

Cycle « Carbone et forêt méditerranéenne »  
2<sup>e</sup> journée – Marseille  
28 novembre 2019

# Le carbone, un levier pour développer les sylvicultures du pin d'Alep ?

*Raphaël BEC  
(CRPF Occitanie)*

Étude conduite dans le cadre du projet



# Contexte

- Compensation volontaire des émissions de gaz à effet de serre
- Référentiel de certification = Label Bas-Carbone (2018)
  - Dépôts de méthodes validées par le ministère
- Projet LIFE FOREST CO2
  - France et Espagne
  - Pin d'Alep et maritime



# Contexte

- « Réhabilitation » du pin d'Alep
- Guide « Le pin d'Alep en France »  
(Prévosto [coord.] 2013)
- Projet « DOPALEP » du Labex Arbre

→ *Regain d'intérêt pour sa sylviculture*

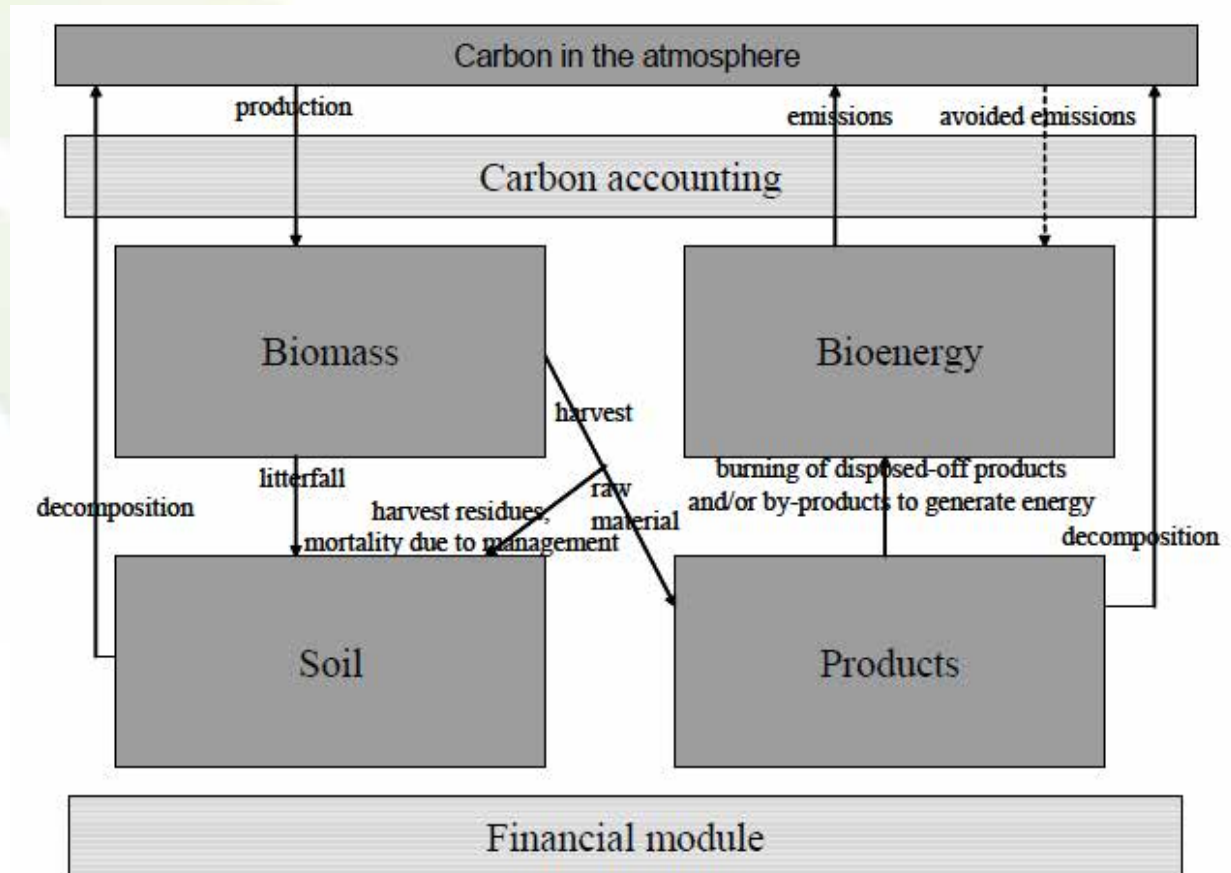


# Matériel et méthode

## Modélisation : CO2 FIX\*



Crédit : Raphaël Bec (CNPf)



