



FORESEE : Colloque de restitution

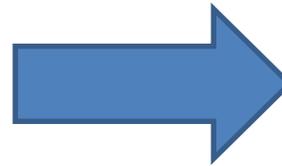
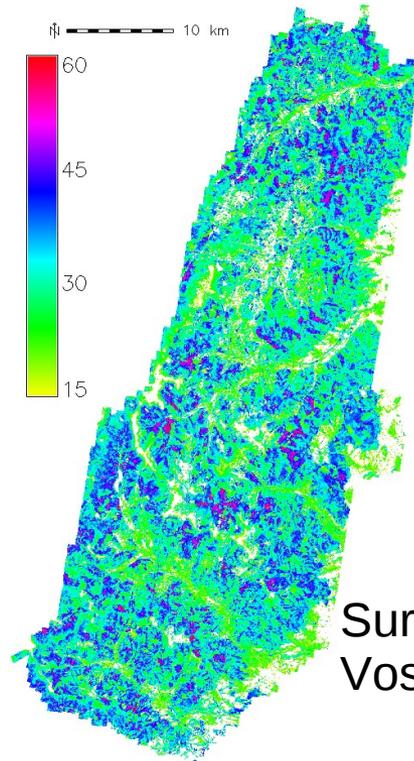
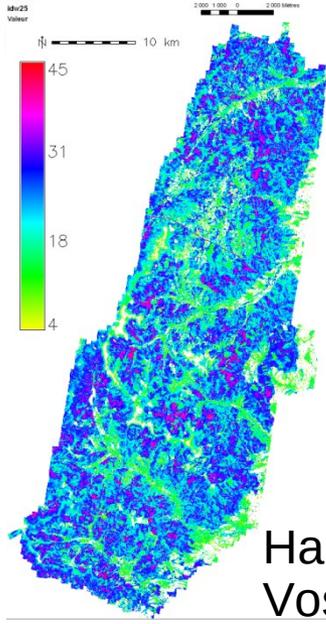
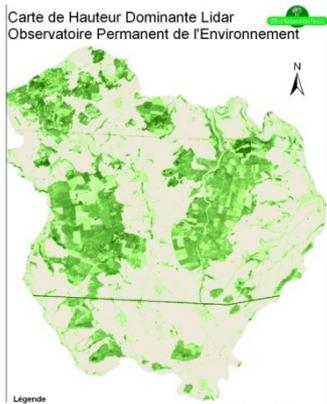
14 novembre 2014 – FCBA Paris

La dynamique de la ressource : évaluation et cartographie de la fertilité à l'échelle de la forêt

Saint-André L. (INRA-CIRAD), Burrochin JP (INRA-IGN), Vega C. (IGN), Papadoritis N. (IGN), Jean-Pierre Renaud (ONF R&D)



Objectifs de la présentation



Quelle évolution de la ressource?

