

# Estimation des stocks de carbone à l'échelle d'une concession forestière

Exemple des concessions forestières de  
Bétou et Missa - Congo  
595 948 ha

Février 2010



# FICHE D'IDENTITÉ DES CONCESSIONS BÉTOU ET MISSA

- Unités Forestières d'Aménagement situées dans le domaine forestier permanent de l'Etat
- Attributaire : Likouala Timber S.A
- Superficie totale : 595 948 ha



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE CALCUL  
DES STOCKS DE CARBONE

4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION DE LA  
DYNAMIQUE FORESTIÈRE

Carbone

# OBJECTIFS

- Développer les outils de calcul sur un cas concret.
- Evaluer le stock de carbone de la zone d'étude.
- Modéliser la dynamique des stocks de carbone forestier en fonction du mode de gestion.
- Etablir des orientations pour l'amélioration du bilan carbone.



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE CALCUL  
DES STOCKS DE CARBONE

4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION DE LA  
DYNAMIQUE FORESTIÈRE



# PORTÉE

- **Carbone** Calcul stock de carbone de la biomasse forestière des arbres de diamètre supérieur à 10 cm à hauteur de poitrine.
- **Carbone** Inclut les surfaces à vocation forestière durable (hors séries de développement et/ou zones d'occupation humaine actuelles.)
- **Carbone** Inclut les parties aériennes des arbres (branches, feuilles & tronc) et les parties souterraines (racines).
- **Carbone** Exclut les stocks de carbone du sol et de la matière organique morte (litière & bois mort).



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE CALCUL  
DES STOCKS DE CARBONE

4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION DE LA  
DYNAMIQUE FORESTIÈRE

Carbone

# ETUDES PREPARATOIRES AU PLAN D'AMENAGEMENT

## 1. CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DU SOL

### Matériel :

- photographies aériennes au 1 : 50 000<sup>ème</sup>,
- images Landsat.

## 2. INVENTAIRE DE LA RESSOURCE

- Inventaire statistique systématique le long de layons
- Taux de sondage proche de 1%.
- Relevé de tous les arbres de diamètre > 20 cm
- Erreur relative d'environ 1% sur les effectifs totaux.

Position des layons et placettes d'inventaire

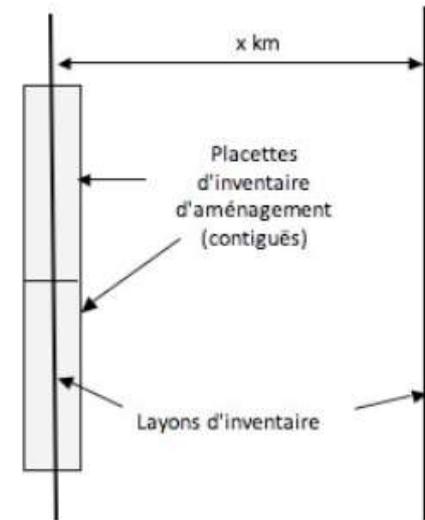


Figure 2 : Schéma du dispositif d'inventaire forestier d'aménagement durable

Travaux conduits en conformité avec les normes nationales



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES  
EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE CALCUL  
DES STOCKS DE CARBONE

