

**17<sup>ème</sup> Réunion des Parties du Partenariat pour les forêts du bassins du Congo.  
24 au 27 octobre 2017, Hôtel SAWA à Douala au Cameroun**

**PLACE DES INVENTAIRES FORESTIERS  
DANS LE MRV: Exemple de l'appui de la  
JICA à la RDC.**

**Christophe MUSAMPA KAMUNGANDU  
Conseiller au projet JICA à la DIAF**

# SOMMAIRE

- 1. Contexte de la REDD+ en RDC;*
- 2. Projet DIAF/JICA Forêts;*
- 3. Composantes du MRV;*
- 4. Inventaire Forestier National.*

# Contexte de la REDD+

- 155 millions d'hectares de superficie forestière soit 67 % du pays,
- 0,2 % en moyenne du taux annuel de la déforestation,
- La déforestation et la dégradation de la forêt sont en effet à l'origine de presque 20% des émissions mondiales et annuelles de GES.
- La RDC s'est résolument engagée depuis l'année 2009 au mécanisme de la REDD+ pour apporter sa contribution à la lutte contre le réchauffement climatique .
- D'où la mise en place des systèmes de suivi (Monitoring, Reporting et Vérification) MRV par les pays forestiers pour leur participation aux futurs marchés de carbone.

# Contexte (suite)

- La FAO dans le cadre du Programme ONU REDD, la Banque Mondiale, la JICA et d'autres partenaires appuient la RDC depuis janvier 2009, dans la mise en œuvre du mécanisme international de la Réduction des Emissions liées à la Déforestation, la Dégradation des forêts, la conservation des forêts, la gestion durable des forêts et l'accroissement des stocks de carbone (REDD+).
- Le Système National de Surveillance des Forêts (SNSF) est orienté spécialement vis-à-vis de l'estimation des stocks de carbone forestier et des modifications des superficies forestières, conformément aux directives et recommandations du (GIEC).

# **PROJET DIAF/JICA FORETS**

**Projet de Renforcement du Système de  
Monitoring des Ressources Forestières pour la  
Promotion de la Gestion Durable des Forêts et  
REDD+  
en République Démocratique du Congo**

# Aperçu historique du Projet

- Début du Projet: Mai 2012 (pour une durée de 3 ans jusqu'à mai 2015)
- Commencement des activités : Début août 2012
- Suite aux contraintes logistiques et des difficultés de terrain, la décision est prise pour la prolongation de la durée de Projet: 2 ans de plus jusqu'à décembre 2017 (le 20 mars 2015)
- Le Projet est constitué de 3 Phases de travail: Phase 1 =Mai 2012- Janvier 2014, Phase 2=Avril 2014- Janvier 2016, Phase 3= Avril 2016-Décembre 2017 (soit au total 5 ans)

# Généralités du Projet

- ◆ **Période: cinq ans (juillet 2012 à mai 2017)**
- ◆ **Organisations chargées de la réalisation:**
  - Partie japonaise : Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)**
  - Partie congolaise : DIAF/MEDD**
- ◆ **Zone cible : Ex-province de Bandundu = Provinces actuelles de: Kwango, Kwilu et Maï-Ndombe) dont la superficie est de 295.658 Km<sup>2</sup> soit 12,6% de la superficie totale de la RDC.**
- ◆ **But du projet :**
  - Le suivi des ressources forestières sera assuré de façon adéquate suivant le plan d'opération du Système d'Inventaire des Ressources Forestières**

# Généralités du Projet (suite)

## ◆ Cinq résultats attendus du projet dont:

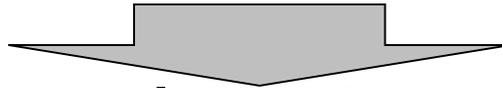
**Résultat 1:** Cartes forestières de base produites pour la province de Bandundu.

**Résultat 2:** Modalités et procédures d'étude sur terrain pour l'inventaire des ressources forestières nationales développées.

**Résultat 3:** Base de données des ressources forestières nationales constituée et développée.

**Résultat 4:** Un système d'inventaire des ressources forestières nationales avec un plan d'opération mis en place.

**Résultat 5:** Niveau de Reference d'Emission de Base établi.



**Contribution du Japon à la lutte contre les changements climatiques de la RDC en ligne avec les différentes dispositions prises par la RDC**



**JAFTA**

## Un des résultats le plus important obtenu dans ce projet

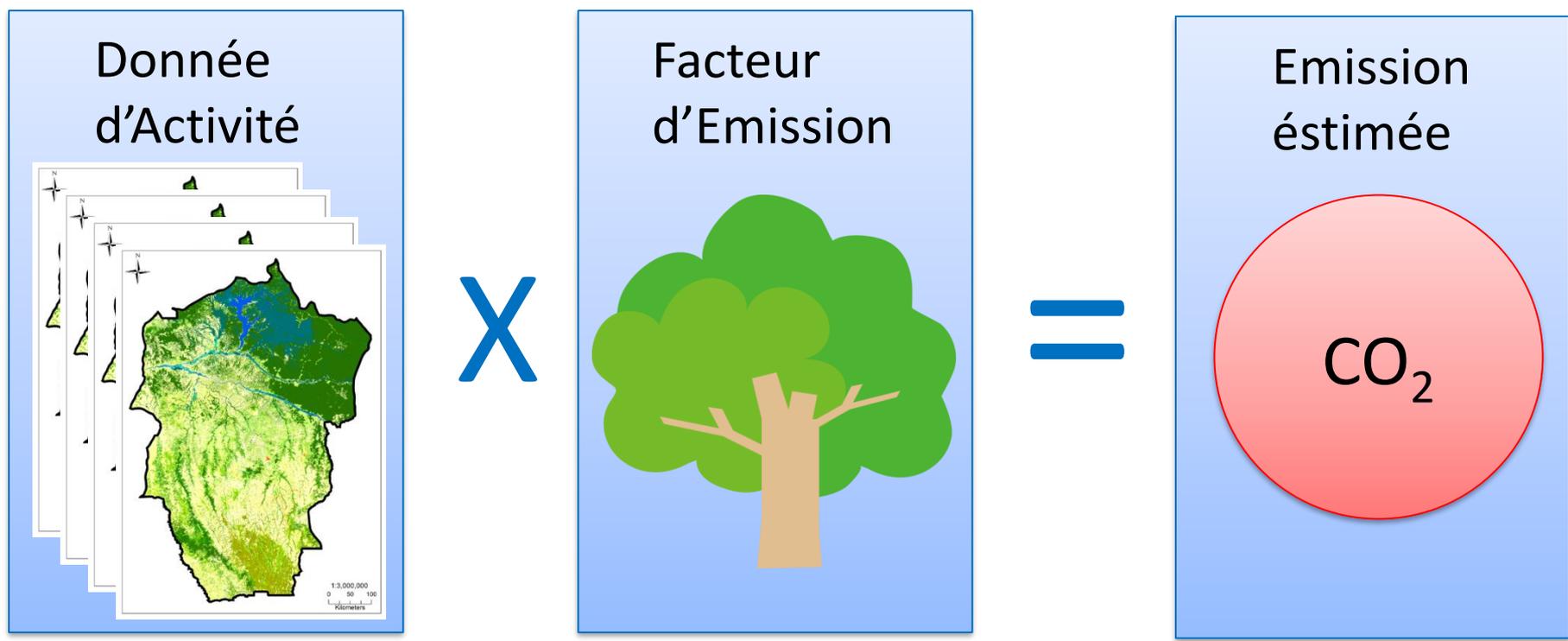
**Les capacités du personnel de la DIAF sont bien renforcées.**

