International Institute for Applied Systems Analysis
IIASA www.iiasa.ac.at

science for global insight

CoForTips

Etat des lieux de la mise en œuvre du WP3

Aline Mosnier, Frederic Mortier, Nicolas Bousset, Stephan Pietsch, Nicolas Desassis, Petr Havlík, Michael Obersteiner

Revue a mi-parcours du projet CoForTips, 28-30 Octobre 2014, Gembloux, Belgique

science for global insight

1. Présentation du WP3

Le WP3 dans CoForTips

WP1: Biodiversity and resilience landscapes

WP2: Drivers of change at sub-global and local scales

WP3: Integration of processes and modeling

WP4: Participatory design and analysis of scenarios

Objectifs du WP3

- "WP 3 will develop **computing tools** allowing inferring, predicting and mapping **dynamics and processes** at the **regional** and **national** scale taking into account **uncertainties** of the input data and models."

PHASES WP3

- **Base de données**: situation présente du système et moteurs de changement
- **Equations**: mise en relation de paramètres et de variables pour décrire le système
- **Validation** du modèle: reproduction de l'année de base et des tendances passées (2000-2010)
- **Scenarios**: impact de différentes politiques sur le système
- **Incertitude** des résultats: intervalle de confiance du a l'incertitude sur différentes composantes du système (valeur des paramètres, évolution de l'environnement, etc.)

- Evolution des **surfaces forestières** dans le bassin du Congo dans le futur selon différents scenarios (cartes)

Les modèles

GLOBIOM (IIASA)

- Modèle d'**équilibre** économique entre l'offre et la demande avec des marchés distincts pour 18 cultures, 6 produits de l' élevage et 5 produits du bois
- **Facteurs externes** de changement: impact de l' évolution de la demande et de la production dans les autres régions a travers le commerce
- **Facteurs locaux** de changement: la demande locale alimentaire et de bois
- La production est la somme des surfaces multipliées par la **productivité locale** qui dépend des conditions biophysiques locales et des pratiques agricoles

Modèle spécifique CoForTips

- Modèle **statistique** pour faire de l'inférence et de la prédiction en tenant compte des **incertitudes**
- **Multi-échelle** dans le temps et dans l'espace
- Surface utilisée par vecteur d'activités

2. Améliorations du modèle GLOBIOM

Land cover map

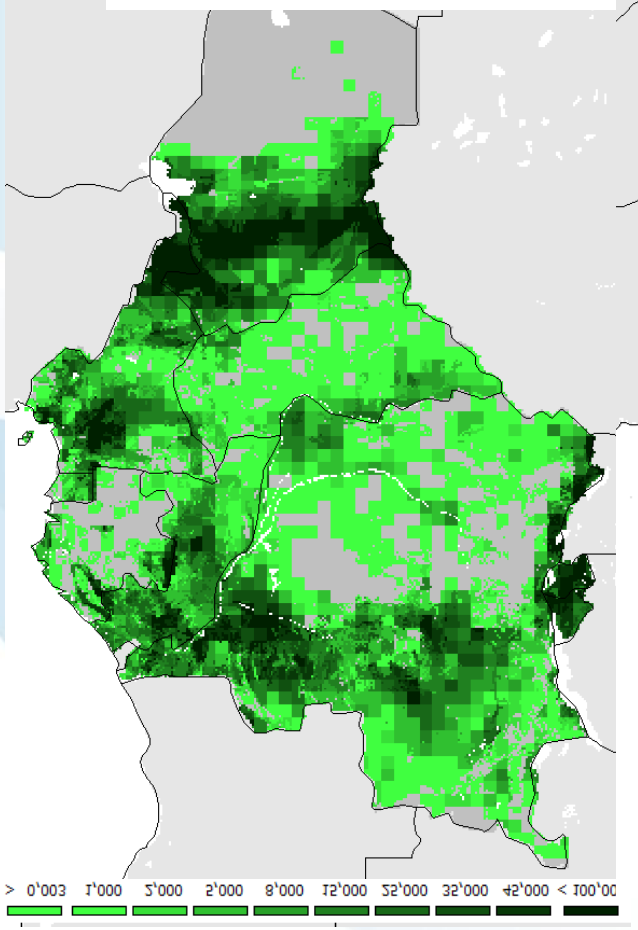
4 land cover maps available for Congo Basin: MODIS, GlobCover, GLC2000 and UCL