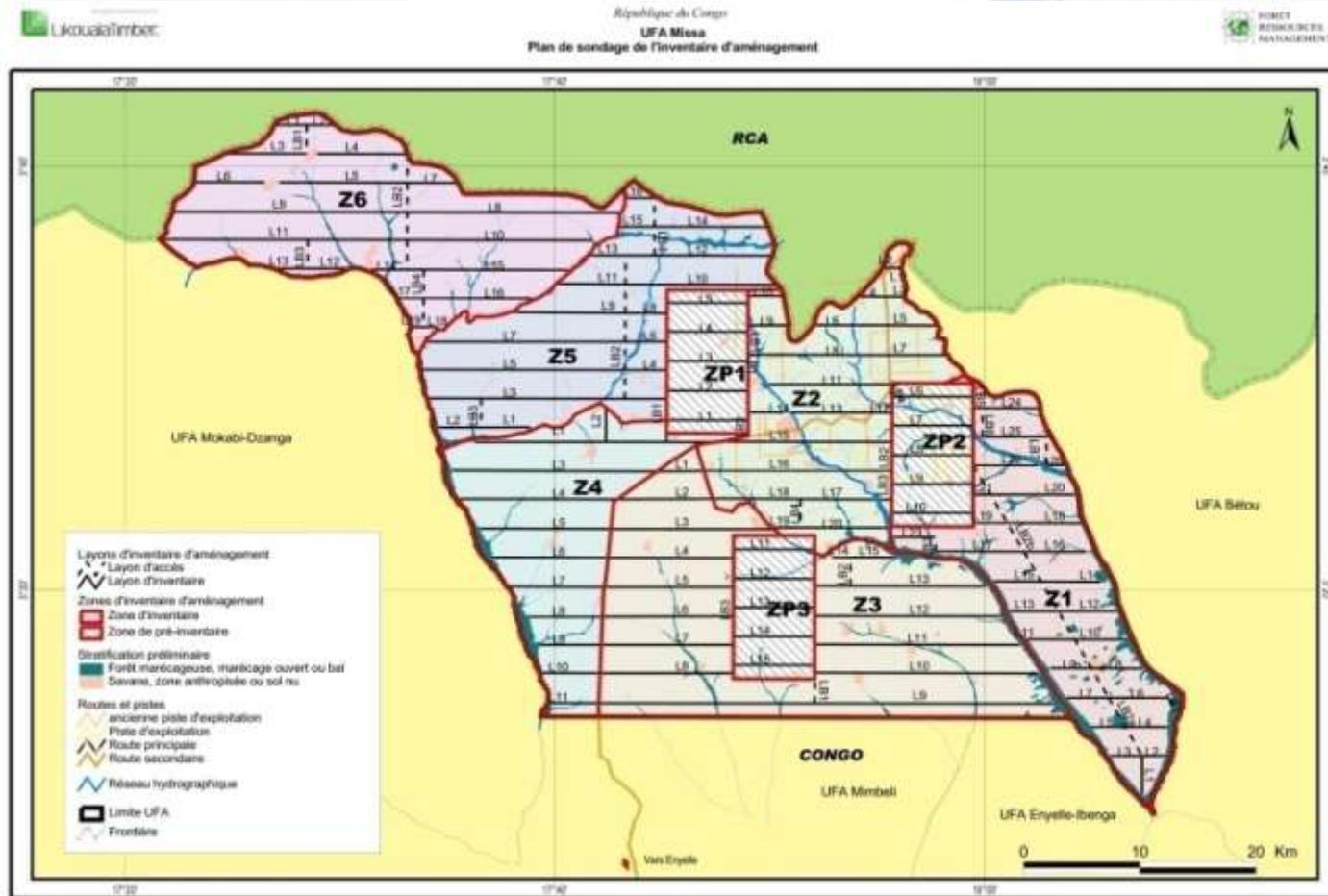
4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION DE LA  
DYNAMIQUE FORESTIÈRE