- ◆ Les équipes d'Inventaire Forestier sont capables de mettre en oeuvre une série de travaux d'inventaire forestier allant des travaux de préparation jusqu'à la vérification des données collectés en passant par les travaux de terrain proprement dits.
- ◆ L'équipe de Base de Données est capable d'effectuer une série des travaux allant de la récupération et la première vérification des données collectées jusqu'à leur gestion adéquate en passant par la saisie et la confirmation des données en collaboration avec les équipes d'inventaire.
- ◆ Les équipes géomatiques acquièrent les connaissances suffisantes pour interpréter des images satellitaires au moyen des logiciels appropriés et produire de différents types de cartes thématiques avec la technique SIG.

**Avec plus d'expériences, leurs capacités ont été consolidées.**



# Formule d'estimation d'émission

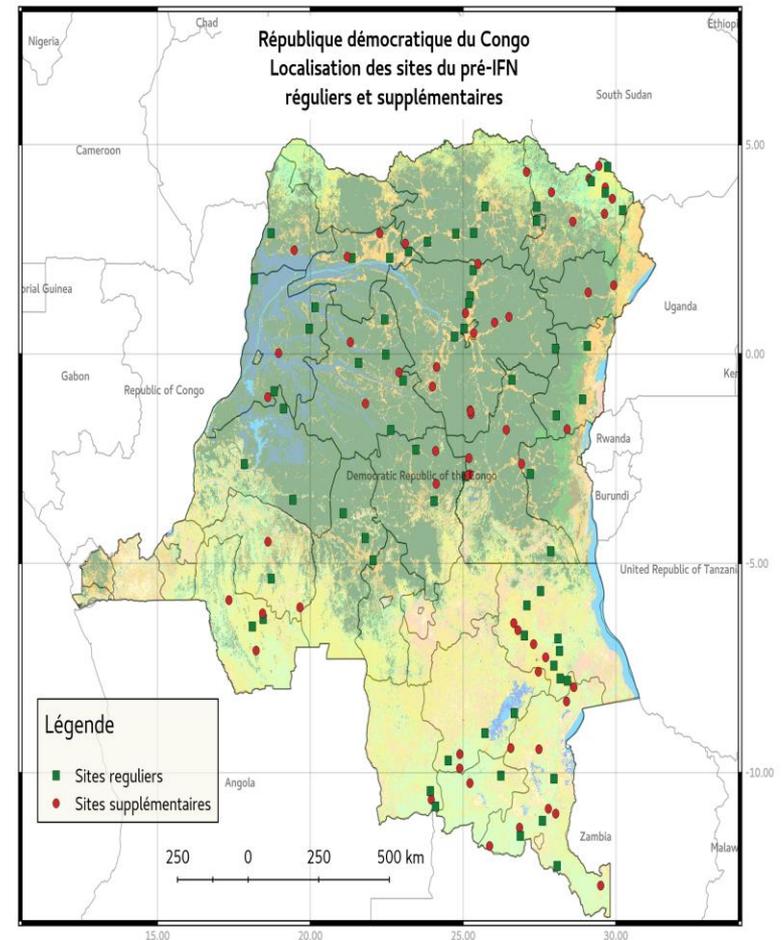


Donnée de changement de superficie (Unité : ha/an)

Emission ou absorption de GES par unité de surface (unité : t-CO2 / ha)