- Reclassification of initial land cover classes into the same 7 land cover classes to facilitate comparison
- Final choice of land cover classes and the land cover maps to be used in the Congo Basin in GLOBIOM
  - Different land cover maps can be used for each land cover class
  - Different land cover maps can be used in different regions

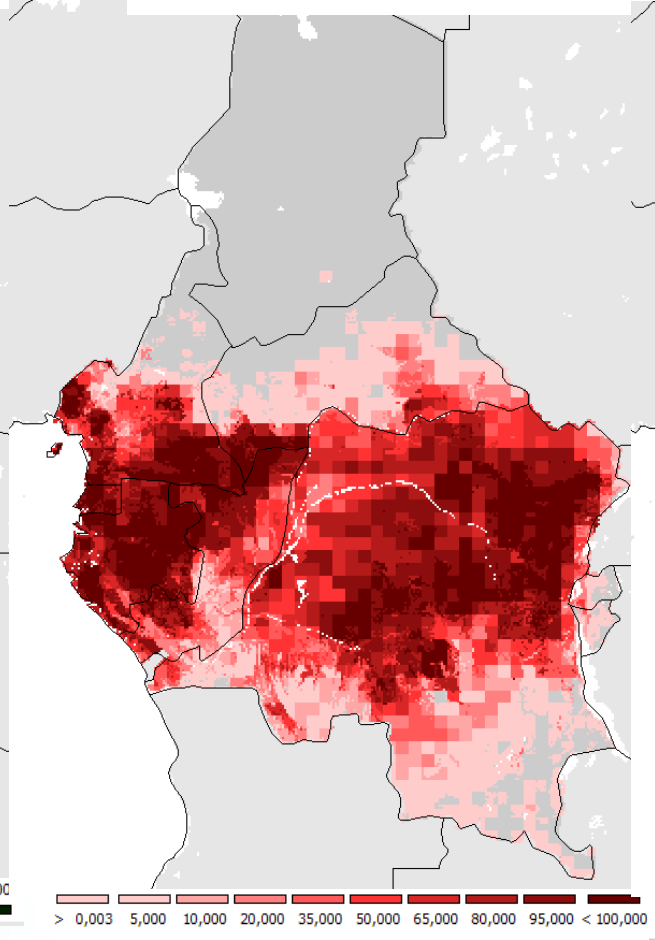
➔ Hybrid approach to compute a new land cover map using the best information available