Carbone

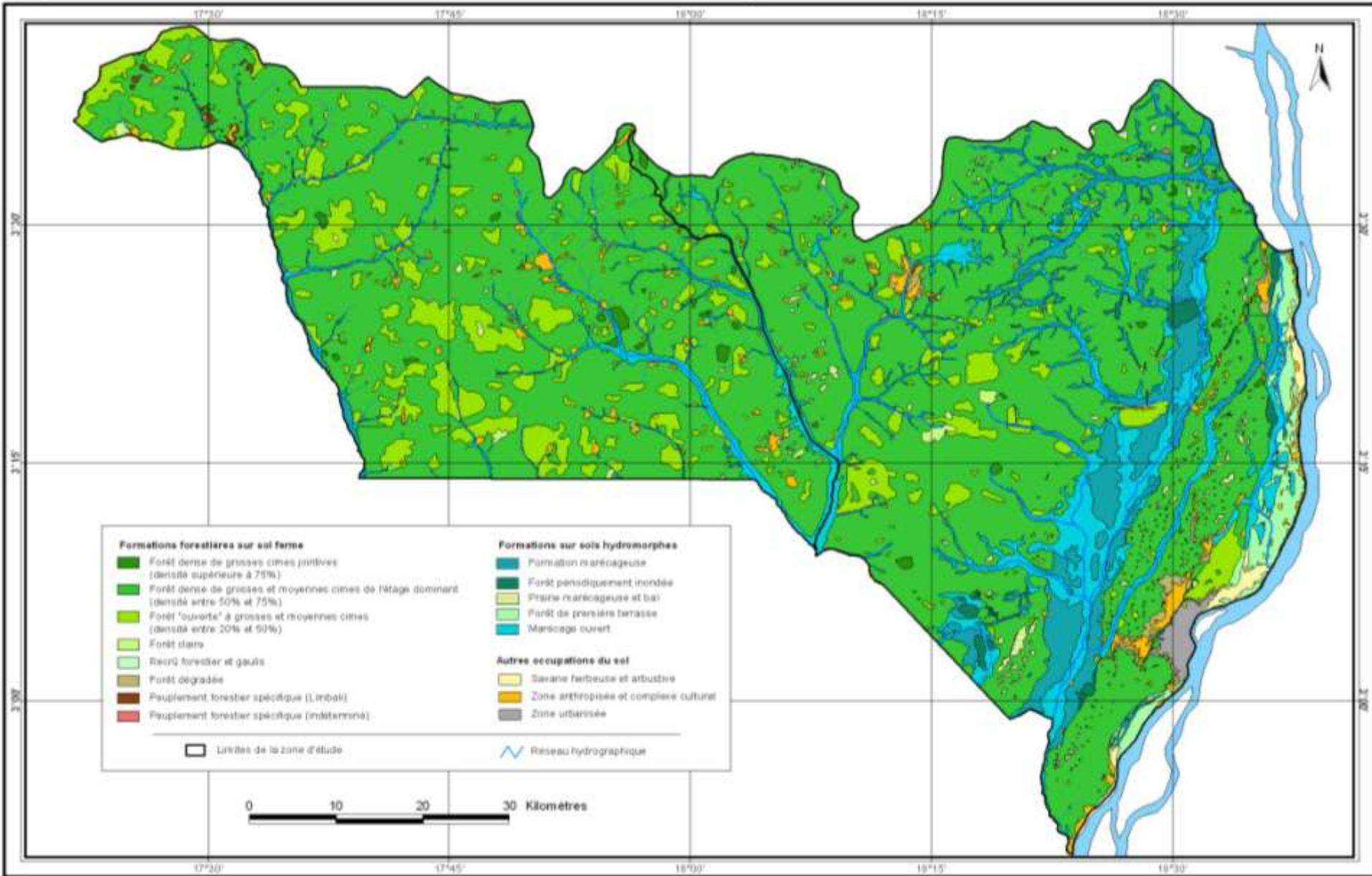
# Estimation des stocks de carbone à l'échelle d'une concession forestière