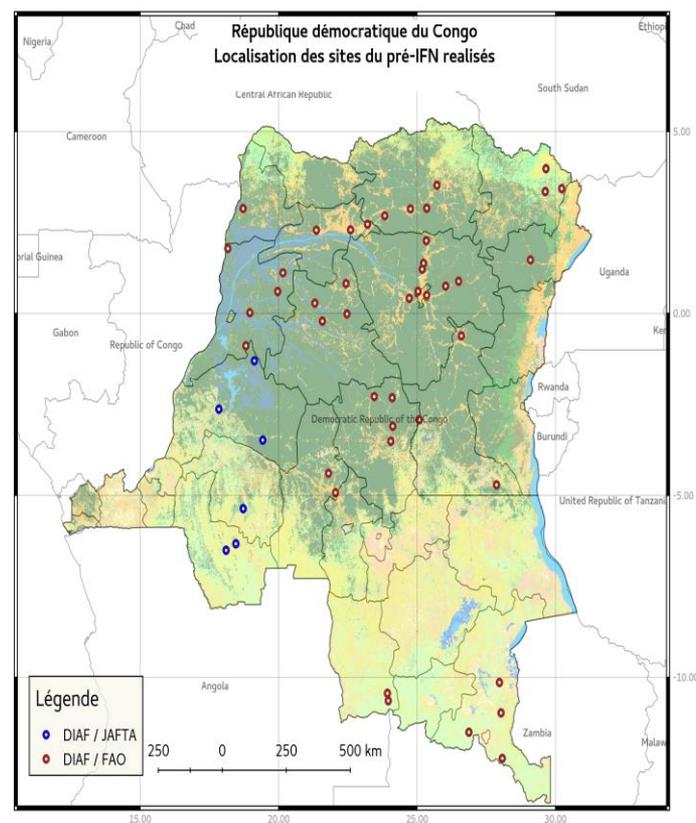
# Localisation des sites de pré IFN

- 65 placettes calculées et identifiées, réparties à travers les différentes strates forestières de la RDC
- 60 sites complémentaires identifiés pour permettre la substitution des sites inaccessibles
- Paramètres mesurés:
  - diamètre des arbres à hauteur de poitrine (DHP);
  - hauteur totale des arbres;
  - bois mort;
  - Litière;
  - matière organique du sol;
  - Identification des essences forestière,



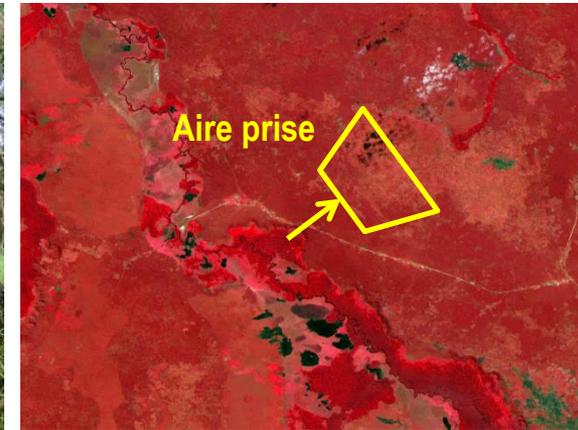
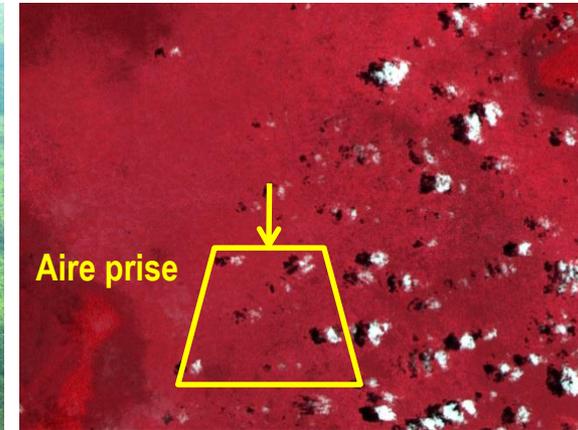
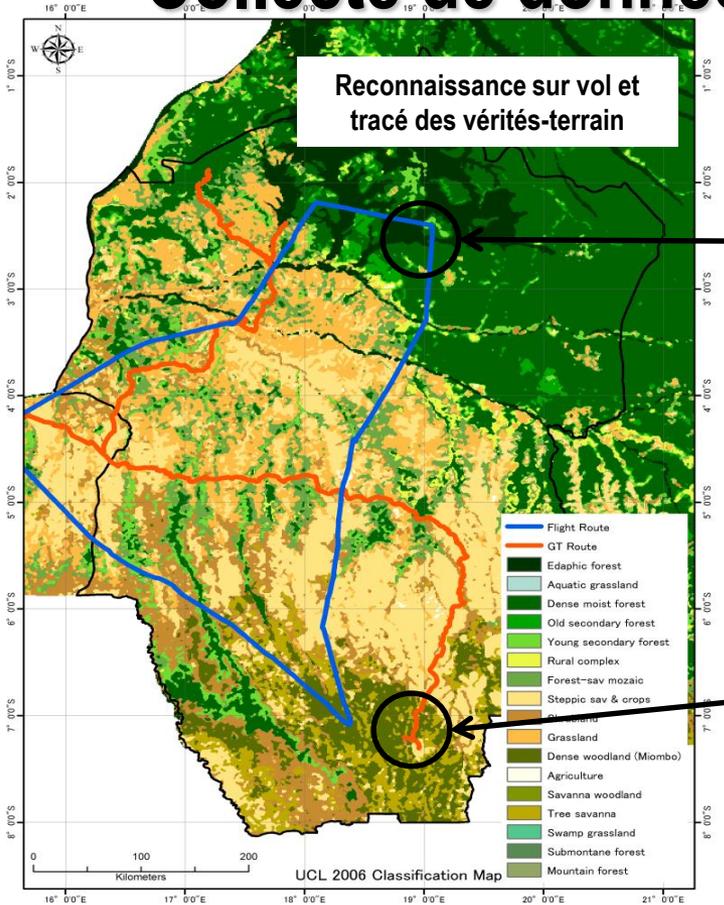
# Résultats

- Localisation des sites inventoriés : 49 sites (sur les 65) mesurés (soit environ 75 %) avec plus de 8 600 tiges mesurées
- Sensibilisation faite dans les villages environnants avant les travaux terrain.
- durée d'une campagne de collecte de données par site: 15 jours en moyenne, incluant le déplacement des équipes et la mise en place des campements
- Coût moyen par site: 6,176 USD



Classification (carte de base de l'année 2010)		Classification (FREL/REL)		Regroupement des types forestiers à proposer	
1	Forêt dense humide	1	Forêt dense humide	Forêt Dense	Forêt
2	Forêt dense sur sol hydromorphe	2	Forêt dense sur sol hydromorphe		
3	Forêt secondaire	3	Forêt secondaire		
4	Forêt sèche / Forêt claire	4	Forêt sèche / Forêt claire	Forêt Secondaire	
5	Mosaïque terres cultivées / végétation naturelle (herbacée ou arbustive)	5	Non forêt	Non forêt	Non forêt
6	Savane arborée				
7	Savane arbustive				
8	Savane herbeuse / Prairie				
9	Prairie aquatique				
10	Cultures				
11	Agglomération				
12	Zone d'eau				
13	Nuage				
14	Ombre du nuage				

