

Le GIS Coopérative de Données pour la Modélisation de la Croissance : un exemple de mutualisation

Jean-François Dhôte, Alain Bailly, Max Bédeneau,
Christian Ginisty, Myriam Legay, Yves Lesgourgues,
Céline Meredieu, Mohamed Najar, Eric Paillassa



De vastes réseaux de placettes dédiés
à la sylviculture et à la croissance des peuplements
peuvent jouer un rôle d'observatoire environnemental
complémentaire des sites-ateliers
et des campagnes d'observation rétrospective

1. Rappel historique : placettes des années 1880-1950
2. La Coopérative de Données pour la Modélisation de la Croissance
3. Quelques exemples pour le Pin maritime
4. Bilan après 14 ans

1. Flash-back : les réseaux de placettes « historiques » de sylviculture et production

Espèce	Nb PU*	PU x Inv	Install. mini	Install. maxi	Δt moyen	Δt maxi
Chêne	44	488	1883	1934	58	116
Hêtre	38	368	1882	1934	60	118
Sapin	36	314	1882	1934	43	74
P. sylv.	25	150	1925	1956	34	58
Epicéa	15	88	1928	1956	31	34
Douglas	7	72	1931	1956	51	69
≠ Résin.**	67	362	1921	1956	24	39
Total	243	2027	1882	1956	41	118

* PU : placette unitaire

** 14 espèces ≠

Source : Archives INRA-LERFoB, Install. Expérim. Croissance

Flash-back : les réseaux de placettes « historiques » de sylviculture et production

- Conditions de suivi :
 - Entretien (matériel, numérotation, limites, éclaircies, chablis)
 - Remesures / protocoles stables, simples
 - Archivage (sécurité, traçabilité)
 - Appui / services forestiers nombreux et stables
 - Sécurité / occupation du sol
- Deux exemples de valorisation du suivi :
 - Calcul de tarifs de cubage « découpe 0 » (CARBOFOR)
 - Analyse des changements de productivité (Chêne sessile)

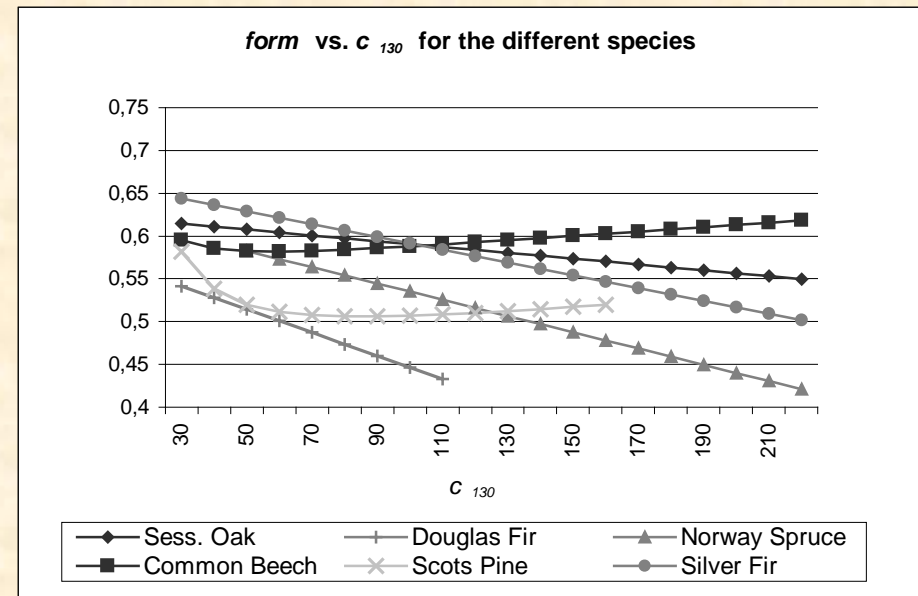
Utilisation des réseaux de placettes historiques : Calcul de nouveaux tarifs de cubage « découpe 0 »

	Forêts	Peuplements	Jeux de données	Arbres
Chêne sessile	5	15	42	1222
Douglas	2	3	7	224
Hêtre commun	5	5	8	309
Hêtre	5	19	42	1293
Pin sylvestre	3	8	17	389
Sapin pectiné	5	10	27	762
Total	20	60	143	4199