## Plan de sondage (UFA Missa)





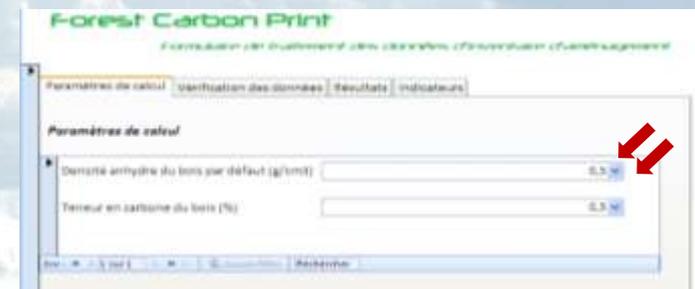
### Carte des formations végétales



# ETAT DES STOCKS DE CARBONE FORESTIER

## MÉTHODE DE CALCUL ET DONNÉES SOURCES

DONNÉE CARBONE	DONNÉES SOURCES	MÉTHODE DE CALCUL
<b>CARBONE DE LA BIOMASSE AÉRIENNE FORESTIÈRE (<math>C_{AB}</math>)</b> EN Tc/ha	DONNÉES D'INVENTAIRE D'AMÉNAGEMENT	<b>FOREST CARBON PRINT-Stock V.1</b> (FCP-STOCK V.1)
<b>CARBONE DE LA BIOMASSE SOUTERRAINE FORESTIÈRE (<math>C_{BB}</math>)</b> EN Tc/ha	ROOTS-TO-SHOOT RATIO	FACTEUR D'EXPANSION
<b>CONVERSION DES STOCK DE CARBONE DES Tc/ha</b> EN TCO <sub>2</sub> /ha	POIDS MOLÉCULAIRE DE CO <sub>2</sub> /C = 44/12	FACTEUR DE CONVERSION



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE  
CALCUL DES STOCKS  
DE CARBONE

4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION DE LA  
DYNAMIQUE FORESTIÈRE



# MÉTHODES DE CALCUL DES STOCKS DE CARBONE

## 2 possibilités :

 **Méthode GIEC** : application du BEF (Biomass Expansion Factor) sur les volumes fût inventoriés :

$$C_{AB} = CF \cdot BEF \cdot \rho \cdot V$$

 **Méthode allométrique** : plusieurs équations développées, choix dépendant du type de forêt :

$$C_{AB} = f(DHP, \rho) \cdot CF$$

> **Méthodes allométriques privilégiées** (adaptées aux données d'inventaire) mais aucune méthode pour l'Afrique : équations de CHAVE et al. (2005) appliquées (basées sur un max d'échantillonnage destructif disponibles,  $n=2410$ )

CHAVE J., ANDALO C., BROWN S., CAIRNS M.A., CHAMBERS J., Q., EAMUS., D., FÖLSTER H., FROMARD F., HIGUCHI N., KIRA T., LESCURE J.-P., NELSON B.W., OGAWA H., PUIG H., RIERA B. et YAMAKURA T., 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia*, 145, 87-99.

CHAVE J., CONDIT R., AGUILAR S., HERNANDEZ A., LAO S. et PEREZ R., 2004. Error propagation scaling for tropical biomass estimates. *The Philosophical Transactions of the Royal Society*, 359, 409-420.



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE  
CALCUL DES STOCKS  
DE CARBONE

4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION DE LA  
DYNAMIQUE FORESTIÈRE

Carbone

# ANALYSE DES RÉSULTATS

## STOCKS DE CARBONE TOTAUX (DONT BIOMASSE SOUTERRAINE)

RÉSERVOIR DE CARBONE	MOYEN TCO <sub>2</sub> /ha	TOTAL TCO <sub>2</sub>
Carbone de la biomasse aérienne (C <sub>AB</sub> )	582	336 964 151
Carbone de la biomasse souterraine (C <sub>BB</sub> )	145	80 871 396
Carbone de la biomasse ligneuse (C <sub>total</sub> )	727	417 835 548