\* Voir : <http://dataservices.efi.int/casfor/models.htm>

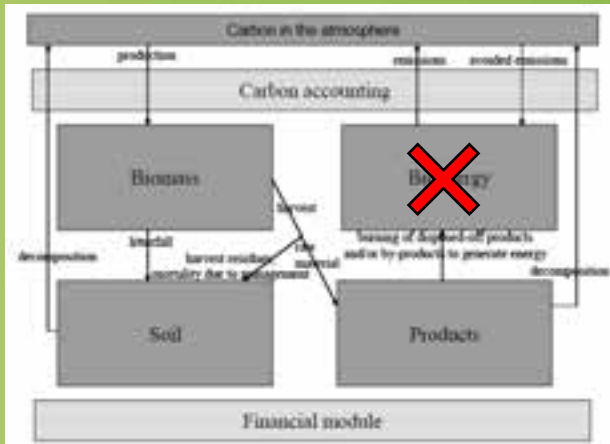
- Schelhaas, M.J., P.W. van Esch, T.A. Groen, B.H.J. de Jong, M. Kanninen, J. Liski, O. Masera, G.M.J. Mohren, G.J. Nabuurs, T. Palosuo, L. Pedroni, A. Vallejo, T. Vilén, 2004. CO2FIX V 3.1 - description of a model for quantifying carbon sequestration in forest ecosystems and wood products. ALTERRA Report 1068. Wageningen, The Netherlands.

- Masera, O., Garza-Caligaris, J.F., Kanninen, M., Karjalainen, T., Liski, J., Nabuurs, G.J., Pussinen, A. & de Jong, B.J. 2003. Modelling carbon sequestration in afforestation, agroforestry and forest management projects: the CO2FIX V.2 approach. Ecological Modelling 164: 177-199.



# Matériel et méthode

## Estimer la biomasse



*Volume bois fort* → *Biomasse totale* → *Carbone biomasse*

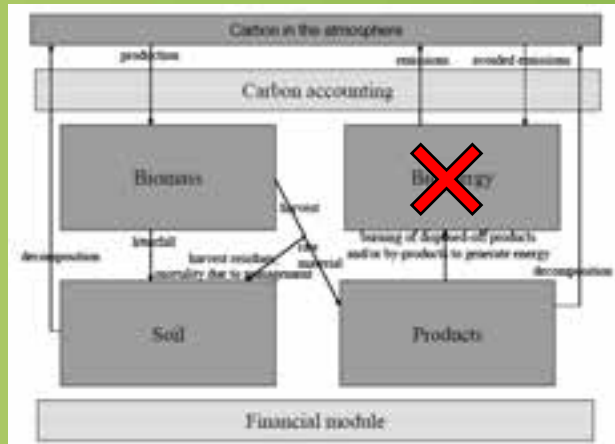
Facteur expansion branches :  $1,3 * V(\text{bois fort}) \rightarrow \mathbf{V(\text{aérien})}$

Infradensité :  $0,42 \text{ tMS} / \text{m}^3 \rightarrow \mathbf{\text{biomasse aérienne}}$

Facteur expansion racines :  $1,3 * \text{Biomasse(aérienne)} \rightarrow \mathbf{\text{Biomasse totale}}$

Taux de carbone :  $0,5 \text{ tC} / \text{tMS} \rightarrow \text{Carbone biomasse}$

# Matériel et méthode



## Itinéraire

État initial (V)