Sources : cubages BF et menus-bois
(1925-1950) - Station de Rech.
Forestières (Nancy)

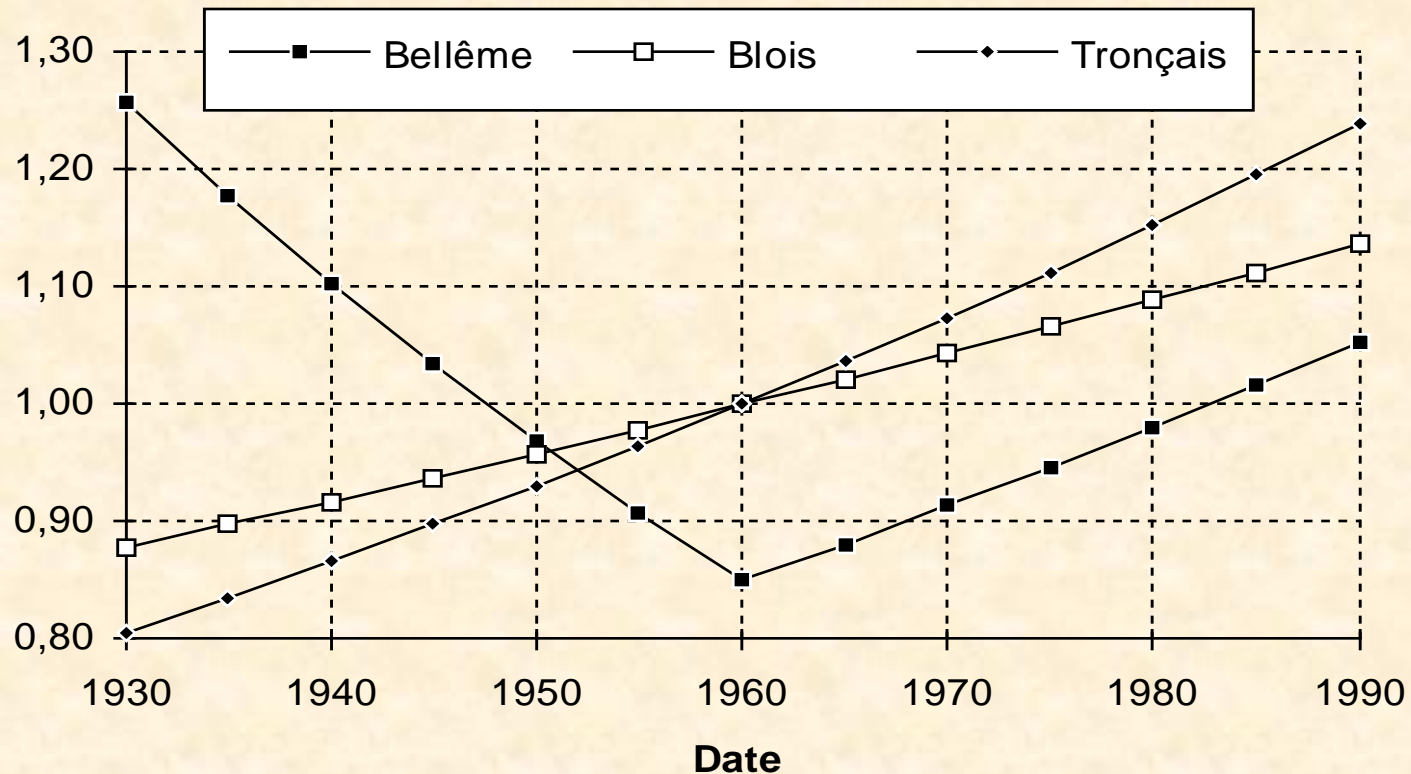
DEA P. Vallet (2002) et Projet
CARBOFOR (Loustau, éd., 2004)

Tarifs testés et utilisés / IFN (G. Pignard)
pour des estimations plus précises des
stocks de C dans la biomasse aérienne
forestière.