1. INTRODUCTION

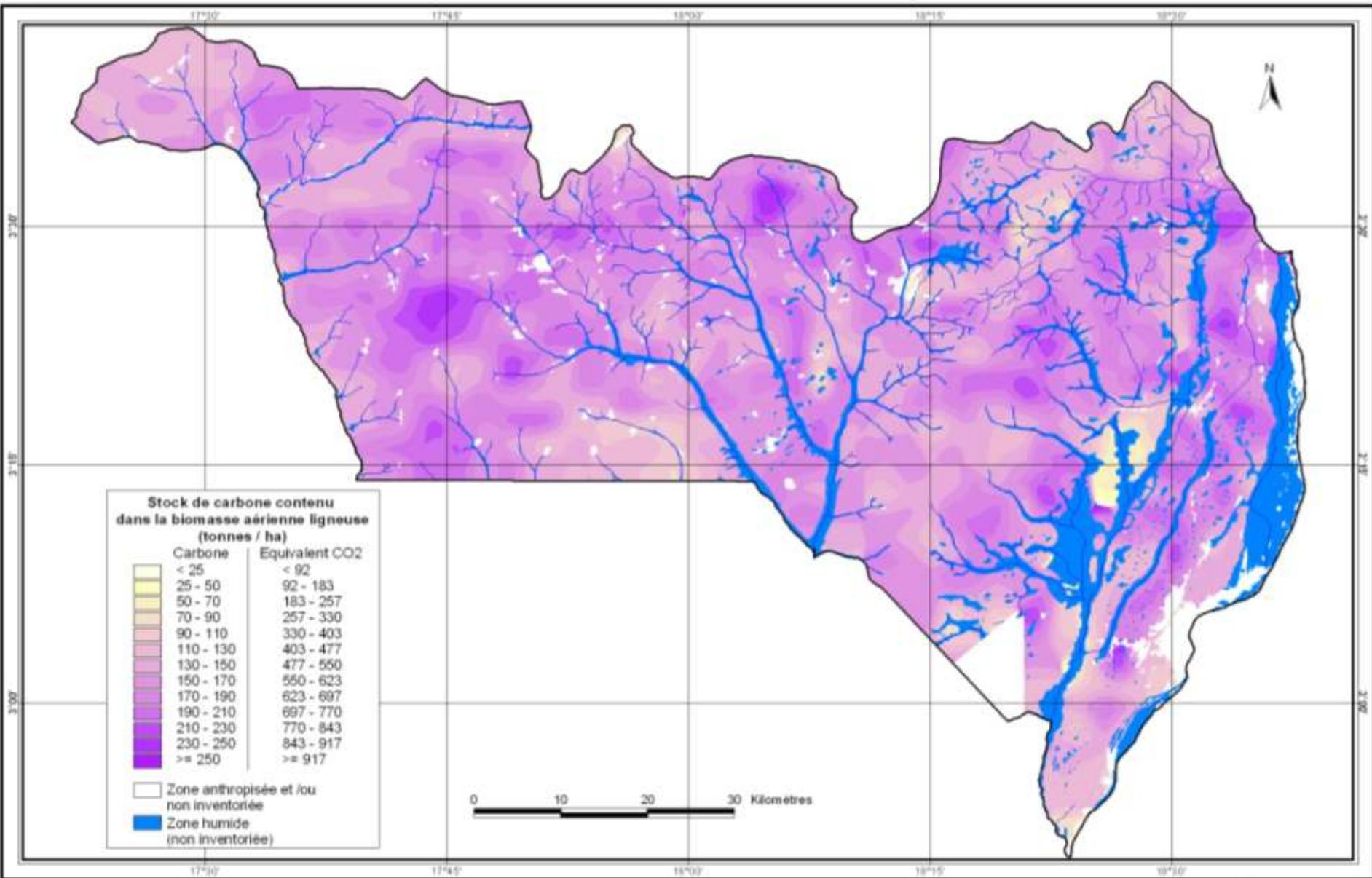
2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE CALCUL  
DES STOCKS DE CARBONE

4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION DE LA  
DYNAMIQUE FORESTIÈRE

Carbone

**Répartition du stock de carbone contenu dans la biomasse aérienne ligneuse**


# Estimation des stocks de carbone à l'échelle d'une concession forestière

**$C_{AB}$  moyen pour chaque type de forêt cartographiée sur la zone  
étudiée. Exclut les strates comprenant moins de 10 placettes  
(9 871 placettes échantillon au total)**



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE CALCUL  
DES STOCKS DE CARBONE