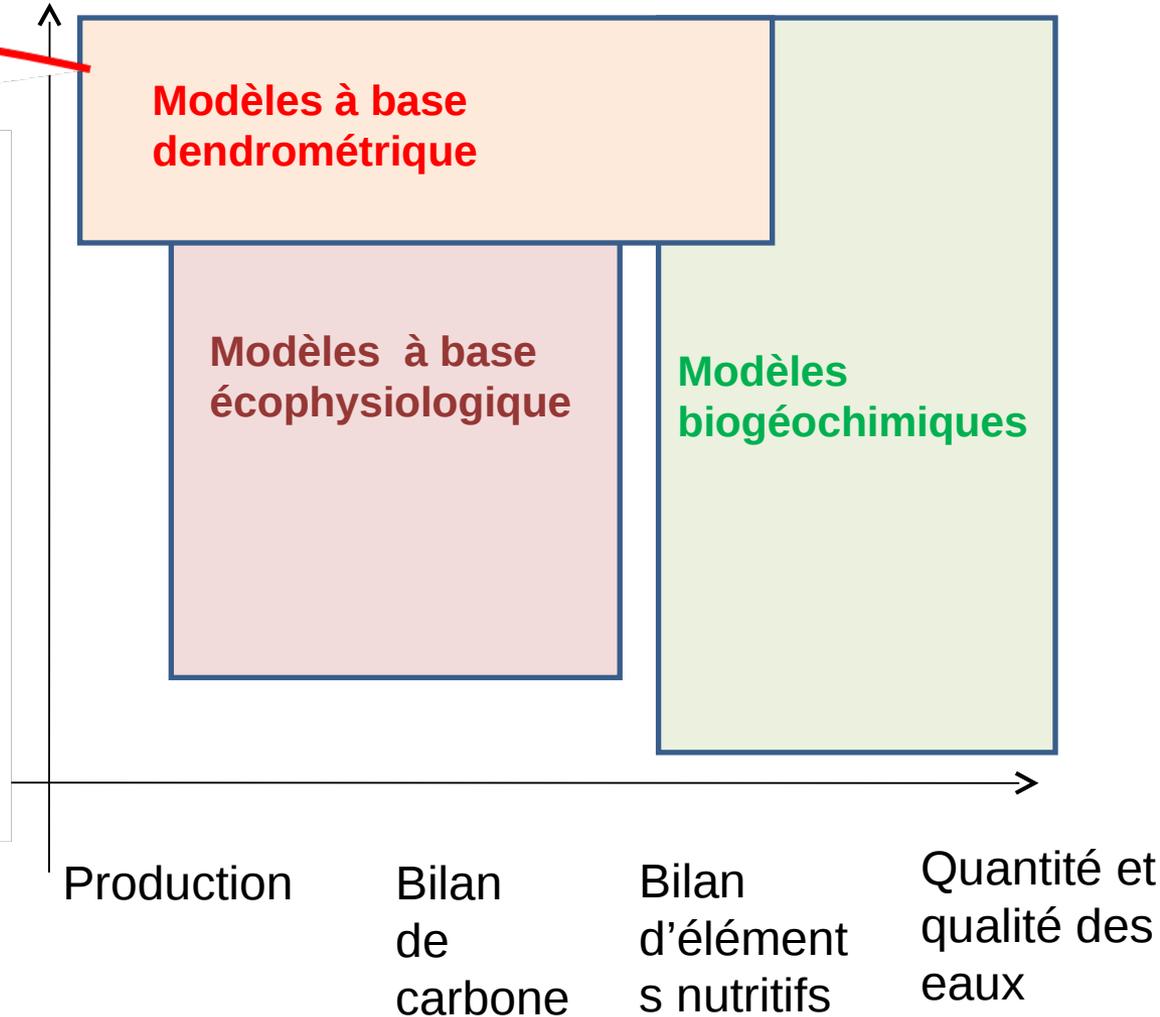
Amélioration des aménagement forestiers, création de systèmes de production, mix énergétique à l'échelle régionale ?