Utilisation des réseaux de placettes historiques : Extraction directe des changements de productivité

Indice de production relatif des chênaies (1 = Tronçais
en 1960)



Source : données de production des placettes permanentes Chêne sessile ; Dhôte & Hervé (Ann. For. Sc., 2001)

Principaux enseignements des réseaux « historiques »

- Points forts :
 - Longues séries chronologiques
 - Relative séparation âge-date
 - Vaste distribution géographique (aires de distribution)
 - Protocoles simples et stables dans le temps
- Apprentissage :
 - Formalisation de la sylviculture (indices de compétition)
 - 1ère génération de modèles de croissance
- Difficultés :
 - Pas d'exploration systématique des milieux, des traitements
 - Faible contrôle expérimental (modalités définies intuitivement)

2. La Coopérative Croissance : principes

- Des expériences sylvicoles...
 - Un facteur principal, **l'itinéraire de la densité de peuplement au fil du temps**
 - Croisé avec des fact. secondaires (génétique, élagage, végé...)
 - Du jeune plant/semis à la récolte
 - De larges gammes de stocks sur pied (autoéclaircie-croissance libre)
 - Des historiques différenciés (ralentis, accélérés, stationnaires)
 - Des éclaircies formalisées quantitativement (indices robustes)
 - Un catalogue fixe : de 5 itinéraires (Merisier) à 9 (Pin maritime)
- ... déclinées, *mutatis mutandis*, pour 6 essences :
 - Pins maritime et laricio, Douglas, Merisier, Chênes sessile et pédonculé
- ... et largement distribuées dans l'espace :
 - Aire de répartition
 - Gamme des fertilités potentielles

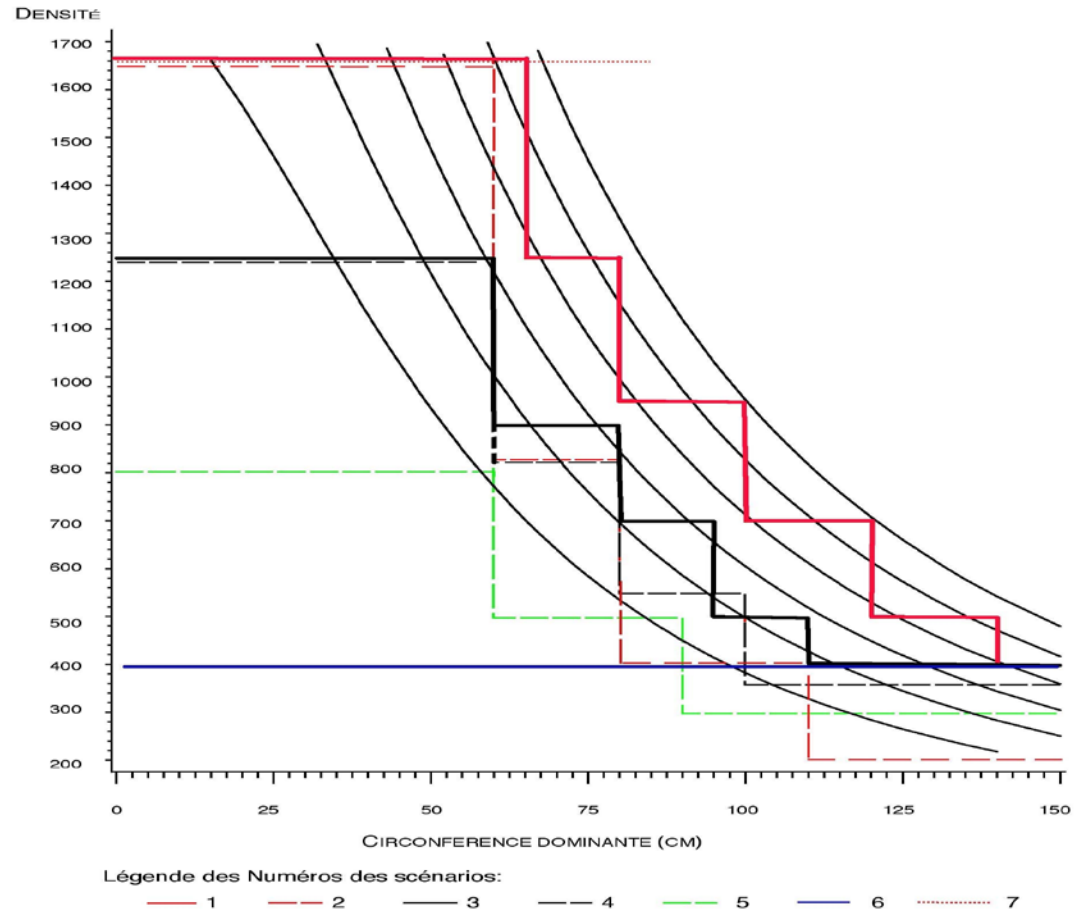
Exemple :