# Collecte de données d'échantillons pour la carte

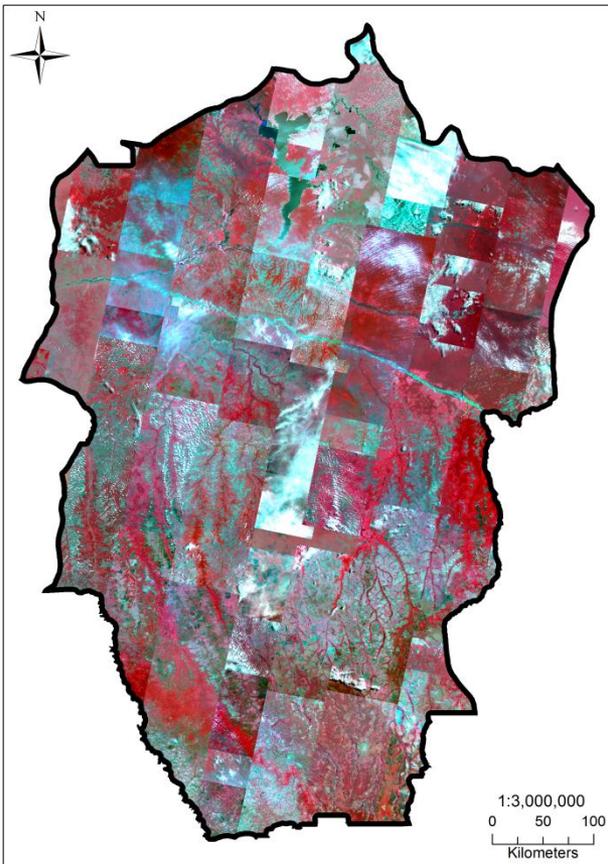


Source de données : Université Catholique de Louvain

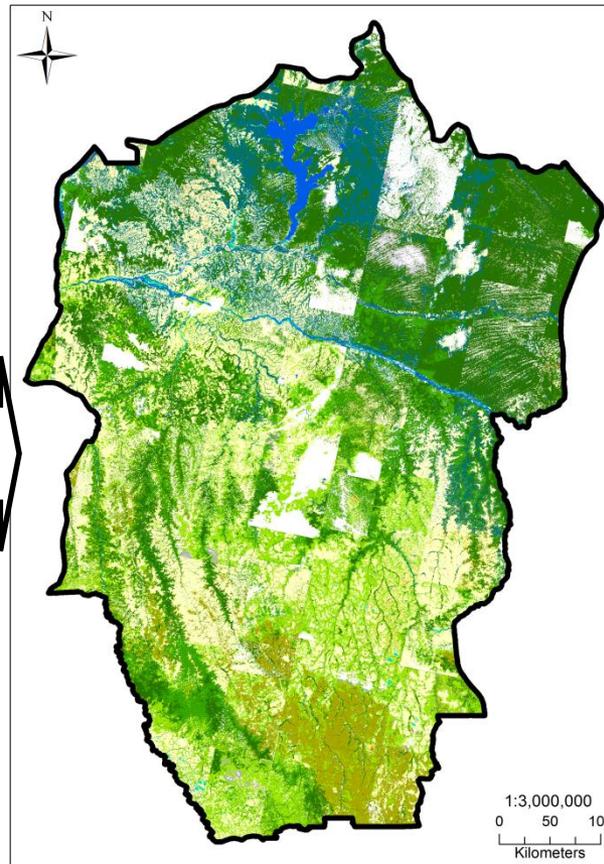
L'étude aérienne a été effectuée en vue d'avoir une idée sur les types de végétation se trouvant dans une zone étendue à accès difficile. Elle a permis de connaître l'état de couverture végétale sur toute la Province. Les vérités-terrain aussi ont été faites pour l'examen de la correspondance entre la ton de la couleur des images et l'état réel sur terrain. Cet examen a été répété pour nombreux types de ton de la couleur en vue d'accumuler des données.

# Élaboration de la carte Ver.1

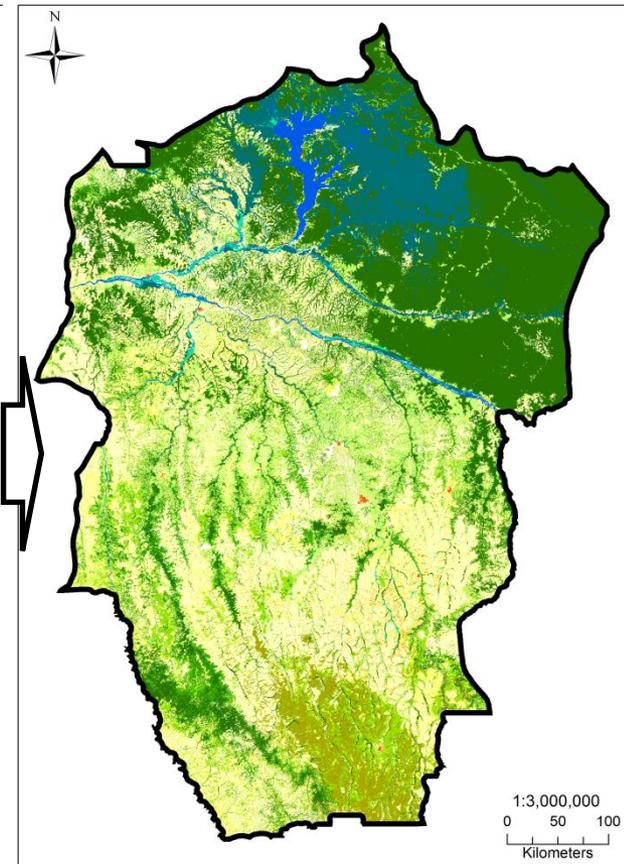
Imageries satellitaire



Version 0



Version 1 (ébauche)



Maintenant, l'ébauche de la carte de types forestiers Ver.1 (à droite) sera révisée par l'interprétation visuelle. Pour examiner les résultats de la classification, la version finale de la carte de types forestiers Ver.1 passera alors par l'évaluation de précision.