Ressource actuelle

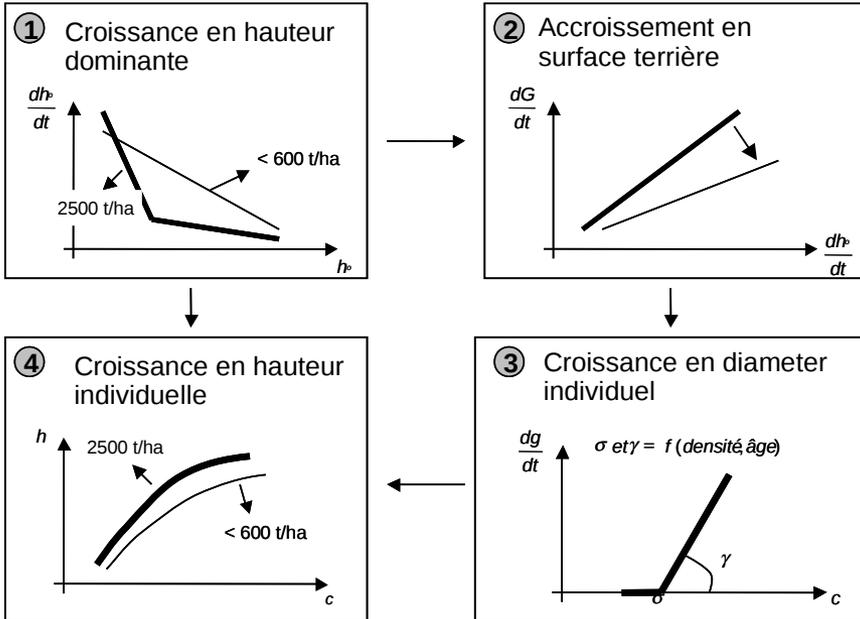


Ressource du futur ?

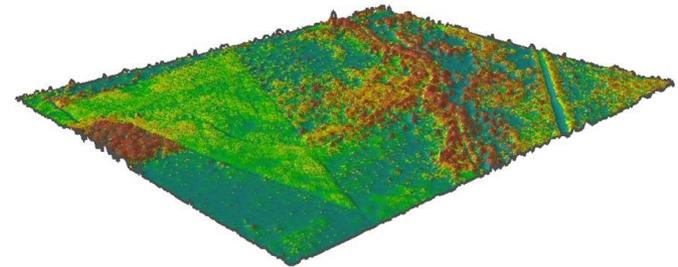
- Réponse directe aux questions des gestionnaires (silviculture explicite)
- Peuvent être mis en œuvre à l'échelle d'un massif
- Aptes à étudier le fonctionnement des écosystèmes sur la base de données peu coûteuses (diamètre, hauteur)



Une base conceptuelle solide pour les modèles de croissance



Photogrammétrie et LIDAR



MNH: Modèle numérique de hauteur

Un concept fort..... L'indice de Fertilité (sur la base de la hauteur dominante)

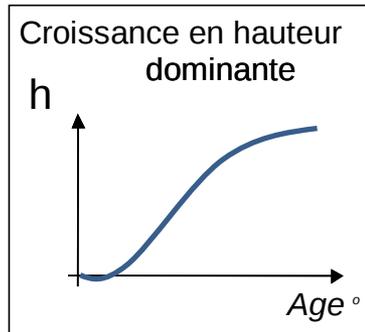


Des méthodologies puissantes Pour obtenir une cartographie des hauteurs des arbres

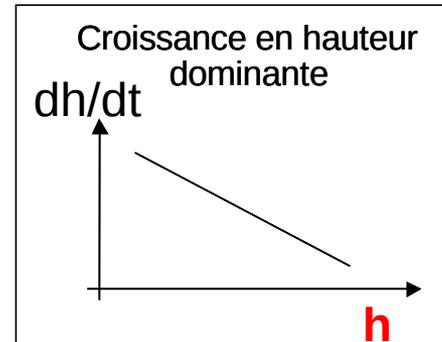


?

Forme intégrée



Forme différentielle



Indice de fertilité = h_0
(age fixé)