Hybrid land cover map

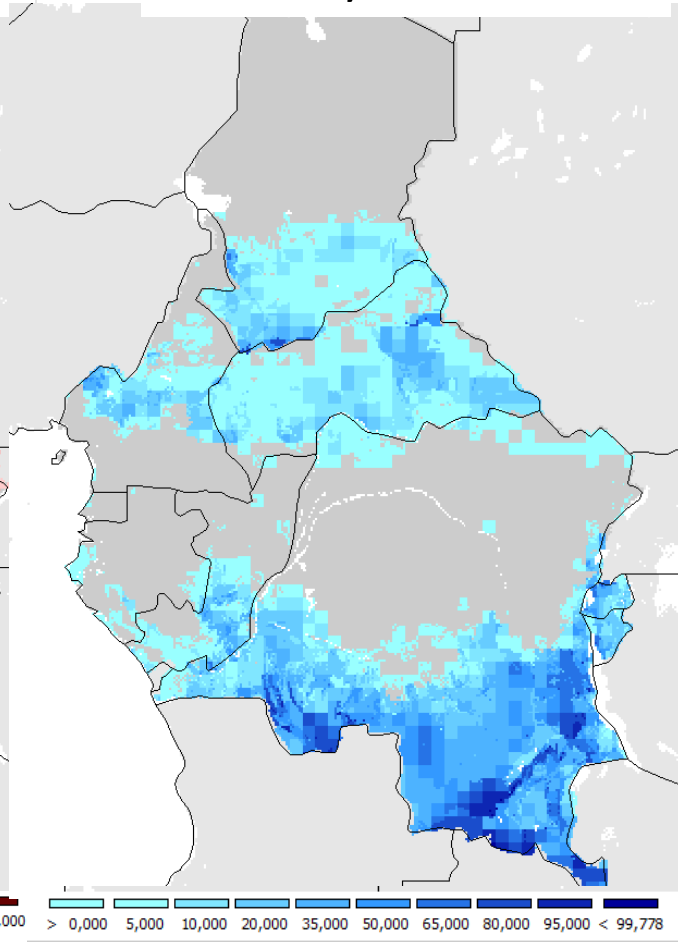
Cropland



Humid forests



Dry forests

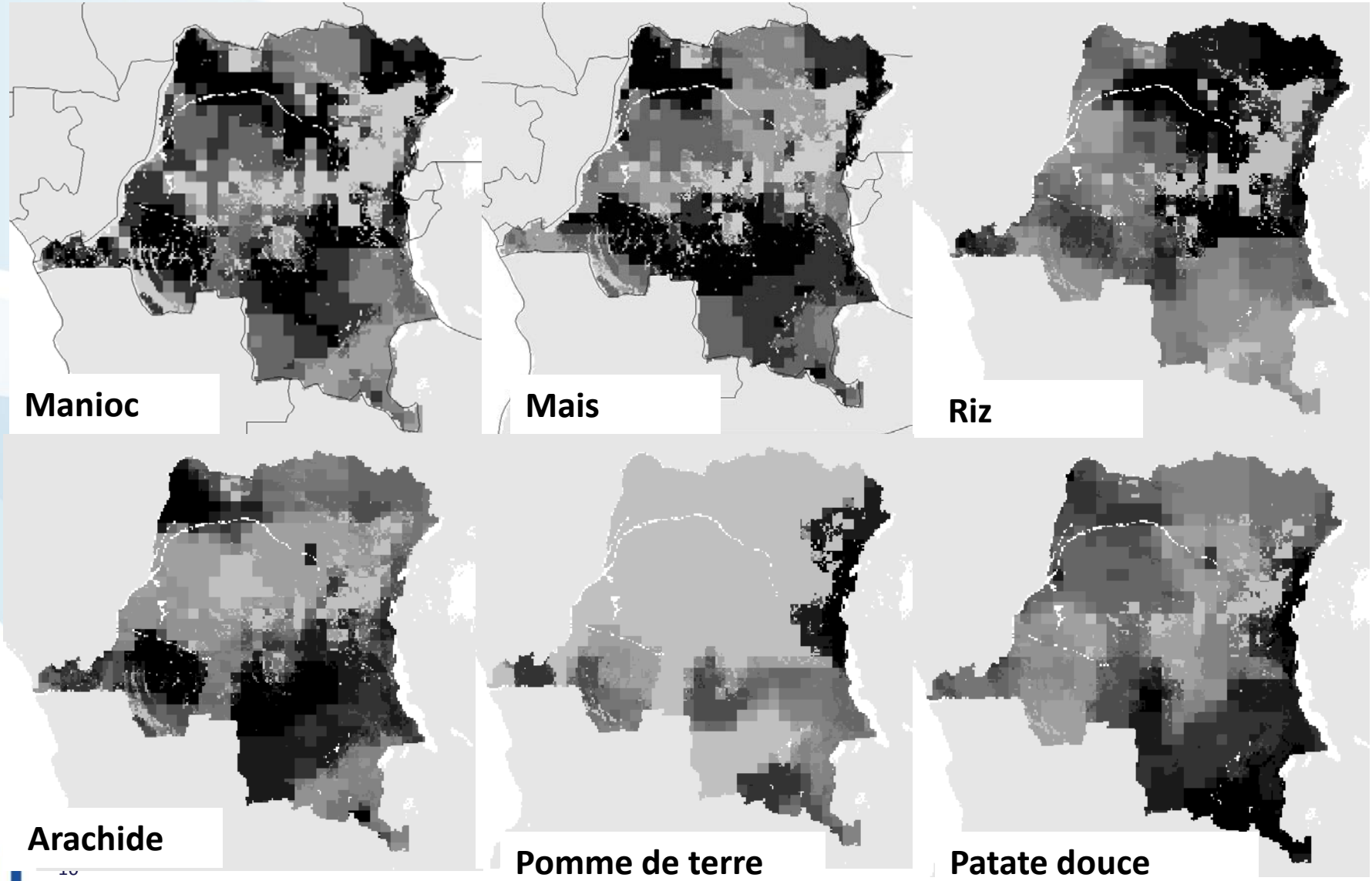


Allocation spatiale des activites

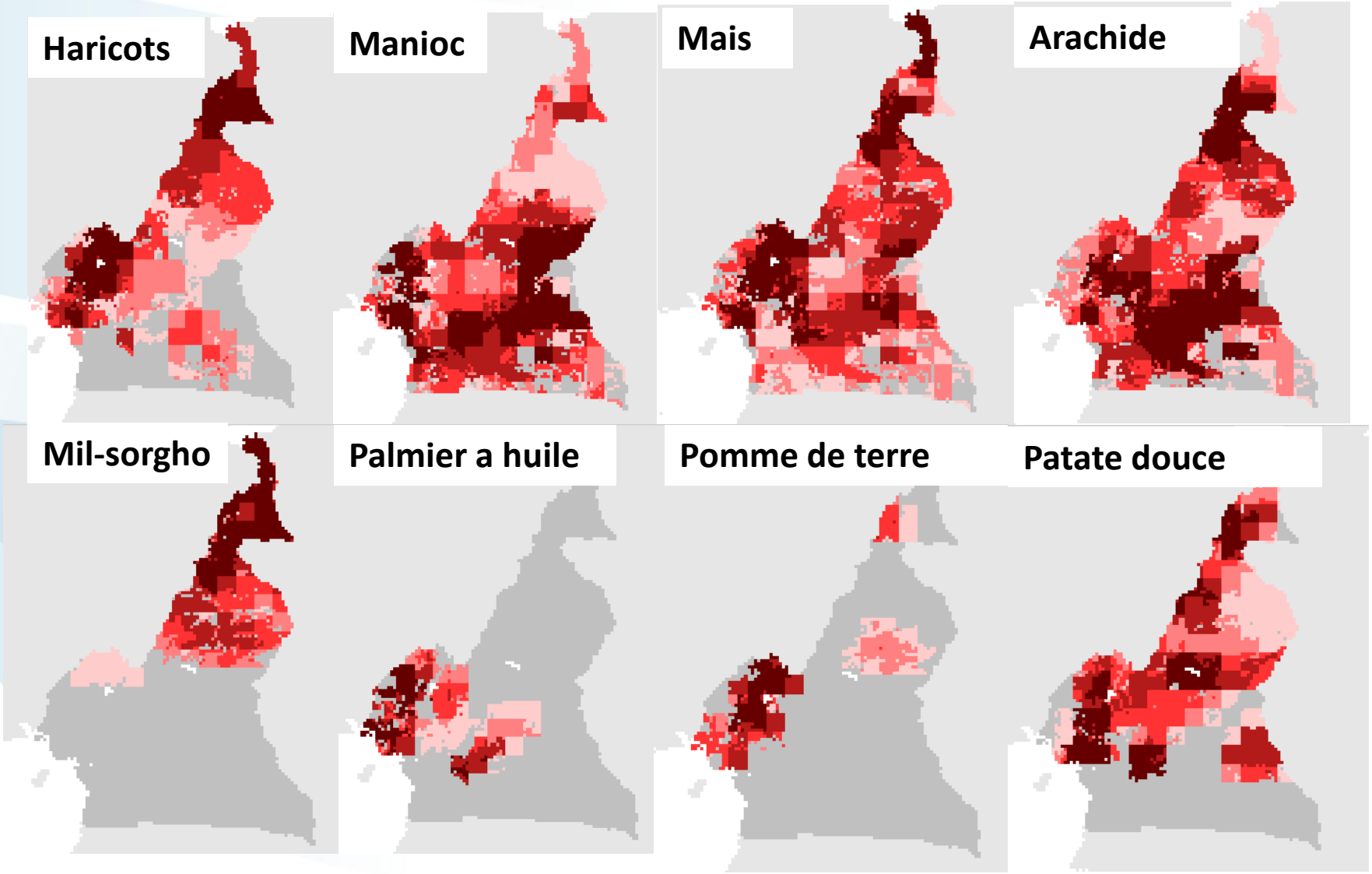
- Statistiques nationales au 2eme niveau administratif disponibles au Cameroun (departement) et en RDC (district)
- Allocation au niveau des unites de simulation (entre 10x10km et 50x50km) en utilisant un modele de cross-entropy:
  - Contrainte en terres agricoles disponibles totales dans une unite de simulation
  - Connectivite au marche local et au marche international
  - Productivite
  - Densite de population

- ***Limites***: pour les autres pays (Gabon, Congo, RCA) et certaines cultures (cacao, café, agro-industries,…) les donnees seulement au niveau national (allocation spatiale plus hasardeuse)… Pour la RDC, seulement la production (necessite des hypothese sur les rendements).