↓ *Accroissements courants*

Éclaircie(s) → *prélèvement, produits*

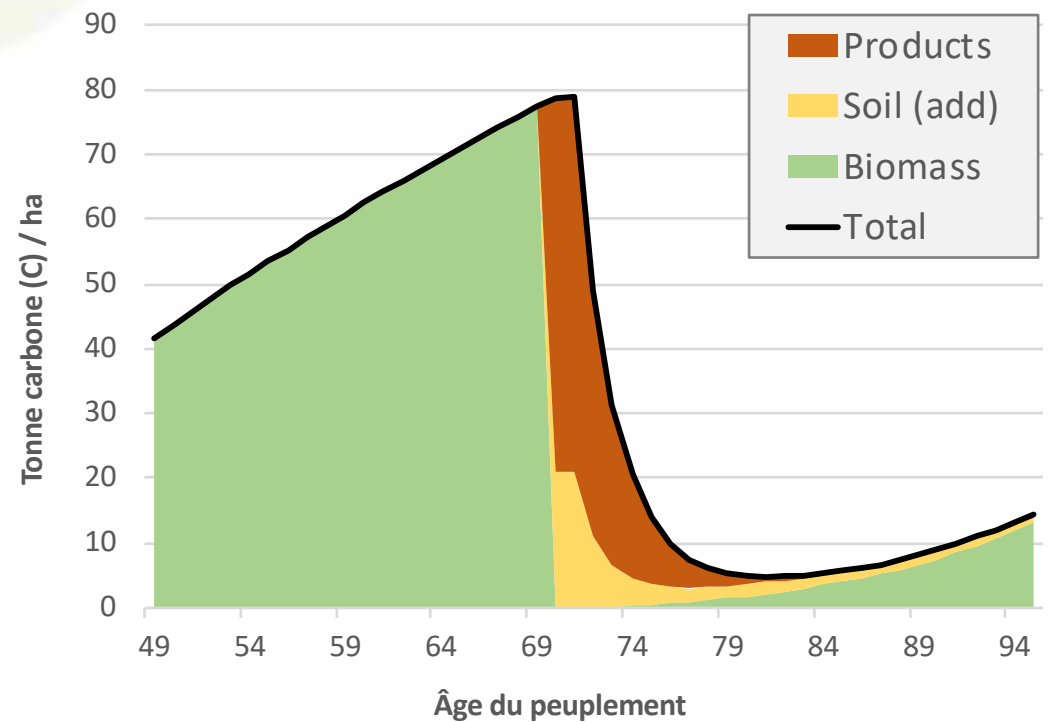
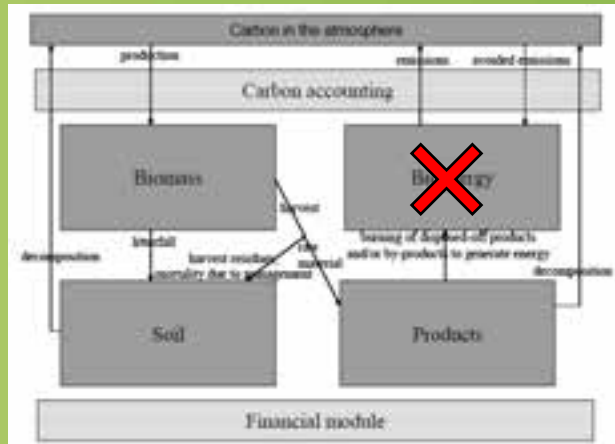
↓ *Accroissements courants*

Fin de modélisation

Âge	G (m <sup>2</sup> /ha)	V (m <sup>3</sup> /ha)	ACC (m <sup>3</sup> /ha/an)
20	8,55	16,73	
21	9,41	19,60	2,87
22	10,30	22,72	3,13
23	11,20	26,11	3,38
24	12,12	29,73	3,62
25	13,06	33,61	3,88
...	...	...	...

(+ renouvellement racines  
et branches)

# Matériel et méthode



Itinéraire

État initial (V)