# Les capacités de traitement de données sont renforcées.

## Travail sur terrain

## Données collectées

## Données stockées dans la BD



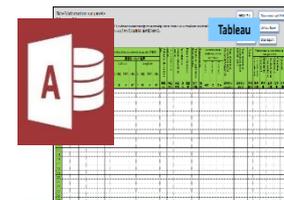
Fiche de terrain



Données de GPS



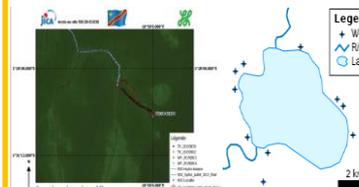
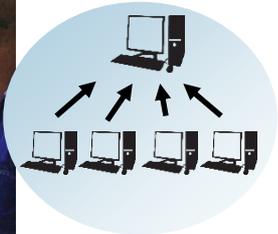
Photos



Données dendrométriques



Données brutes



Fichier Shape, carte de accès et position de placette



Photos de condition forestière

## ***II. But Principal de l'inventaire forestier du Projet***

- (1) Estimer la quantité de carbone forestier**
- (2) Obtenir des données sur le volume et la composition forestière**
- (3) Obtenir d'autres informations importantes relatives aux forêts**

**Les données et l'information sont utilisées pour:**

Estimer combien de CO<sub>2</sub> a été émis par la déforestation, et combien de CO<sub>2</sub> peut être absorbé par la conservation de forêt.

Savoir la situation des ressources forestières et comment elles sont distribuées.

Recueillir d'autres informations relatives aux forêts.

**REDD+**

**GDF\***

**Politique forestière**

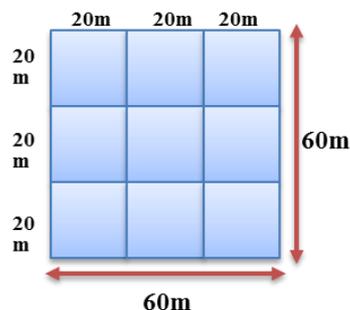
\* GDF: Gestion Durable des Forêts

# 1. Méthodologie d'inventaire forestier

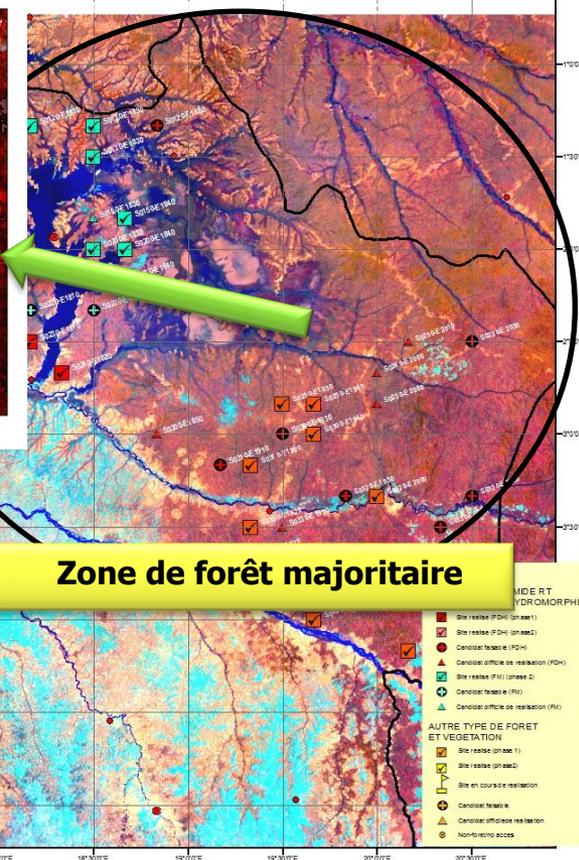
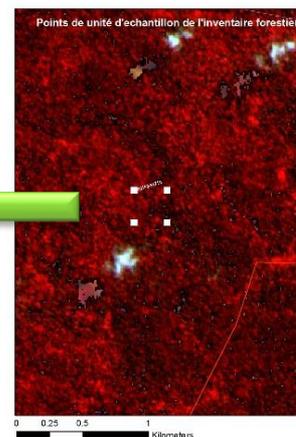
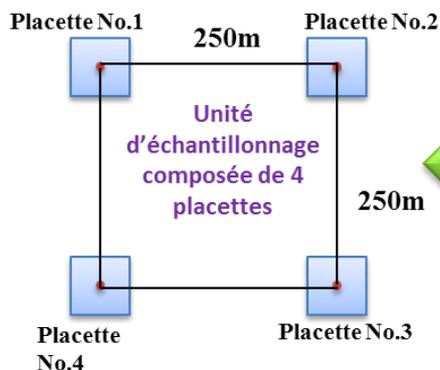
## Caractéristique importante de l'inventaire forestier du projet

- ❑ La méthode d'échantillonnage est systématique et stratifiée.
- ❑ Les placettes sont prises en groupe (Les groupes sont unités d'échantillonnage).

⇒ en considération de la distribution des forêts, l'estimation statistique et l'efficacité du travail



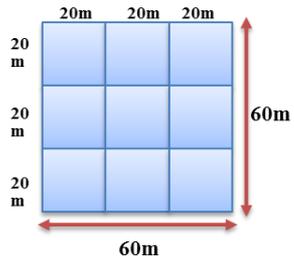
Placette carrée de  
60m x 60m



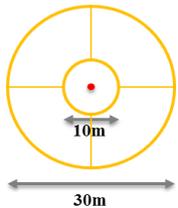
Une placette est en forme carrée d'une superficie de 0.36 m<sup>2</sup> (60m x 60m). La méthode d'échantillonnage de 4 placettes en regroupement des sous-ensembles est appliquée compte tenu de différents éléments comme efficacité de travail de terrain, superficie d'unité d'échantillonnage (1,44 ha) et homogénéité forestière.