Indice de fertilité =
asymptote

Le moins: nécessite de connaître l'âge du peuplement

Le plus: Permet de s'affranchir de l'âge du peuplement

Le plus: un seul inventaire suffit

Le moins: nécessite plusieurs accroissements

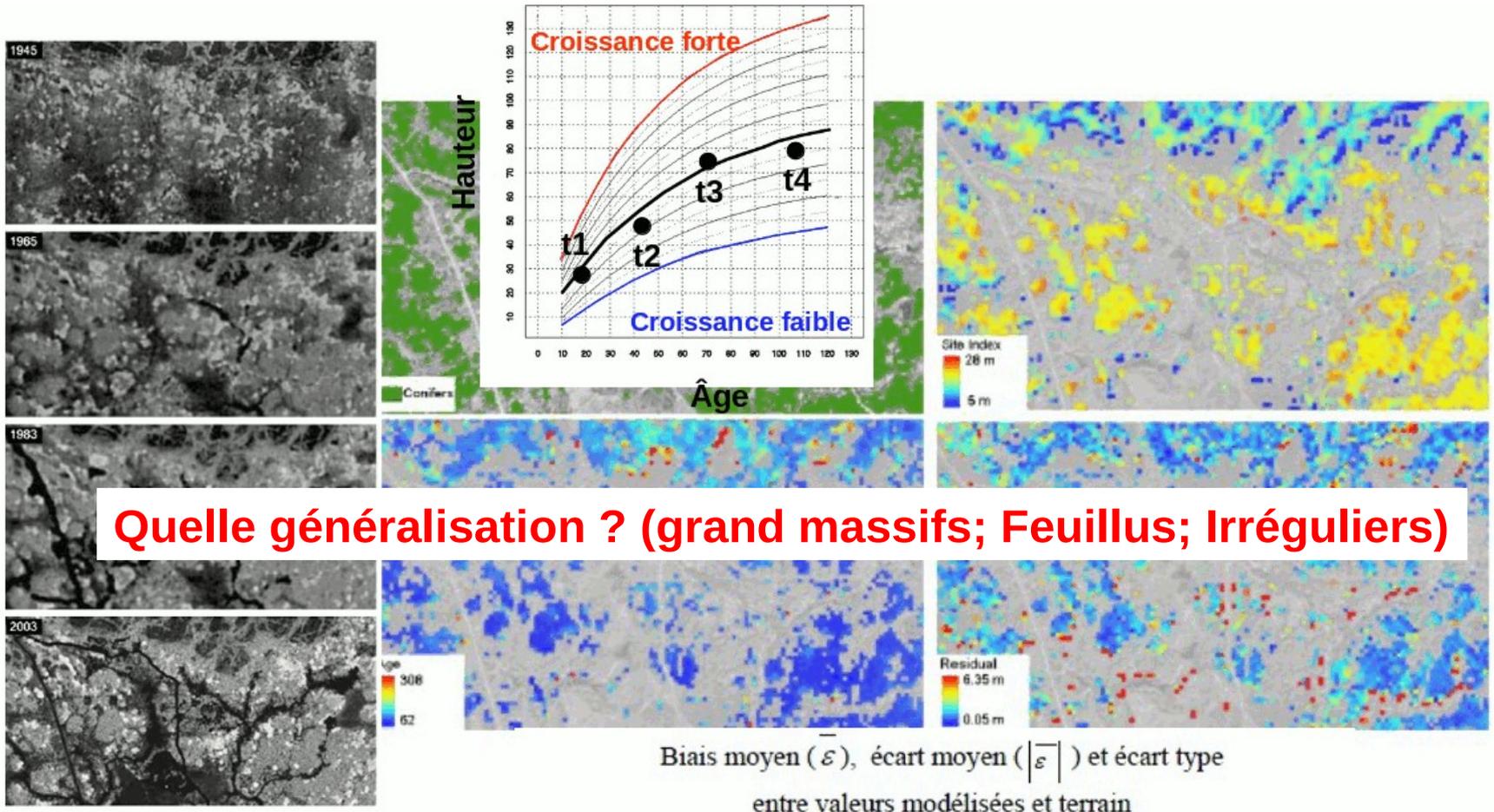
1- quelle solution technique à l'échelle d'un massif ? (qq milliers d'ha)

2- quels verrous pour utiliser les campagnes même très anciennes ?

3- quel pas de temps minimum entre les campagnes aériennes (précision des estimations des accroissements) ?