Pin maritime

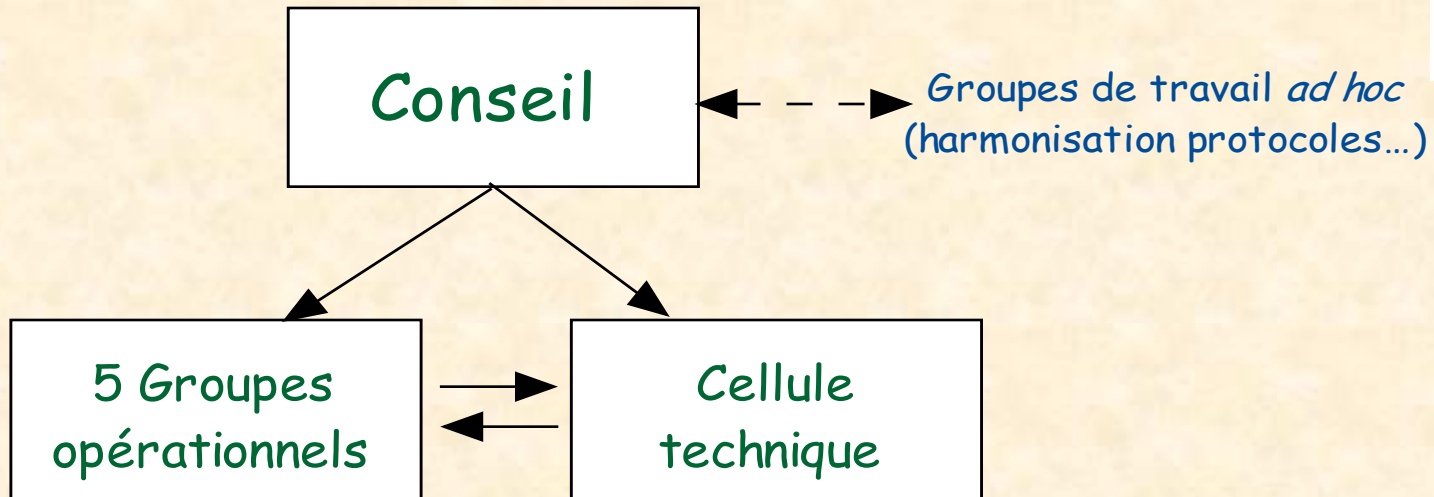
Courbes d'isodensité

Et

*Itinéraires du nombre
de tiges / ha
en fonction de C0*



Une structure coopérative



par essence
4-5 coopérateurs
1 animateur
construit le protocole
installe et suit les essais

1 Ingé., 1 Techn.
vérifie les données
actualise la BD
archive et sauvegarde
soutien aux groupes



Taille du dispositif (2004)

Essence	Dispositifs	Placettes
Pin maritime (avant 1999)	91	658
Douglas	29	137
Pin laricio	9	34
Merisier	10	43
Chênes S et P	10	42

NB : installation terminée en 10 ans pour le P. maritime (=1/5 de la révolution) ; pour les Chênes, l'objectif est donc à atteindre en 40 ans