Surfaces cultivées en RDC



Surfaces cultivées au Cameroun

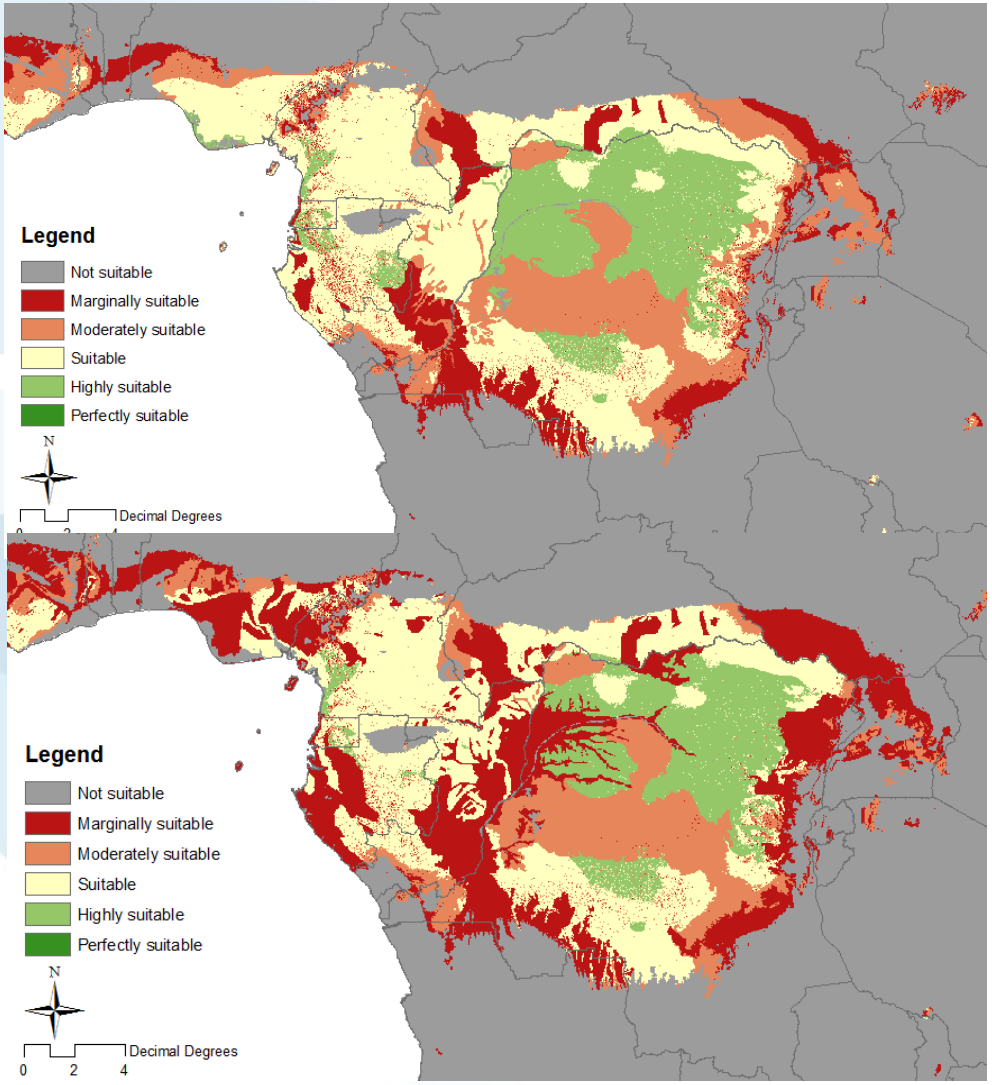


Potentiel biophysique pour le palmier a huile

- L'objectif est de pouvoir améliorer la prédiction du développement des palmiers a huile dans le modèle dans le contexte mondial
- 6 classes pour chacun des indicateurs et l'indicateur global est calcule selon la loi du minimum: prend la valeur du facteur le plus contraignant
- Une carte pour le management optimal et avec un management minimal
- Classes de potentiel basées sur conditions biophysiques:
  - Climat: précipitations annuelles, nombre de mois avec <100mm/m2, température moyenne, température moyenne dans le mois le plus froid
  - Sol: texture dominante et caractéristiques problématiques
  - Topographie: pente et altitude