Si plusieurs séries de photos, possibilité unique de cartographier l'indice de fertilité sur un massif entier – initialisation des modèles de croissance

Des travaux pionniers au Canada



Biais moyen ($\bar{\varepsilon}$), écart moyen ($|\bar{\varepsilon}|$) et écart type entre valeurs modélisées et terrain

	$\bar{\varepsilon}$	$ \bar{\varepsilon} $	RMSE
SI	1,11	1,33	1,56
Age	2,18	4,78	6,43

Références:
 Véga & St-Onge 2009 (*For. Ecol. Manag.*)
 Véga & St-Onge 2008 (*Rem. Sens. Environ.*)

Un site d'étude : la forêt de Haye (54)

Foret Domaniale de Haye Y ALLER +

1919 - 2014 : 94 missions trouvées sur cette zone

1919 1950 1975 2000 2014

Sélectionnez votre mission :

01/01/2002	01/01/2002	01/01/2004	01/01/2009
id : P02000352	id : P02000052	id : P04000072	id : P09000202

Grande surface, placettes permanentes-temporaires INRA et ONF, LIDAR disponible, >90 campagnes aériennes stéréoscopiques (1946 à 2012), peuplements feuillus, résineux, irréguliers (TSF)

France m.é... Metz Nancy

Echelle 1 : 54.168 0 1000 m

IGN

Les données

Année	Type de photo	GSD	<i>B/H</i>
2012	digital	50 cm (25 cm)	0.2
2009	digital	30 cm	0.3
2004	digital	80 cm	0.2
2002	historical	26 cm	0.6

Calcul

Mep approchée

Compensation

Résidus

Toutes mes. Mes. inter-bandes

Mesures sur film (microns)

X: 11.3 X: 17.8
Y: 12.6 Y: 15.1
XY: 17.0 XY: 23.3

Mesures sur image (pixels)

X: 0.00 X: 0.00
Y: 0.00 Y: 0.00
XY: 0.00 XY: 0.00

Appui Contrôle GPS

X : 0.14 X : 0.15 X : 0.54
Y : 0.16 Y : 0.31 Y : 0.46
Z : 0.21 Z : 0.55 Z : 0.24

Enregistrer automatiquement après compensation

Synchroniser l'affichage

2002509012_1	50.1 mic
2002209037_1	50.0 mic
2002245129_1	50.0 mic
2002247030_1	50.0 mic
2002301017_1	49.3 mic
2002209022_1	48.7 mic
2002545089_1	48.4 mic
2002209077_1	47.5 mic

10032	(0.26)	(0.82)	(1.48)
10008	-0.07	0.32	0.43
10005	-0.27	0.03	-0.33
10019	-0.01	0.21	0.33
10043	0.10	-0.37	0.06
10027	0.09	0.08	0.37
10013	0.16	0.03	0.35
10028	0.21	0.10	0.08

X : 927120 Y : 6853604 11581 Mesures, 4767 Points, 74 Clichés, 74 Films, 74 Images, 74 Sommet GPS, 35 Appuis, 11 Bandes, 1 Caméra, 11 Sections GPS

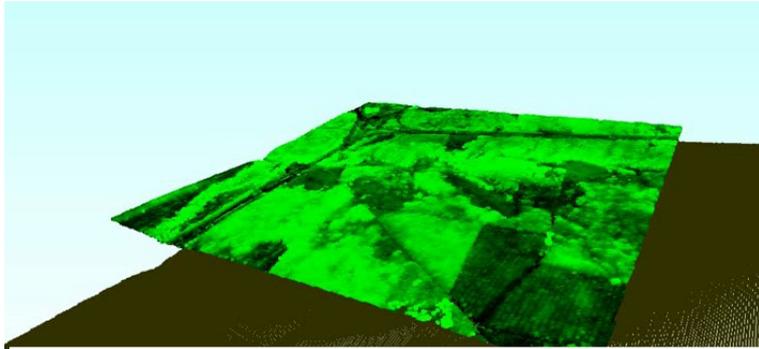


Des points de contrôles inter prises de vues (toits des maisons, constructions remarquables)

