

# Imputation des IR5 pour le Chêne Vert, campagne 2022

François Morneau

6 avril 2023

## Problématique

Depuis la campagne 2015, aucun IR5 des chênes verts n'a été mesuré, même si des carottes ont été prélevées dans le cadre du projet XyloDensMap. Pour calculer une production, il faut donc imputer à chaque arbre une valeur plausible. Cette absence de mesure se justifie par la très mauvaise qualité des IR5 du chêne vert, liée à la quasi-impossibilité de les lire sur le terrain, voire en laboratoire.

## Proposition

Comme précédemment, lors de la campagne 2022, les retours sur point à 5 ans (incréf 12, points de 2017) ont permis de remesurer les arbres en circonférence. Ce sont les accroissements (sur écorce) de ces arbres qui servent à l'imputation.

## Mise en œuvre

### Chargement des données

Les données sont stockées en base de production, dans la table arbre.

**Attention** la modélisation de la base ayant changé, c'est bien dans la nouvelle base que sont récupérées les données.

On récupère également le coefficient d'écorce dans la base `prod_exp` qui servira à passer à l'accroissement sous écorce, *i.e.* l'IR5.

```
# Données Chêne vert
ch <- connect_db(serveur = "inv-prod", base = "production")

chv <- data.table(
  exec_req(ch,
    "SELECT a.id_ech, a.id_point, p.npp, a.a, camp.millesime AS an, a1.htot_dm / 10 AS htot
      , a.c13_mm, a2.c13_mm as c135_mm
    FROM inv_prod_new.arbre a
    INNER JOIN (
      SELECT id_point, a, c13_mm
      FROM inv_prod_new.arbre
      WHERE id_ech IN (33, 37, 41, 45, 49, 53, 99)
    ) as a2 USING(id_point, a)
    INNER JOIN inv_prod_new.arbre_m1 a1 ON a.id_ech = a1.id_ech AND a.id_point = a1.id_point AND a.a = a1.a
    INNER JOIN inv_prod_new.point p ON a.id_point = p.id_point
    INNER JOIN inv_prod_new.echantillon ech ON a.id_ech = ech.id_ech
    INNER JOIN inv_prod_new.campagne camp ON ech.id_campagne = camp.id_campagne
    WHERE ech.id_ech IN (15, 18, 21, 24, 28, 32, 36) AND ech.phase_stat = 2 AND ech.type_ech = 'P'::bpcl
```

```

    a1.espar = '06' AND a.c13_mm IS NOT NULL"
  ), key = "npp")

# Utiliser v_liste_point_lt1
disconnect_db(ch)
rm(ch)

# Passage en m de c135_mm (et du c13_mm)
chv[, c13 := c13_mm / 1000]
chv[, c135 := c135_mm / 1000]

# Modèle d'épaisseur d'écorce
ch <- connect_db() # Connexion au serveur inv-exp.ign.fr contenant prod_exp
# Cause COVID, base locale
# ch <- connect_db(serveur = "localhost")

CoefsEc <- exec_req(ch,
  "SELECT RTRIM(c1.ess) AS ess, c1.coeftarif AS k0
  FROM prod_exp.c4tarifs t
  LEFT JOIN prod_exp.c4ctarif c1 ON t.ntarif = c1.ntarif AND c1.nctarif = 1
  WHERE t.typtarif = 'E1' AND c1.format = 'DTOTAL'
        AND c1.domaine = 0 AND c1.ess = '06'"
)
disconnect_db(ch)
rm(ch)

```

## Visualisation

Quand on regarde le nuage de points, on obtient :

Note : les valeurs négatives et supérieures à 0,20, peu nombreuses, ont été supprimées du graphique mais ont été conservées par la suite.

## Modèle

### Ajustement du modèle

Le modèle choisi est extrêmement simple : un polynôme de degré 3 en fonction de la circonférence actuelle (C135\_mm) divisée par 1000 (passage de C135\_mm à C135).

Le modèle retenu, de degré 3 est ajusté uniquement sur les remesures de 2022 (campagne 2017).