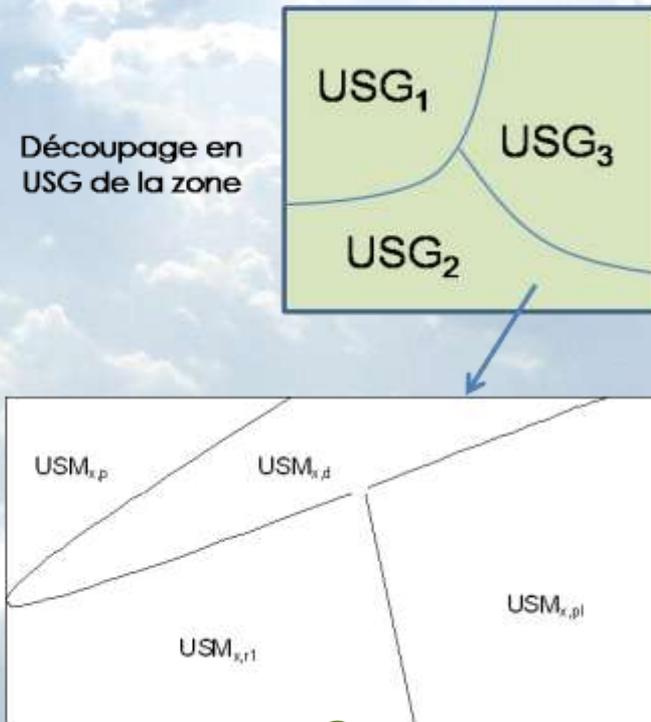
4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION DE LA  
DYNAMIQUE FORESTIÈRE

Carbone

# DYNAMIQUE: SIMULATION PAR UNITÉ SPATIALE DE MODÉLISATION (USM)

- 1- Placettes d'inventaire géoréférencées et affectées à des Unités Spatiales de Gestion (AAC, blocs quinquennaux...) -> Structure de forêt moyenne par USG
- 2- Définition des USM pour chaque USG = surfaces homogène en terme de dynamique forestière post exploitation = surfaces perturbées (dégâts d'abatage, routes primaires...)
- 3- Définition des paramètres dynamiques sur chaque type de perturbation.



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE CALCUL  
DES STOCKS DE CARBONE

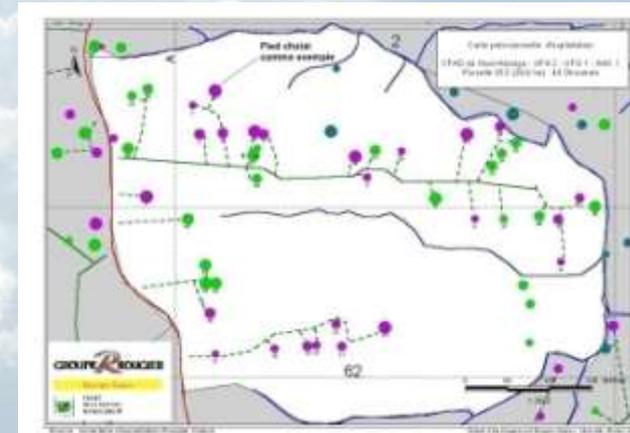
4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION  
DE LA DYNAMIQUE  
FORESTIÈRE

Carbone

# PARAMÈTRES DE SIMULATION DE L'IMPACT DES MODES DE GESTION DES FORÊTS

- Niveau des prélèvements
- Durée de rotation
- Dégâts d'exploitation sur le peuplement résiduel
- Superficie des routes, bandes d'ensoleillement et parcs



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE CALCUL  
DES STOCKS DE CARBONE