- Lien avec les couts de production et les rendements est en cours

Potentiel biophysique pour le palmier a huile



Management optimal

Management minimal

http://rdc.moabi.org/palm-oil-boom/en/ (English)
http://rdc.moabi.org/connaissons-nous-un-boom-de-l-huile-de-palme/fr/ (French)

Temps de jachère

- Pourquoi c'est un paramètre important du modèle?
  - La demande de terres agricoles totale est un moteur de la déforestation
    - Total terres agricoles = total terres cultivées + total terres en jachère
    - Total terres agricoles = total terres cultivées * multiplicateur
  - Type de végétation sur les jachères, stocks de carbone, biodiversité
    - Les jachères peuvent devenir des forets secondaires si le temps de jachère est suffisamment long
    - Collecte du bois de chauffe
  - Impact sur la fertilité des sols a long terme ➔ changement de la demande en terres agricoles pour un niveau de production donné
    - Les rendements diminuent avec un temps de jachère plus court a niveau d'intrants et conditions biophysiques donnés

Temps de jachère

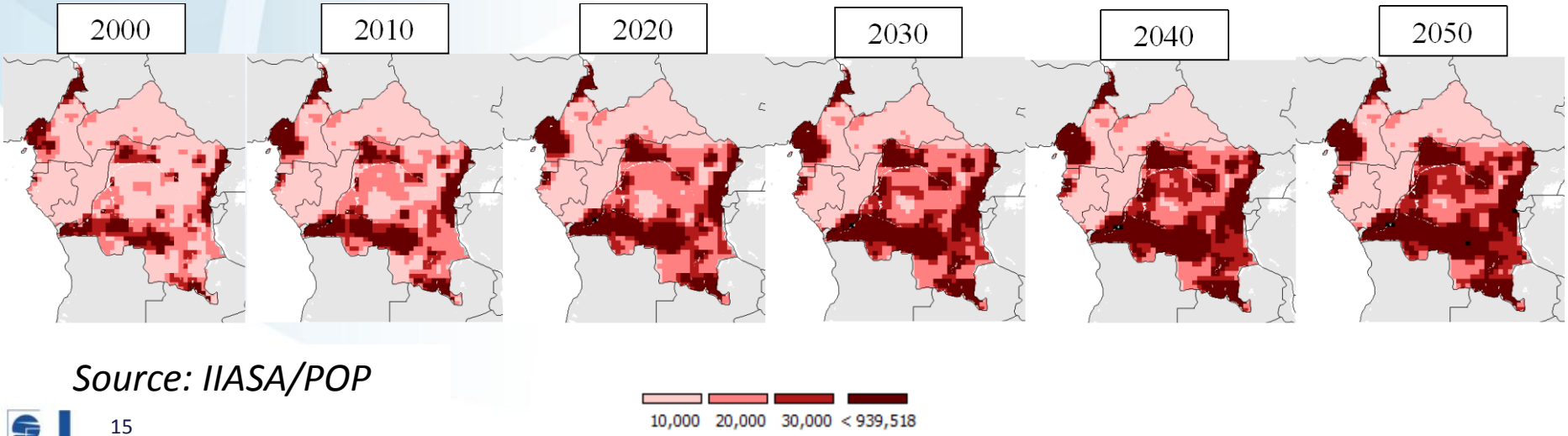
Hypothèses dans le modèle:

Densite pop. (hab/km2)	Tps culture (annees)	Tps jachere (annees)	Multiplicateur
<20	2	7	4.5
<30	2	5	3.5
≥30	2	3	2.5

Données d'enquete:

Sites	Densite pop. (hab/km2)	Tps culture (annees)	Tps jachere (annees)	Multiplicateur
Mak.	1 (<20)	2-3	5-10	[2.6;6]
Min.	3 (<20)	2-5	7	[1.8;4.5]
Gue.	65 (≥30)	3-20	5-6	[1.25;3]

Projection de la densité de population dans le Bassin du Congo (hab/km2)



Source: IIASA/POP

Temps de jachère

Problème: au Cameroun dans l'Ouest, le Nord-Ouest, le Sud-Ouest et le Haut-Nyong, pas de place pour les jachères d'apres la carte de land cover et les statistiques agricoles

- La carte de land cover sous-estime la surface en terres agricoles dans ces régions?
- Les modes de production dans ces régions sont beaucoup plus intensifs et la jachère n'est plus beaucoup utilisée?