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-0,0351	0,0055	-6,39	0,0000
c135	0,2212	0,0252	8,77	0,0000
I(c135^2)	-0,2401	0,0323	-7,44	0,0000
I(c135^3)	0,0839	0,0117	7,15	0,0000

### Visualisation des ajustements

```

p <- ggplot(chv[an == 2017 & c13 <= 2]) +
  aes(x = c13, y = c135 - c13) +
  geom_point(size = 0.5) +
  geom_density2d() +

```

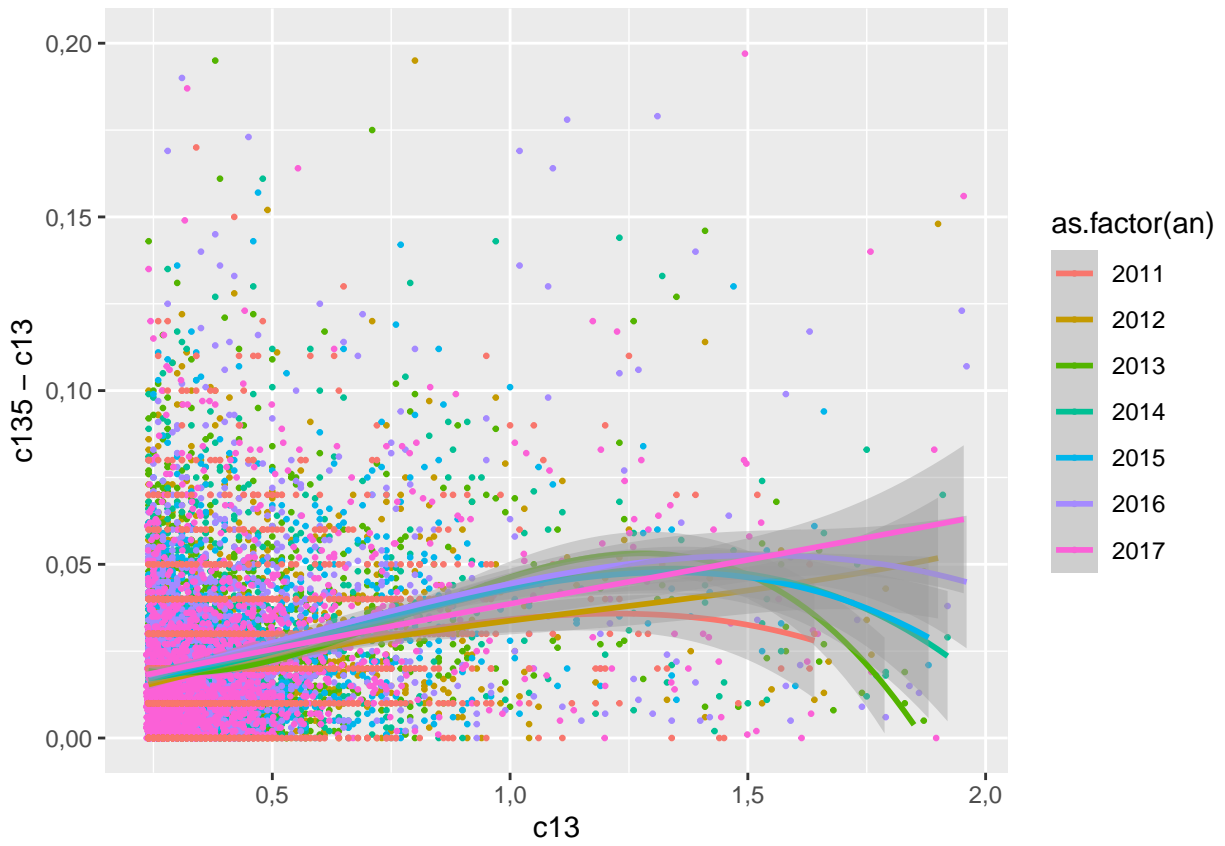


Figure 1: Delta C13 du chêne vert en fonction du C13, par année

```
#geom_hline(yintercept = (0.0035 * 2 * pi) / (1 - (2 * pi * 0.009132245))) +
stat_smooth(method = "lm", formula = y ~ x + I(x^2)+ I(x^3)) +
#ylim(c(0, 0.2)) +
#xlim(c(0, 2.5)) +
theme()
```