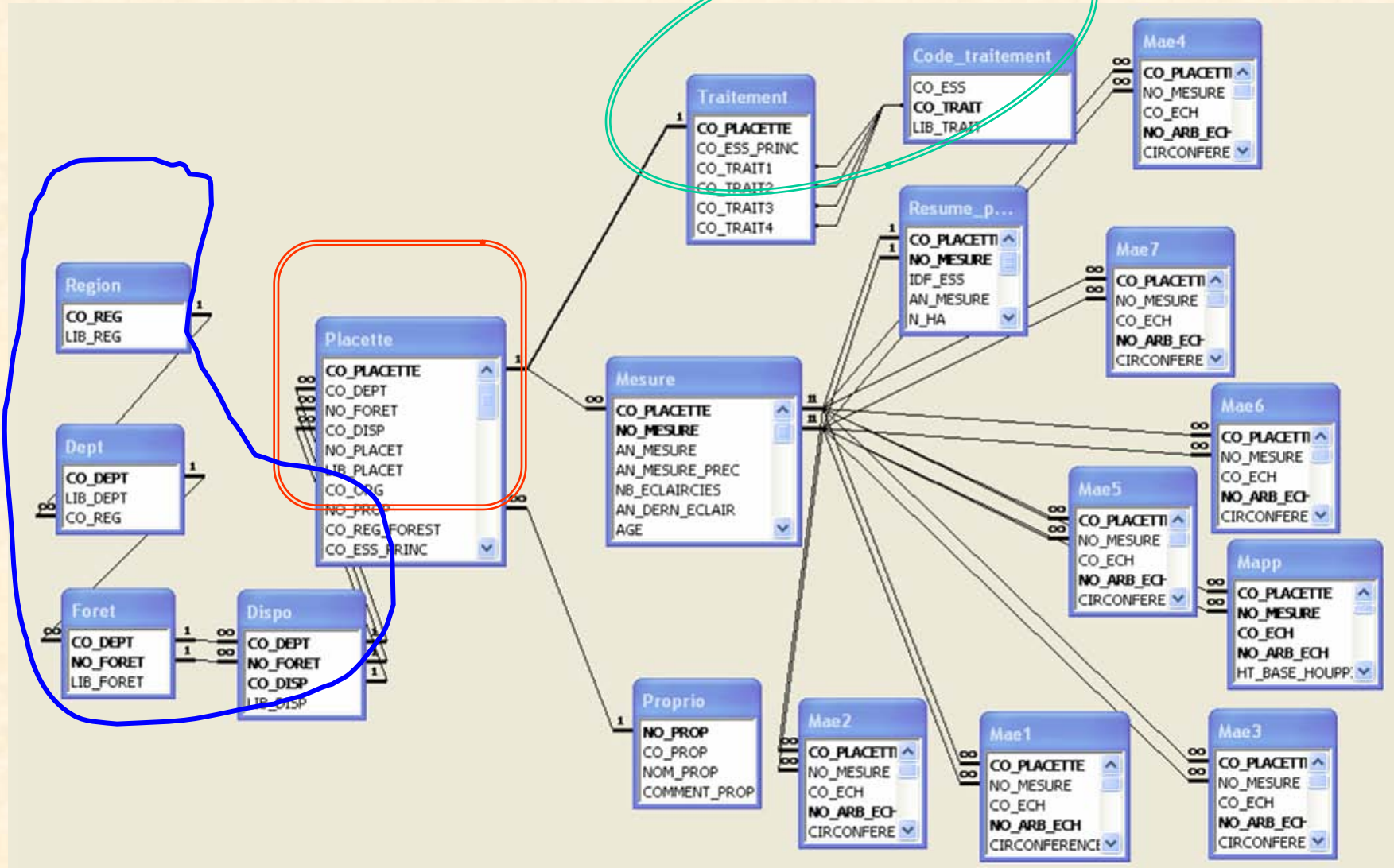
Temps de travail annuel moyen

270 jours-ingénieurs + 470 jours-techniciens

Pin maritime	34%	ONF	40%
Chênes S et P	27%	INRA	18%
Douglas	14%	Cemagref	14%
Merisier	14%	AFoCel	9%
Pin laricio	11%	IDF	9%
		CPFA	7%

Source : enquête DGFAR (C. Mevel, 09/2004)

Modèle conceptuel de la base de données (Max Bédeneau & Céline Meredieu)



Une saine lecture...

Bédeneuve M., Sindou C., Ruchaud F., Bailly A., Crémière L., 2001. Un partenariat scientifique original : la Coopérative de Données sur la croissance des arbres et peuplements forestiers. Rev. For. Fr. LIII(2): 171-177

