 |
| 6 | — | 4 heures | 1 | 73 | 37.300 |
| 7 | — | — | — | — | — |
| 8 | — | — | — | — | — |
| 9 | — | — | — | — | — |
| 10 | — | — | — | — | — |
| 11 | — | — | — | — | — |
| 12 | — | — | — | — | — |
| 13 | — | — | — | — | — |
| 14 | — | — | — | — | — |
| 15 | — | — | — | — | — |
| 16 | — | — | — | — | — |
| 17 | — | — | — | — | — |
| 18 | — | — | — | — | — |
| 19 | — | — | — | — | — |
| 20 | — | — | — | — | — |
| 21 | — | — | — | — | — |
| 22 | — | — | — | — | — |
| 23 | — | — | — | — | — |
| 24 | — | — | — | — | — |
| 25 | — | — | — | — | — |
| 26 | — | — | — | — | — |
| 27 | — | — | — | — | — |
| 28 | — | — | — | — | — |
| 29 | — | — | — | — | — |
| 30 | — | — | — | — | — |
| 31 | — | — | — | — | — |
| TOTAL | — | — | — | — | — |

Mulindabigwi (2008)



SIQeau:

Systeme d'Information
Qualité de l'eau





Conclusions partielles

- **Influence des changements climatiques sur le paludisme:**
 - **Importante au Sahel & en Afrique de l'Est**
 - **Moins importante au Bénin**
- **Gestion efficace des ouvrages hydrauliques**
==> achèvement d'objectif du Millénaire
- **Approvisionnement en eau + hygiène de l'eau**
==> diminution de maladies hydriques
- **Absence de plans d'aménagement des villages**
==> contaminations des sources d'eau



Problématique 3:

Quelles sont les stratégies adoptées par la population pour assurer sa subsistance et sa santé?



Hadjer (2006)



Stratégies de risques: adaptation agricole

- Mise en exploitation des bas-fonds
- Introduction de nouvelles cultures et techniques culturales exigeantes en eau:
 - Pomme de terre irriguée
 - Riz irrigué
- Association et diversification des cultures
 - valoriser l'eau disponible
 - faire face à la variabilité des pluies
- Substitution des cultures par d'autres
 - Cotton par le riz et l'anacardier
 - Igname par le maïs et le manioc
 - Valorisation des cultures riches en protéines & lipides (légumineuses)





Stratégies de risques: adaptation socio-économique

- **Crédits**
 - 1/5 des interrogés dont
 - 1/3 à caractère familial/parental
- **Épargne:**
 - Femmes épargnent plus souvent et plus régulièrement
 - Hommes: comptes bancaires <=> femmes: tontines
- **Échange/dons:**
 - Urbain - rural: 75% des dons (1. Parentés, 2. Voisins)
 - Femmes: dons plus élevés et plus fréquents
- **Réciprocité: taux de réciprocité plus élevé chez les femmes**

Stratégies de risques: Eau et santé

- Stockage de l'eau dans des jarres fermés
- Eau à boire: achat aux pompes et aux AEV (Adduction d'Eau Villageoise)
- Possession de puits privés
- Réparation privée des ouvrages et leur privatisation
- Préférence des puits ouverts aux pompes et AEV pour des offrandes et cérémonies



Systemes d'information



LISUOC:

Livelihood Security in the
Upper Ouémé Catchment



SIQeau:

Système d'Information
Qualité de l'eau



MalaRis:

Malaria Risk in Africa





Conclusions générales

- Eau, un important facteur de sécurité de la subsistance, de la santé et source de conflits
- Migration agricole et exploitation des ressources naturelles non contrôlées
 - ==> raréfaction des ressources en eau
 - ==> vulnérabilité de la population
- Population dispose de stratégies de risques sophistiquées
- Rôle important des femmes: approvisionnement, gestion & utilisation de l'eau



Merci de votre attention



Universität zu Köln



Ministry of Innovation, Science, Research
and Technology of the German State of
North Rhine-Westphalia



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