p

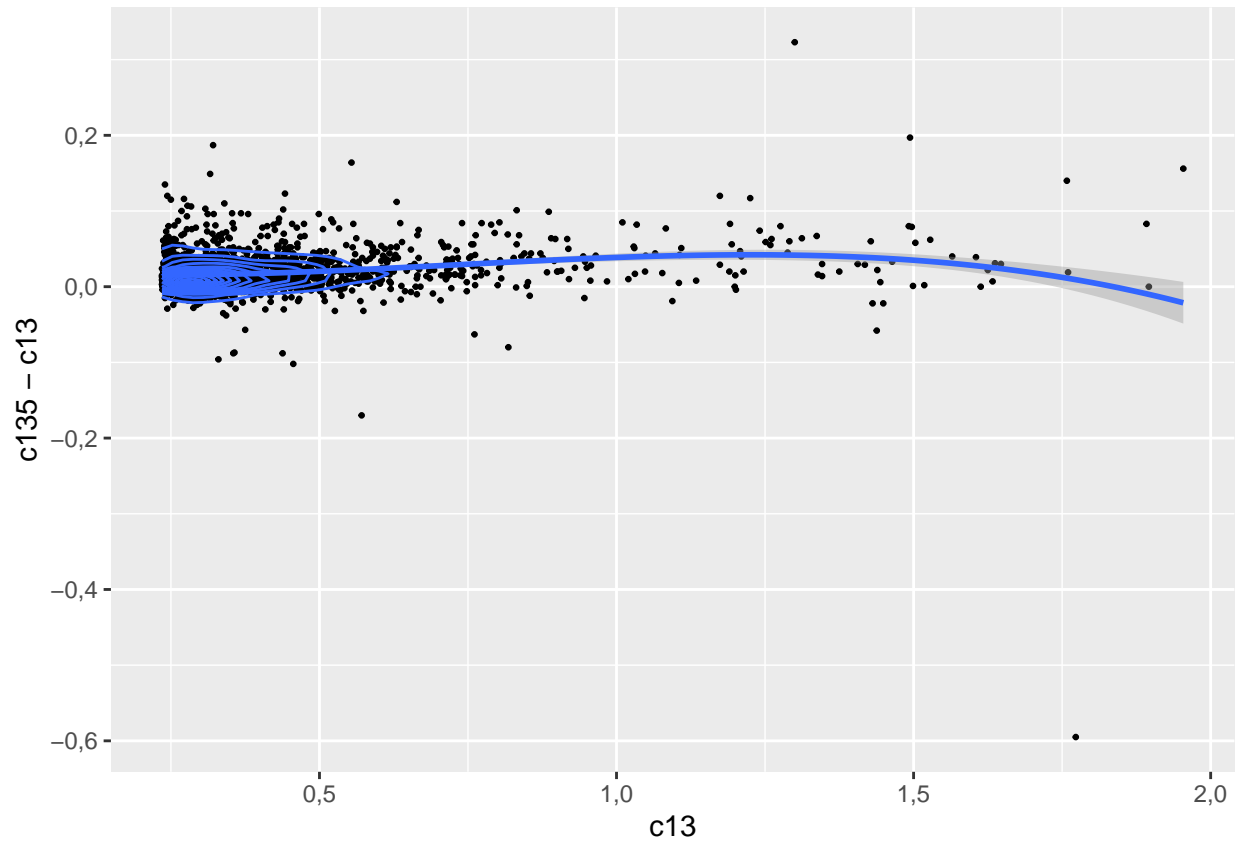


Figure 2: Delta C13 du chêne vert en fonction du C13, en 2020

## Calcul des IR5 imputés

On a donc  $\Delta c_{13} = \alpha + \beta c_{135} + \gamma c_{135}^2 + \delta c_{135}^3$

Pour passer à l'IR5, il faut retirer l'accroissement de l'épaisseur d'écorce.

On a finalement :

$$ir_5 = \frac{(1 - 2\pi k_0)}{2\pi} \Delta c_{13}$$

avec  $k_0$  le coefficient d'écorce du chêne vert valant 0.009132.

**Pour les circonférences supérieures à 1,5 m, on prendra IR5 = 0,006**