# I.V.Méthodologie d'inventaire forestier

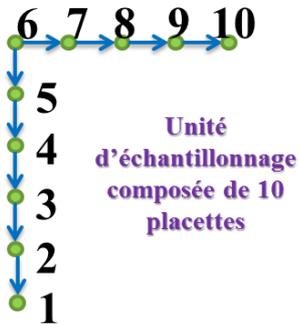
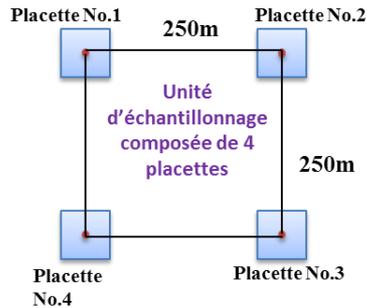
- ❑ La méthode d'échantillonnage est systématique et stratifié.
- ❑ Les placettes sont prises en groupe (Les groupes sont des unités d'échantillonnage).



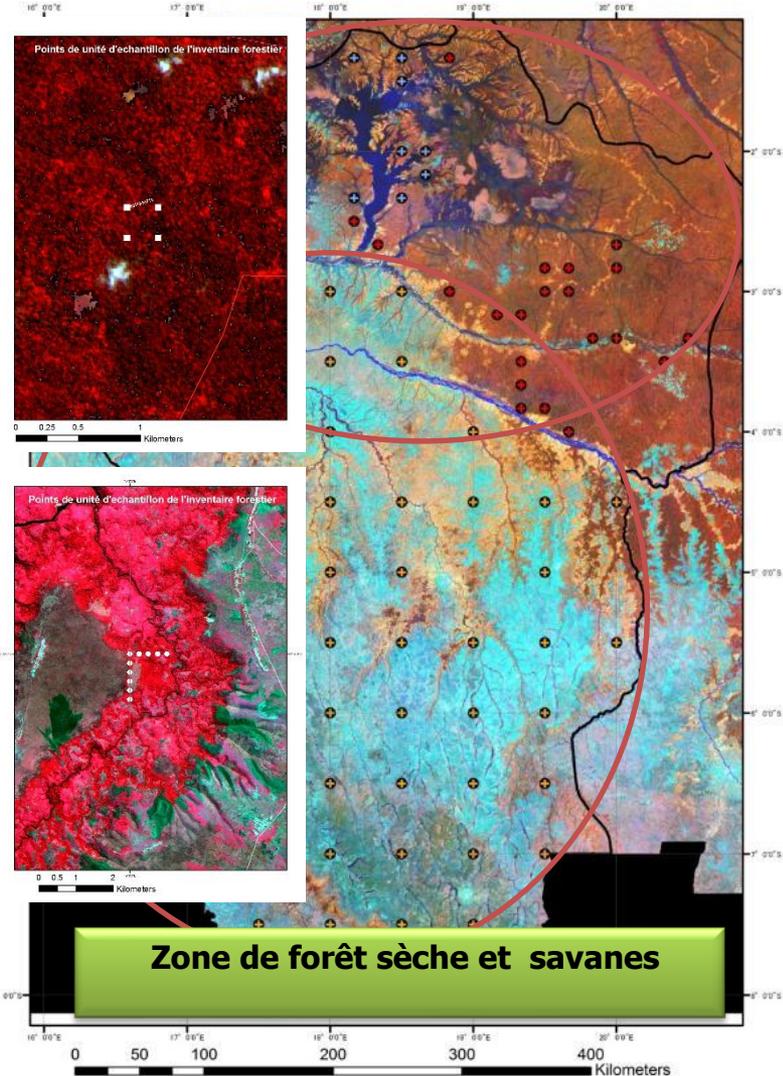
Placette carrée de 60m x 60m



Placette circulaire de 30m de diamètre



**Zones de forêt majoritaire (forêt dense humide et forêt sur sol hydromorphe)**



## **Précision visée de l'inventaire forestière de l'ancienne province du Bandundu**

Taux d'erreur ( $e$ ) : 10%

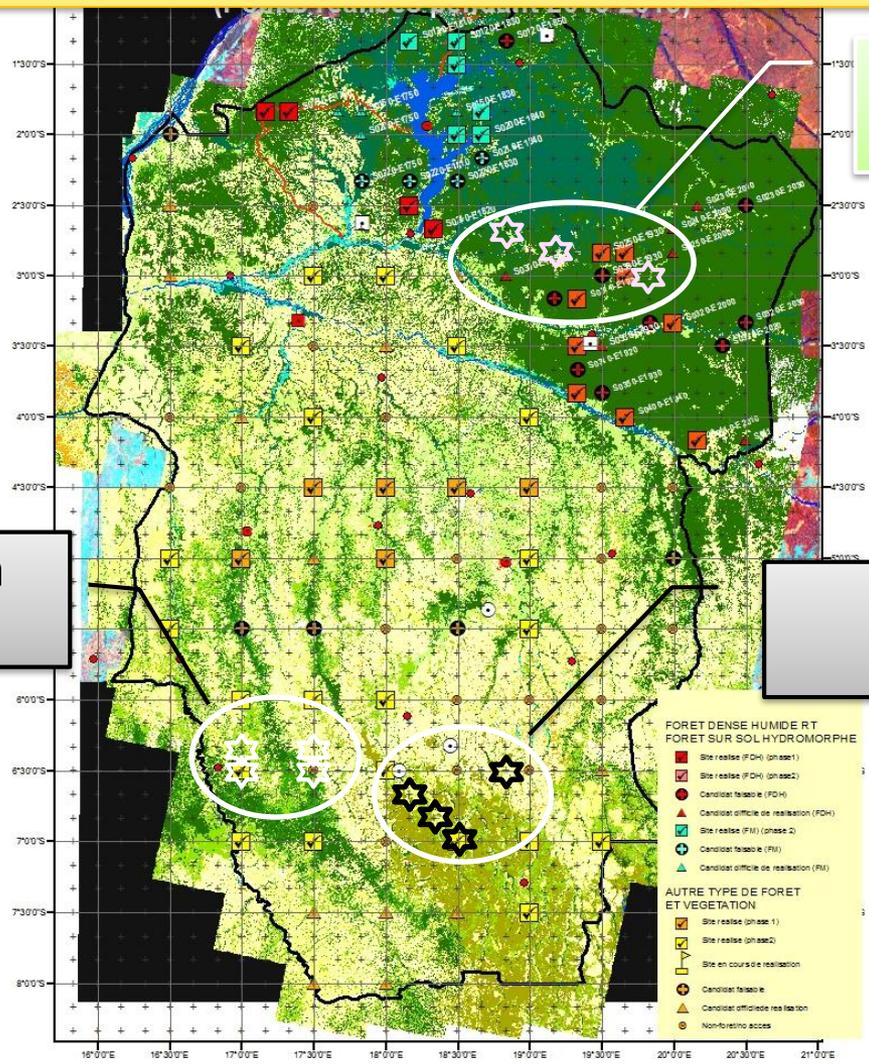
Niveau de confiance: 95%

## **Précision réalisée de l'inventaire forestier de l'ancienne province du Bandundu**

- |  |               |        |
|--|---------------|--------|
| 1. Forêt majoritaire (Forêt dense humide et Forêt dense sur sol hydromorphe) | Taux d'erreur | 9,9 %  |
| 2. Zone mixte (Forêt dense, Forêt claire (Forêt sèche et Miombo), Savane     | Taux d'erreur | 11,4 % |

# 7. Inventaire forestier complémentaire

Sur la base du calcul statistique on a choisi les points de l'inventaire complémentaire pour atteindre la précision visée.