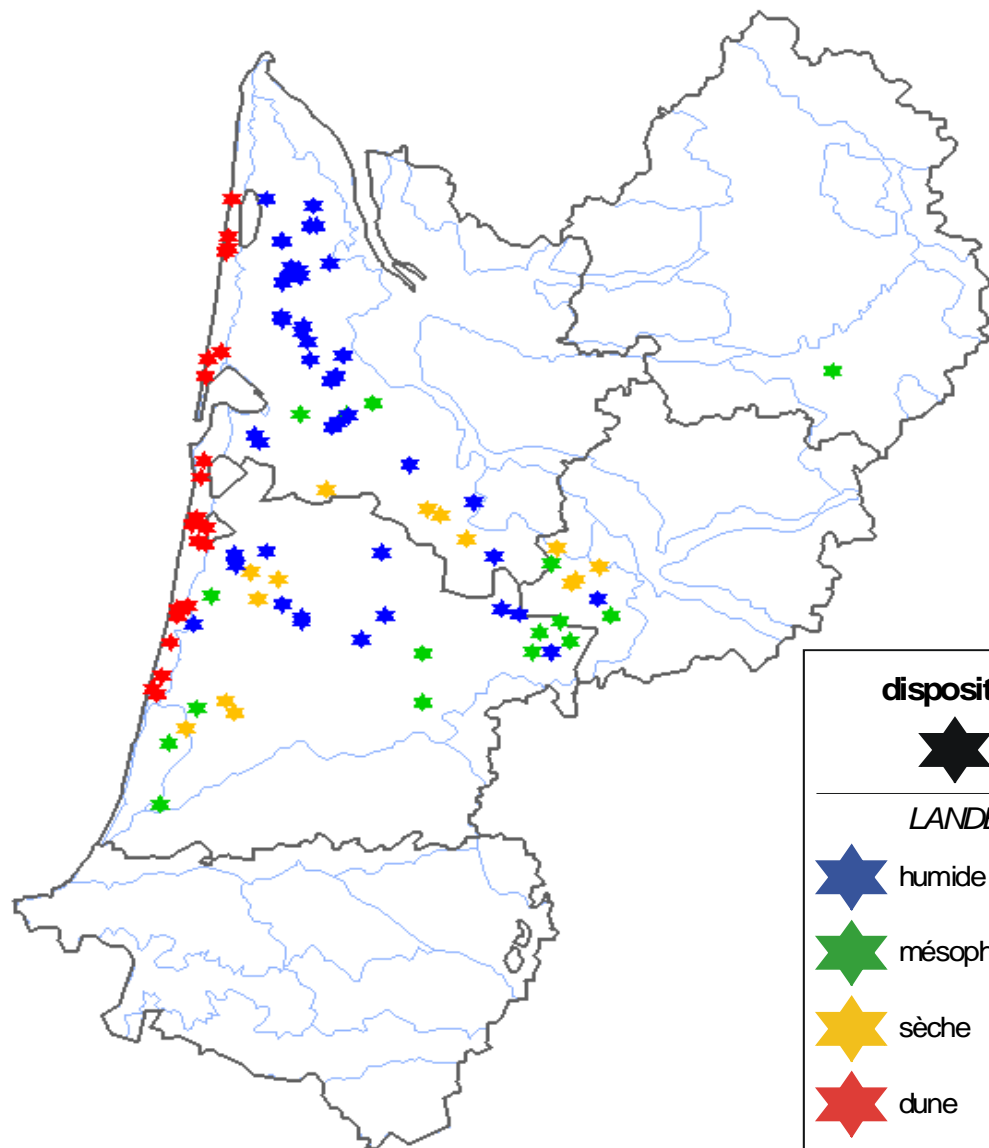
3. La BD Coop - Pin maritime : état, structure, premières exploitations



C. Meredieu
INRA - Unité EPHYSE

M. Najjar
AFOCEL Sud-Ouest

Répartition homogène des dispositifs par milieu et par coopérateur



- Réseau installé entre 1990 et 1999
- Nombre de dispositifs: 91
 - CPFA=29
 - AFOCEL=24
 - INRA=20
 - ONF=18
- Nombre de placettes: 658
- Nombre d'arbres recensés au 1er passage : 86 875