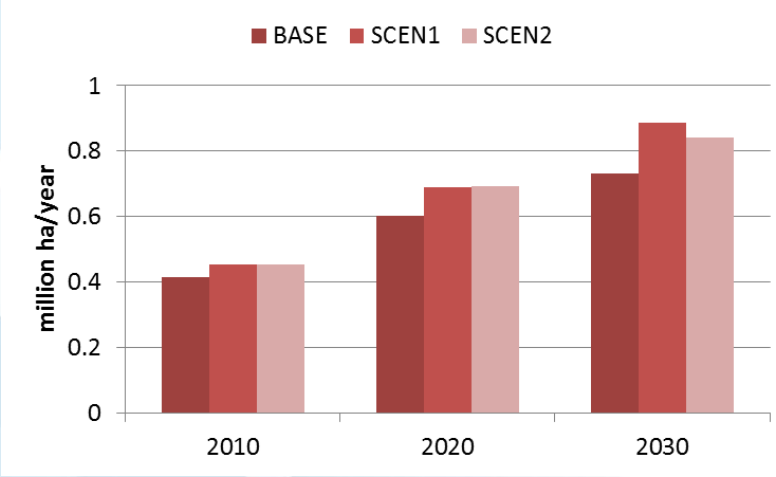
➔ Hypothèse dans le modèle: pas de jachères dans ces régions (Ouest, Nord-Ouest, Sud-Ouest) ou temps de jachère est réduit par rapport a l'hypothese initiale (Haut-Nyong)