Forêt dense humide

2 UE

Forêt dense dans la zone mixte

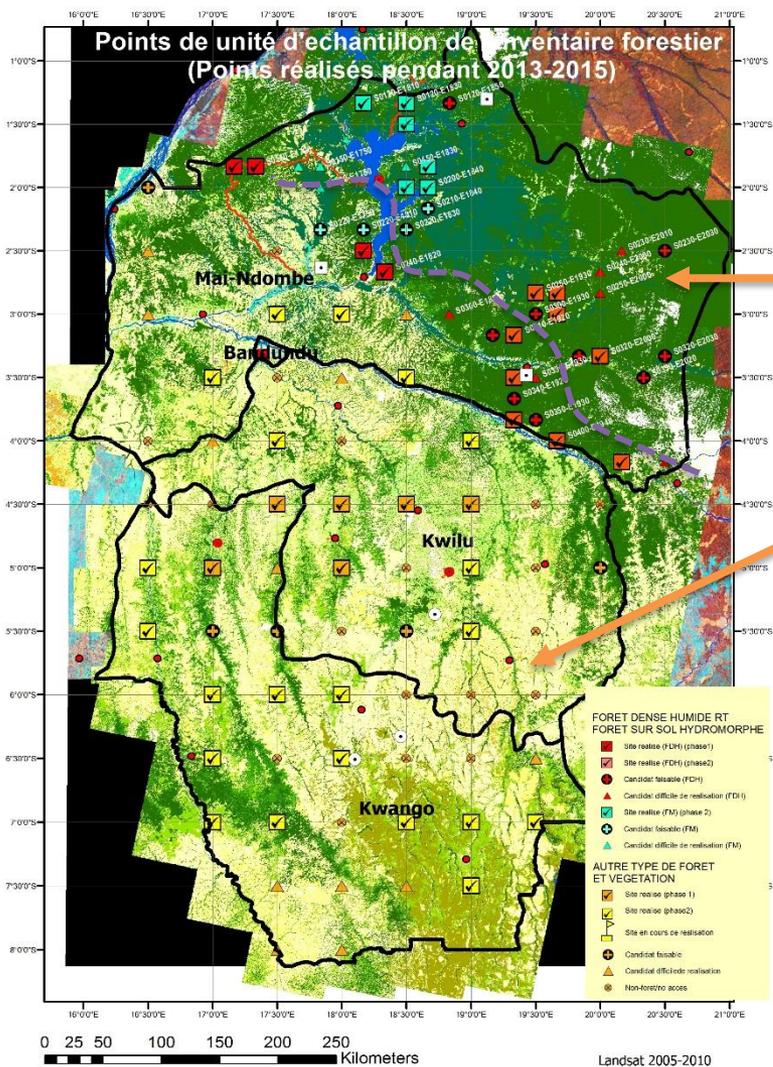
3 UE

Forêt sèche ou Miombo

3 UE

# I.V.2. Nombre d'unités d'échantillonnage inventoriées

Nombre d'UE inventoriées jusqu'à la fin de la phase complémentaire



Zone	Strate	Ph. 1	Ph. 2	Ph.c	total
Zone de forêt majoritaire	Forêt dense humide	4	9	2	15
	Forêt sur sol hydromorphe	-	6	-	6
Zone mixte	Foret sèche et savane avec végétation ligneuse	6	21	6	6
Total		10	36	8	54

### Biomasse estimée avec l'équation Chave 2014

#### 2. Zone mixte (non forêt (savane et autre), forêt dense, forêt secondaire et forêt claire (Forêt sèche et Miombo))

Réservoir		Non forêt	Forêt dense	Forêt secondaire	Forêt claire
		Biomasse t/ha	Biomasse t/ha	Biomasse t/ha	Biomasse t/ha
Arbres vivant	aérien	21,00	223,00	154,00	57,00
	Sous-terrain	4,64	40,87	28,72	12,13
	Total	25,64	263,87	182,72	69,13

#### Equation allométrique

$$\text{Biomasse aérienne} = 0,0673 \times (\rho D^2 H)^{0,976} \text{ (Chave et al. (2014))}$$

$$\ln(H) = 0,581172 + 0,445659 \ln(D) + 0,049101 [\ln(d)]^2 \text{ (développée par le Projet DIAF-JICA)}$$