	σ_{xy}	σ_z
2012	20 cm	40 cm
2009	20 cm	20 cm
2004	40 cm	1 m
2002	20 cm	60 cm

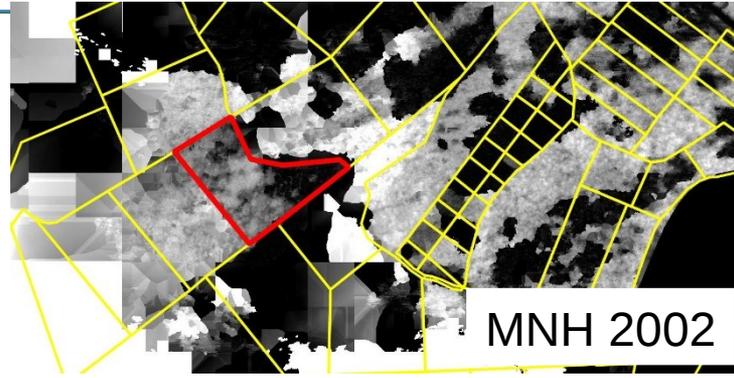
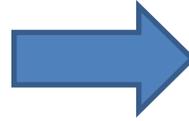
Et une précision en XYZ < 1m

Résultats : MNC, MNH, Cartes d'accroissements

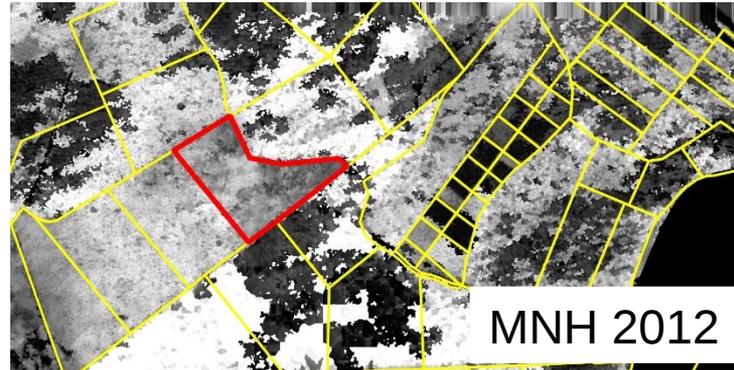


Modèles numériques de canopée

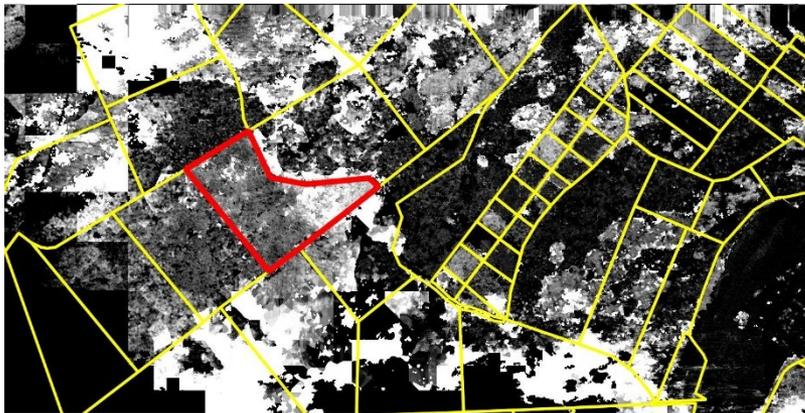
+ modèles numériques de terrain



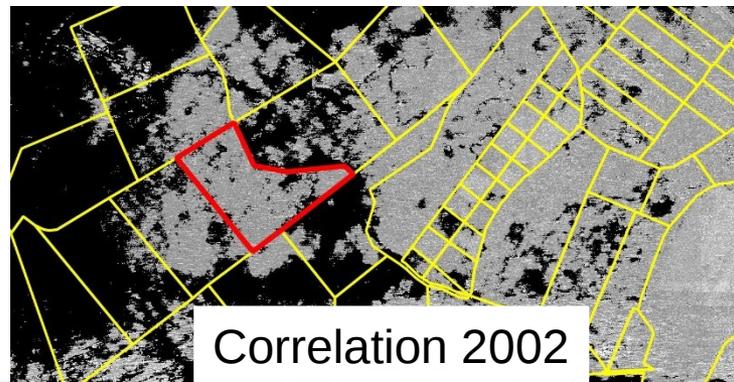
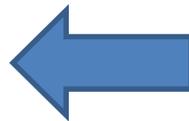
MNH 2002