Répartition des placettes

Sur 531 placettes

- par type de milieu

- Dune : 88
- Lande Humide : 240
- Lande Mésophile : 79
- Lande Sèche : 124

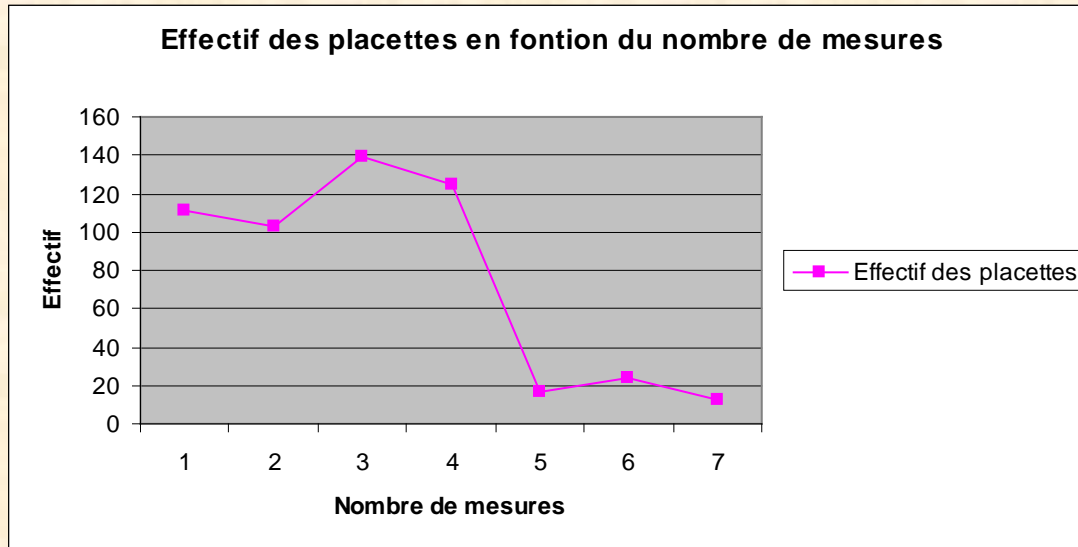
- par type de régénération

- Plantation : 393
- Semis artificiel: 143
- Régénération naturelle : 122

- Facteurs contrôlés

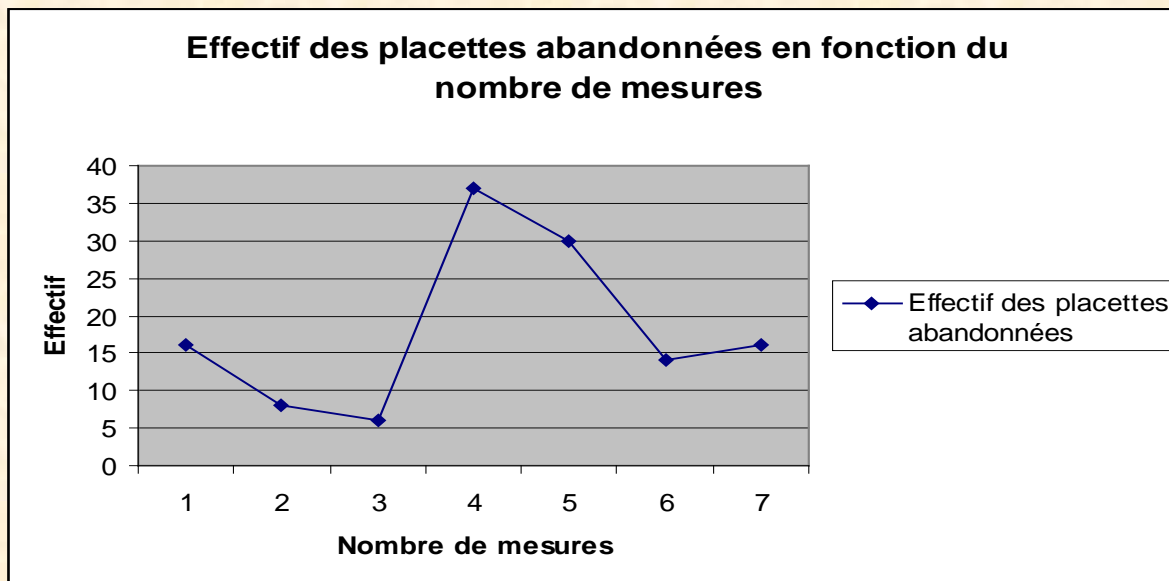
- Scénario de densité de peuplement
- Préparation du sol
- Génétique
- Intensification culturelle

Un réseau jeune... mais déjà des aléas



Placettes en cours: 531

- 139 placettes ont 3 mesures.
- 53 placettes ont de 5 à 7 mesures.
 - 61% \leq 10 ans
 - 14% = 10 ans
 - 11% = 7 ans



Placettes abandonnées: 127

- 97 placettes ont de 3 à 7 mesures.