4. RÉSULTATS

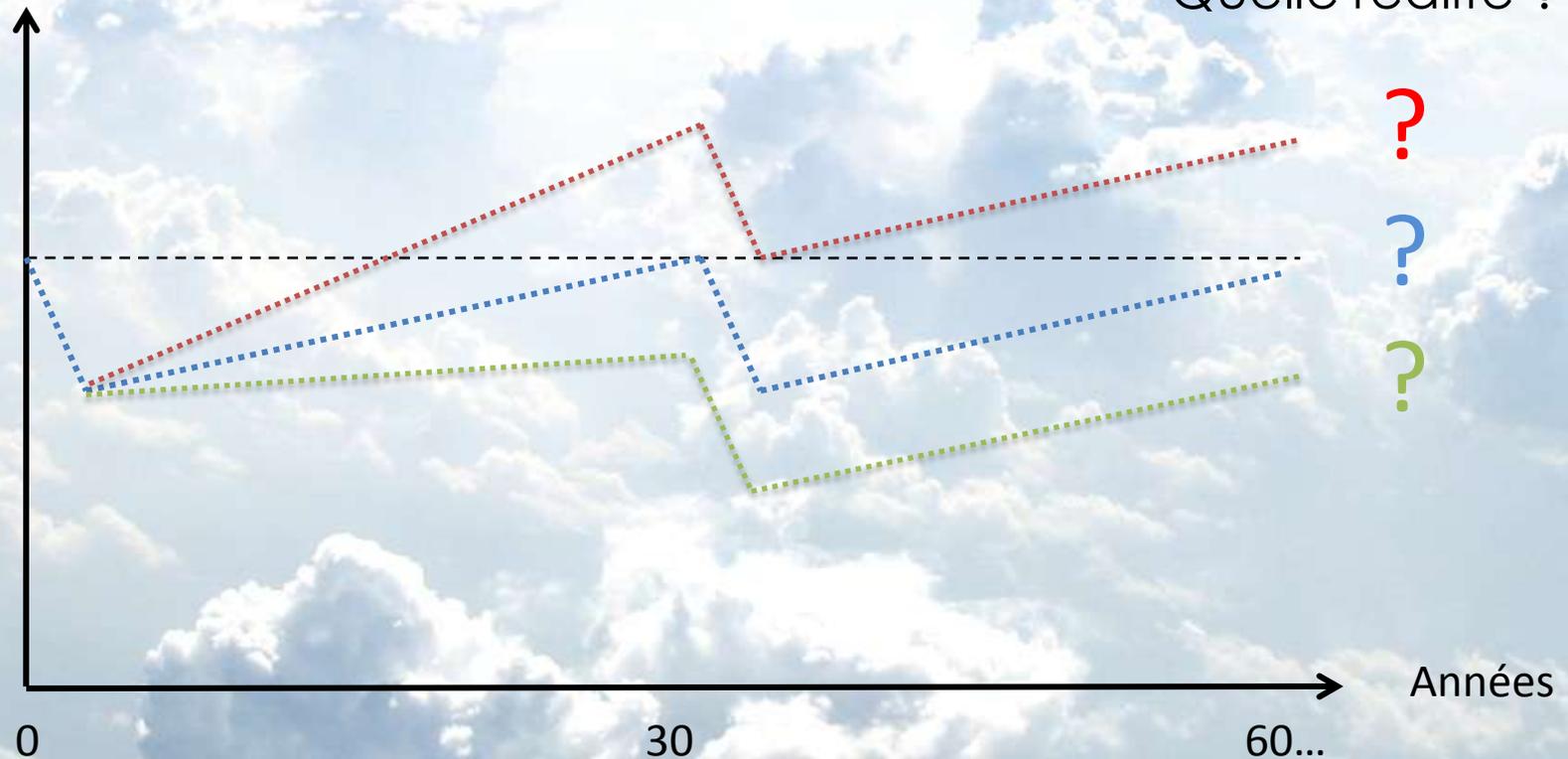
5. MODÉLISATION  
DE LA DYNAMIQUE  
FORESTIÈRE

Carbone

# RÉSULTATS ESCOMPTÉS

TCO<sub>2</sub>/ha

Quelle réalité ?



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE CALCUL  
DES STOCKS DE CARBONE

4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION  
DE LA DYNAMIQUE  
FORESTIÈRE

Carbone

## Développement du modèle et paramétrage en cours :

> Résultats prévus pour le 2<sup>nd</sup> trimestre 2010



1. INTRODUCTION

2. DONNÉES EMPLOYÉES

3. MÉTHODE DE CALCUL  
DES STOCKS DE CARBONE

4. RÉSULTATS

5. MODÉLISATION  
DE LA DYNAMIQUE  
FORESTIÈRE

Carbone