#### Densité ligneuse

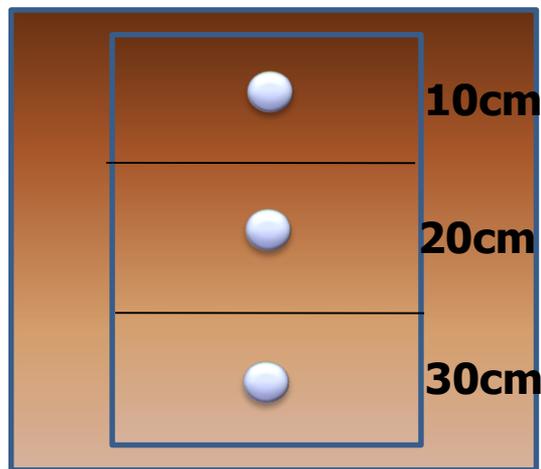
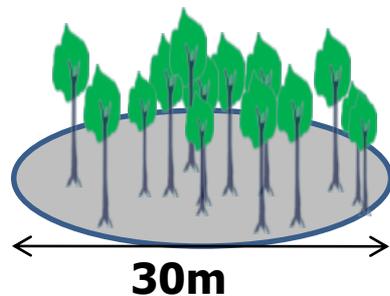
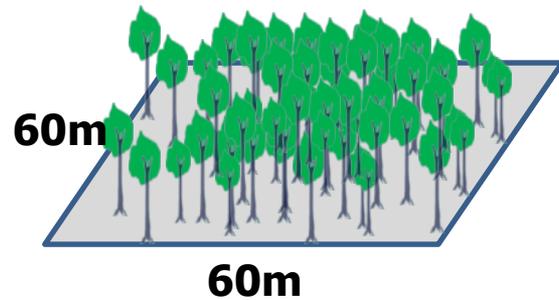
1) DIAF 2) GWDDDB 3) ITTO/PD58 4) IPCC2006 5) ICRAF ou 0,57 (valeur défaut)

### ***III. Cinq réservoirs de carbones forestiers***

<b>Réservoirs</b>		<b>Description</b>
Biomasses des arbres vivants	Biomasse aérienne	Toute la biomasse de végétation vivante au-dessus du sol en comprenant tiges, tronçons, branches, écorce et feuillage.
	Biomasse souterraine	Toute la biomasse de racines vivantes. (Les racines de diamètre moins que 2mm peuvent être exclues parce que celles-ci ne peuvent pas être distinguées de matière organique du sol ou litière.)
Matières organiques morts	Arbres morts	Arbres morts en pied et tombés
	Litière	Biomasse morte. L'ensemble de feuilles mortes et débris végétaux en décomposition qui recouvrent le sol.
Sol	Matières organiques de sol	Carbone organique dans le sol

**Les cinq réservoirs de carbones forestiers sont considérées dans l'inventaire de l'ex Province du Bandundu.**

# I.V.1. Les informations à collecter sur le terrain



Item	Description
DHP	Tous les arbres débout (mort ou vivant)
Espèces d'arbre	Tous les arbres mesurés (genre, espèce, famille et nom vernaculaire )
Hauteur d'arbre	Certain nombre d'arbres en considération de classe de diamètre 5 arbres .
Diamètre d'arbre tombée	Tous les arbres tombés sur le 3 <sup>ème</sup> layon situé au nord-est de la parcelle ( $\leq 10$ cm de diamètre)
Sol	Trois échantillon par tranche de 10 cm de profondeur
Informations socio-économiques	Information sur le village le plus proche du site (questionnaire)
Autres informations	Type forestier, topographie, érosion, texture de sol, activité humaine, informations sur la faune (questionnaire), etc.

## Informations collectées sur terrain

- **Nom des espèces : genre, espèce, famille et nom vernaculaire ou commercial. Pour les arbres non identifiés: échantillons prélevés pour être identifiés au bureau. Travail réalisé entre la DIAF et ses partenaires nous avec une liste de 1089 essence pour la RDCONGO**
- **Diamètre à Hauteur de Poitrine (DHP) : arbres debout (morts ou vivants) mesurés à 1,30 mètre du sol avec un ruban diamétrique ou ruban circonférentiel. Dans le cas de contreforts: diamètres mesurés à l'aide d'une échelle à 50 cm au-dessus de la fin du contrefort.**
- **Hauteur : hauteurs d'au moins cinq arbres par classe de diamètre (par amplitude de 10 cm) mesurées à l'aide du Vertex Laser VL402**
- **Diamètre des arbres tombés : diamètres de tous les arbres croisant le layon situé au nord de la petite parcelle mesurés à partir de 10 cm de diamètre à l'aide d'un ruban diamétrique ou circonférentiel.**
- **Sol : échantillons de sol prélevés en utilisant un carottier.**
- **Faune : questionnaire utilisé pour collecter les informations sur le site de l'inventaire et le village le plus proche du site.**
- **Données socio-économiques : questionnaire utilisé pour collecter les informations dans le village le plus proche du site.**
- **Autres informations complémentaires : topographie, texture du sol, érosion, traces des activités humaines et position GPS des villages plus proches aux sites.**

# I.V.4. Dénombrement et identification des espèces sur pied



# Difficultés rencontrées lors de l'IFN

- L'accessibilité difficile aux sites d'inventaire,
- La partie forestière de Mai Ndombe est dépourvue des axes routiers et la voie d'eau privilégiée, forêts marécageuses et zones pluvieuses,
- Les routes impraticables et amortissement rapide du charroi automobile,
- Nécessité de disposer d'un budget important pour faire face aux besoins de l'IFN,
- Incompréhension de certaines populations locales empêchant ou retardant les travaux sur terrain à cause des préjugés sur le carbone.

# Recommandations pour l'IFN de la RDC

- Le pré-IFN est une mine d'informations importantes pour la programmation du futur IFN à mettre en place;
- Nécessité d'envisager la décentralisation des campagnes d'inventaire (à considérer lors de la définition de la méthodologie et lors de la planification) ; envisager des synergies avec des institutions locales;
- Complexité de la gestion logistique au regard de l'étendue du pays;
- Pas de campagne possible sans sensibilisation des communautés locales;
- Une harmonisation de la méthodologie entre les partenaires est obligatoire (la stratification, forme parcelle de collecte, liste de densité des bois, équations allométriques).

Merci