Cause abandon principale : tempête 1999

Fournir des états de peuplement réalistes en amont des simulations de croissance

Modélisation de la forme des distributions en circonférence des arbres de placettes ayant un âge inférieur ou égal à 12 ans selon des variables qui caractérisent ces placettes.

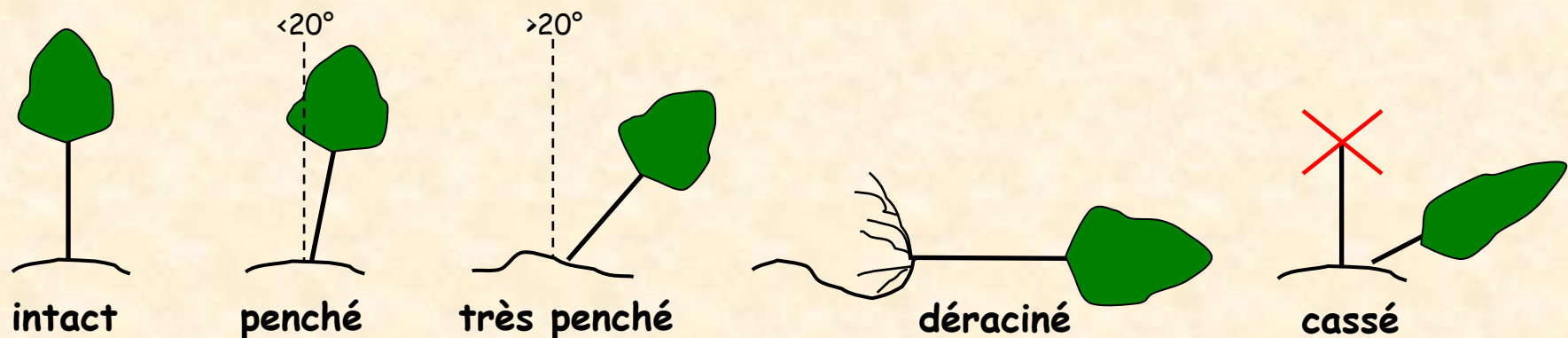
–Objectif : avoir des modèles de distribution en circonférence de jeunes peuplements réalistes

–Utilisation des résultats : Amélioration de l'initialisation des peuplements virtuels pour réaliser des simulations avec le modèle de croissance Pin maritime (PP3) sous le logiciel CAPSIS4.

Impact de la sylviculture sur la résistance au vent après la tempête de décembre 1999

- Notation des dégâts dans toutes les placettes avec le protocole commun en 2000

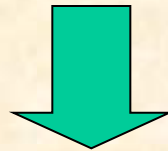
État des arbres



Facteurs étudiés : densité-éclaircie, mode de reboisement (semis/plantation) et intensification culturale

Projet Tempest : dégâts post-tempête

- Analyse des dégâts provoqués par les 7 principaux insectes ravageurs et champignons pathogènes après la tempête de 1999
- Choix de **100 placettes** selon un plan d'échantillonnage croisant trois facteurs : le niveau de dégâts dans la commune, la classe d'âge des arbres et le type de lande.
- Plusieurs passages effectués de 2000 à 2004.



- *A permis d'estimer le niveau des dégâts des scolytes à l'échelle du massif forestier grâce à la bonne similitude Coopérative-Massif Landais*

Conclusions

- Les réseaux Coopérative Croissance comme observatoires :
 - Amplitude géographique, stationnelle et temporelle
 - Caractérisation dendrométrique simple et rigoureuse
 - Expérience de sylviculture : sensibilité différentielle aux aléas, changements climatiques et production forestière à grande échelle
- Réfléchir à l'articulation entre 3 niveaux d'observation :
 - Sites-ateliers : instrumentation lourde des flux, petit nombre de stations sujettes à des conditions locales contingentes
 - Campagnes d'observation rétrospective (analyses de tiges) : efficaces, mais pas de contrôle de la sylviculture passée
 - Réseaux Croissance : sylviculture contrôlée, outil de test des résultats obtenus sur sites, ou de généralisation
- Des pistes ?
 - Quelles variables, méthodes, modèles pour articuler ces approches ?
 - Quels moyens pourraient être mutualisés (bases de données...) ?