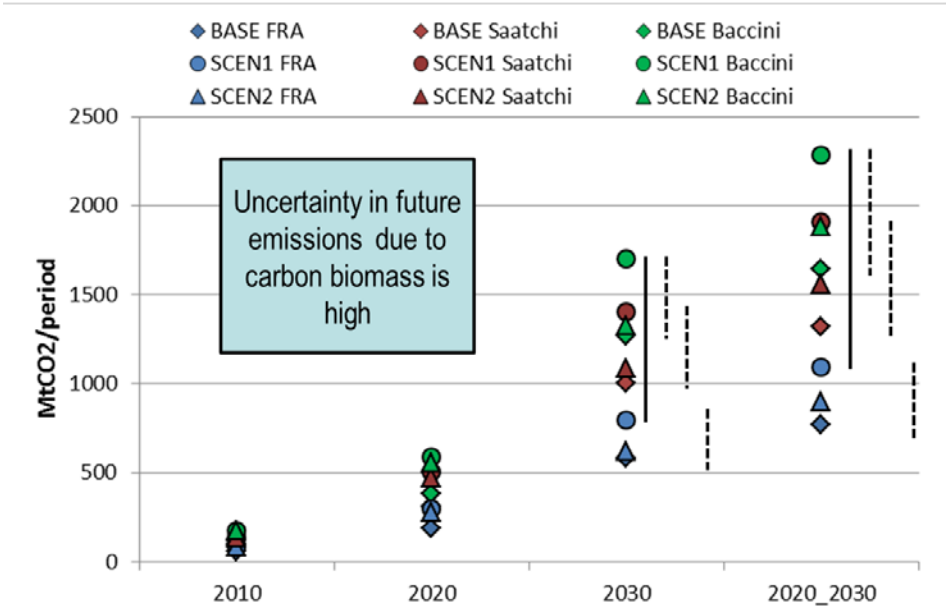
science for global insight

3. Résultats préliminaires

BAU- Deforestation

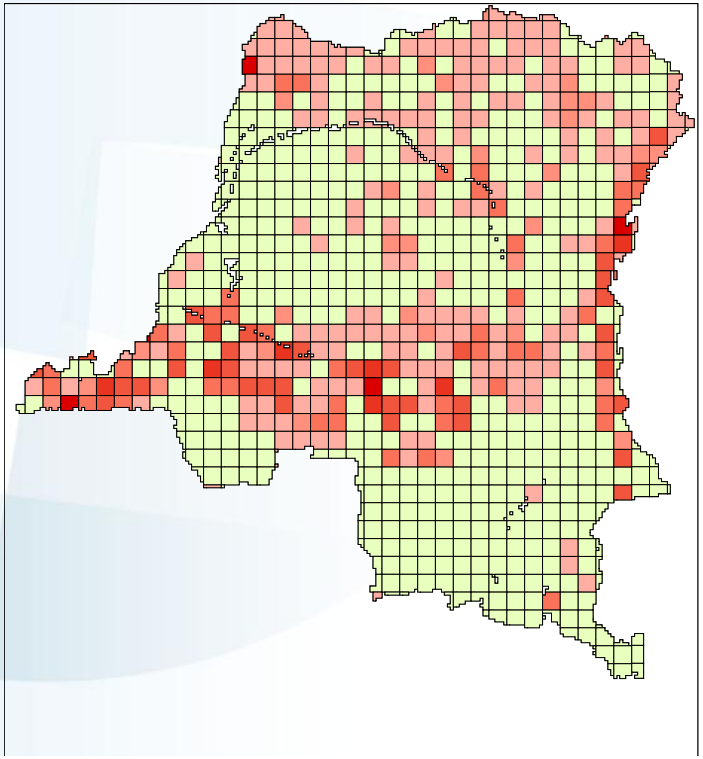
- Results: Simulated deforestation over 2010-2030 (in million ha/year) using different GDP growth projections



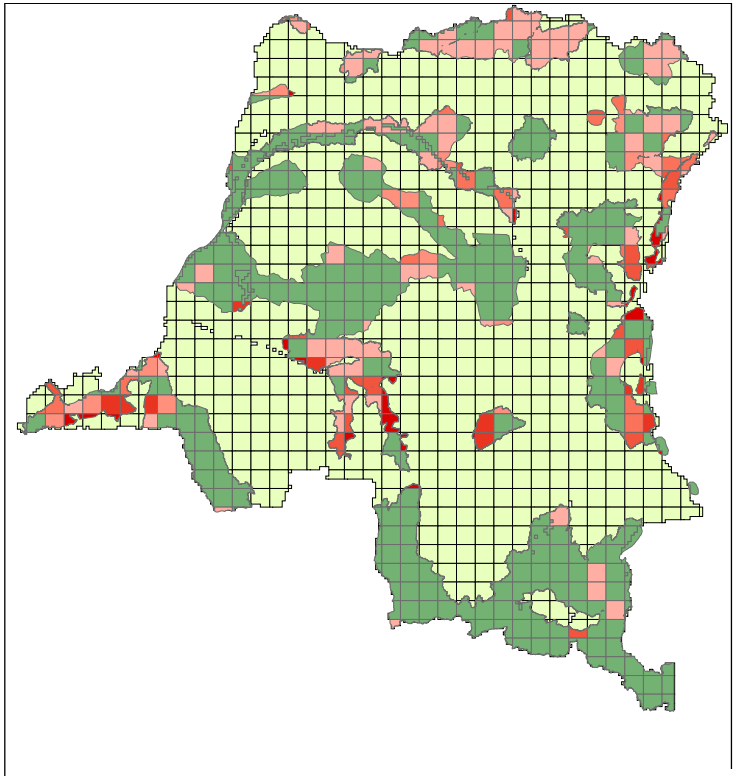


Historical deforestation 2000-2010: 0.36 Mha/year

BAU- Conversion des terres naturelles



Total change to productive land 2000-2020



Impact on biodiversity priority areas: conversion between 1 and 5%

Very preliminary results used to develop and illustrate the method, (not the final assessment!):

science for global insight

3. Liens avec les autres WPs

Liens avec les autres WPs

- " In this WP we will integrate the **resilience landscapes** mapped out in WP1 with the **drivers** identified in WP2 ."
  - **WP1**: land cover map; trajectoires de changement de l'utilisation des terres; impact de changements futurs sur la biodiversite; caracterisation des systemes de production
  - **WP2**: tester certaines hypotheses du modele; caracterisation des systemes de production representation des mines et des agro-industries; scenarios futurs; part de l'autoconsommation
  - **WP4**: modeles conceptuels developpes dans les villages peuvent aider a ameliorer la representation des mecanismes dans le modele; definition des scenarios

Pour plus d'informations :

www.globiom.org

Contact: mosnier@iiasa.ac.at