MNH 2012

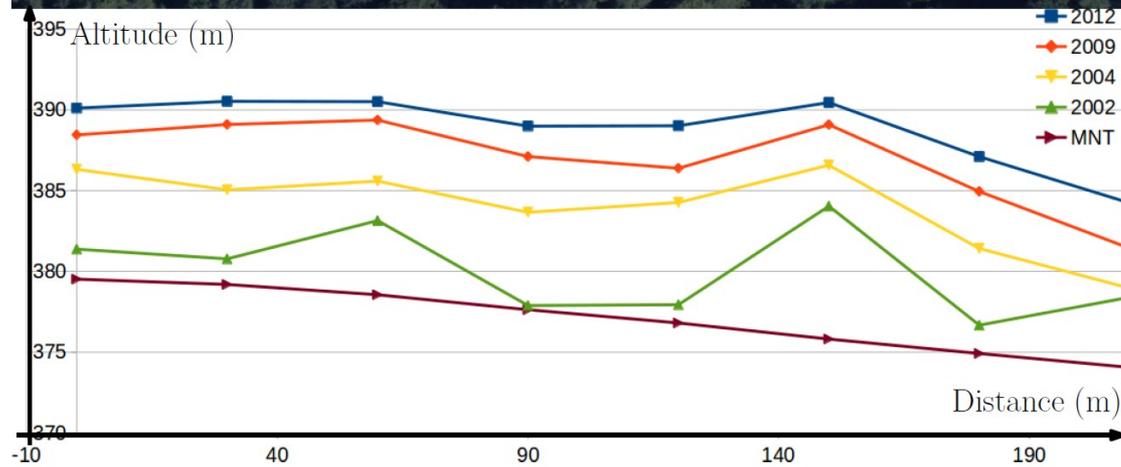


Cartes d'accroissement 2002-2012

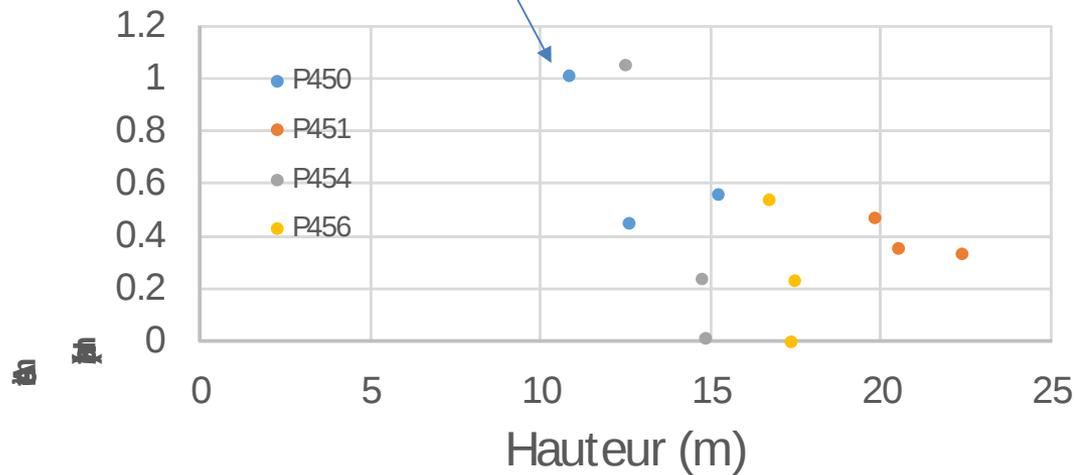
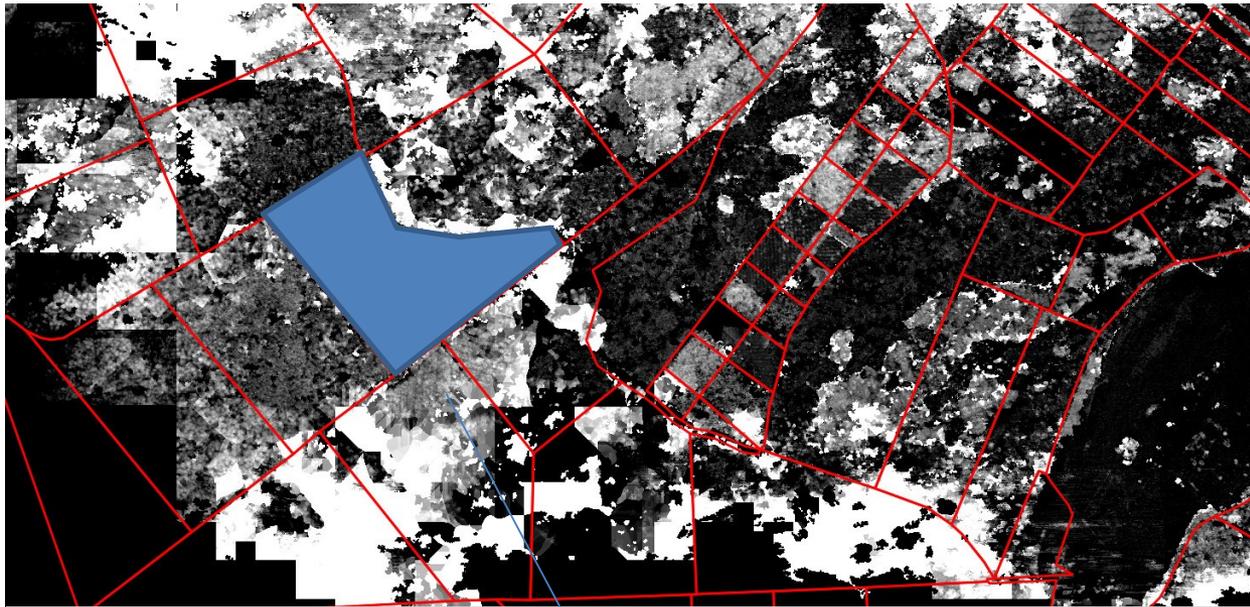


Correlation 2002

Résultats : Hauteurs successives sur un transect



Résultats : Courbes $dH=f(H)$ par parcelles



Conclusion

1- quelle solution technique à l'échelle d'un massif ? (qq milliers d'ha)

-Chaine de traitement au point; optimisation selon le type de forêt/massif à faire; automatisation à faire. MAIS outil opérationnel en R et R&D.

2- quels verrous pour utiliser les campagnes même très anciennes ?

-Paramétrage des vols pas disponibles, résolution faible, points de calage inter-campagne de moins en moins nombreux – MAIS très zone dépendant

3- quel pas de temps minimum entre les campagnes aériennes (précision des estimations des accroissements) ?

-Précision en z de l'ordre de 1m – Campagnes à 5 à 10 ans d'intervalle serait l'idéal



FORESEE : Colloque de restitution

14 novembre 2014 – FCBA Paris

Merci de votre attention

Contact : st-andre@nancy.inra.fr