↓ *Accroissements courants*

Éclaircie(s) → *prélèvement, produits*

↓ *Accroissements courants*

Fin de modélisation

Comparaison d'itinéraires :  
référence // projet

# Matériel et méthode

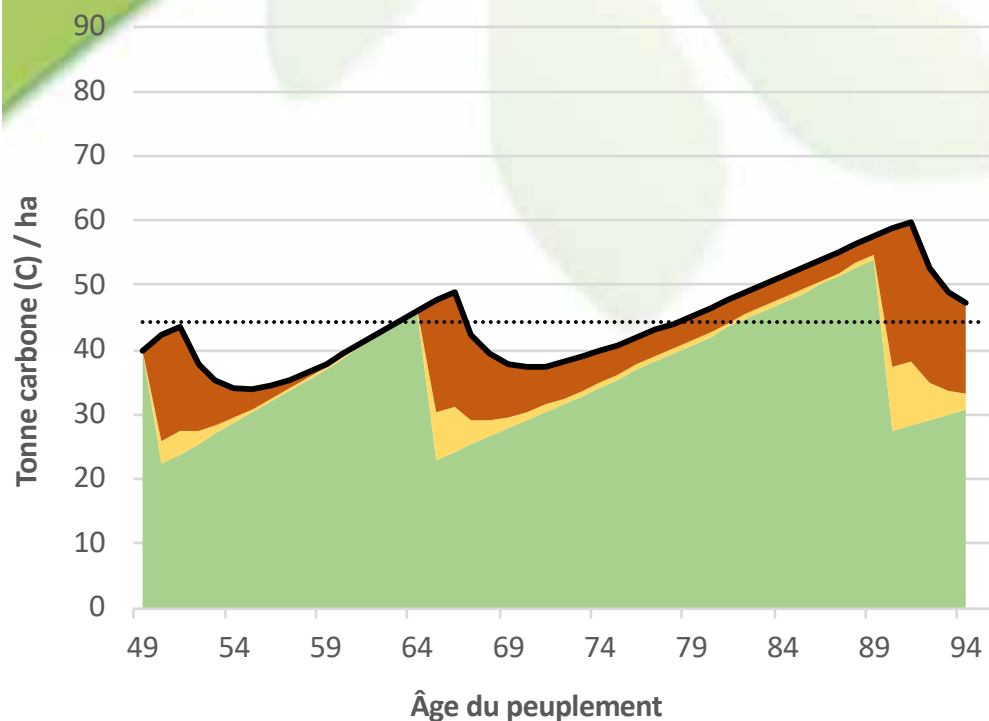
- Modèles de production : *Abbas, 1986 ; Couhert et Duplat, 1993 ; Brochiero et al., 1999 ; Vennetier et al., 2010*
- + modèles CAPSIS (*Dreyfus et Fortin, actualisation 2017*)
- *Différents itinéraires proposés (Chomel, 2015 ; Simeoni, 2019) :*
  - « *Courant* » : éclaircie à +/- 50 ans, récolte à +/- 100 ans
  - « *ONF* » : dépressage, 2 éclaircies, coupe d'ensemencement, récolte
  - « *Dynamique* » : dépressage, 3 éclaircies, coupe d'ensemencement, récolte



# Résultats

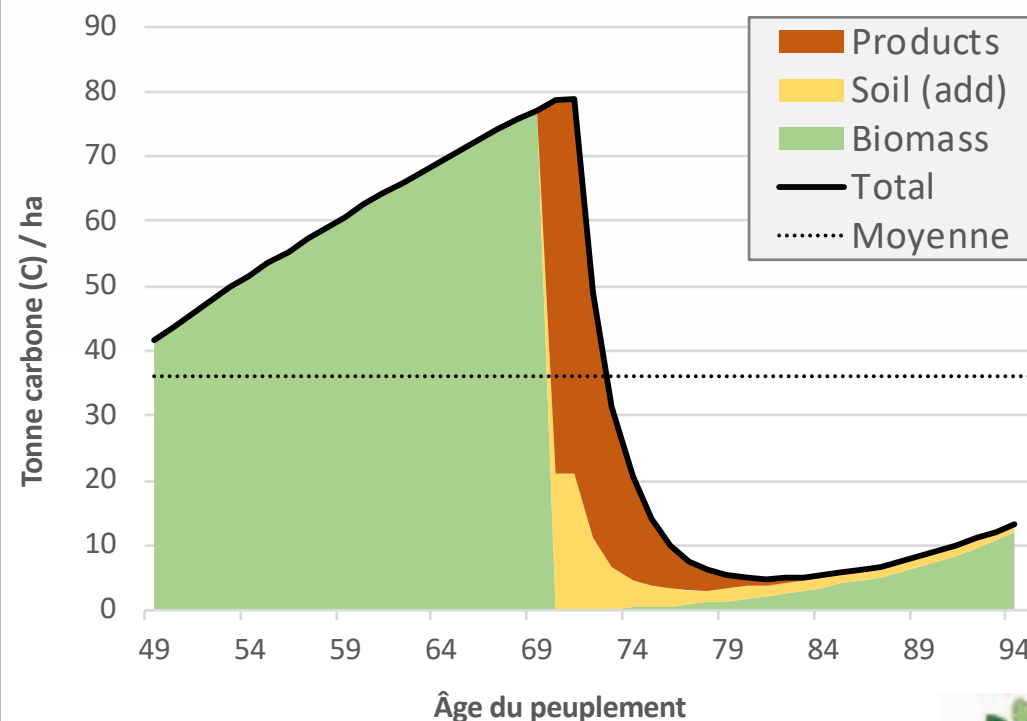
État initial : peuplement spontané de 49 ans ; durée modélisation = 47 ans

## Projet : éclaircies



44 tC ↔ 163 t éq.CO<sub>2</sub>

## Référence : libre-évolution et récolte



36 tC ↔ 132 t éq.CO<sub>2</sub>

# Résultats

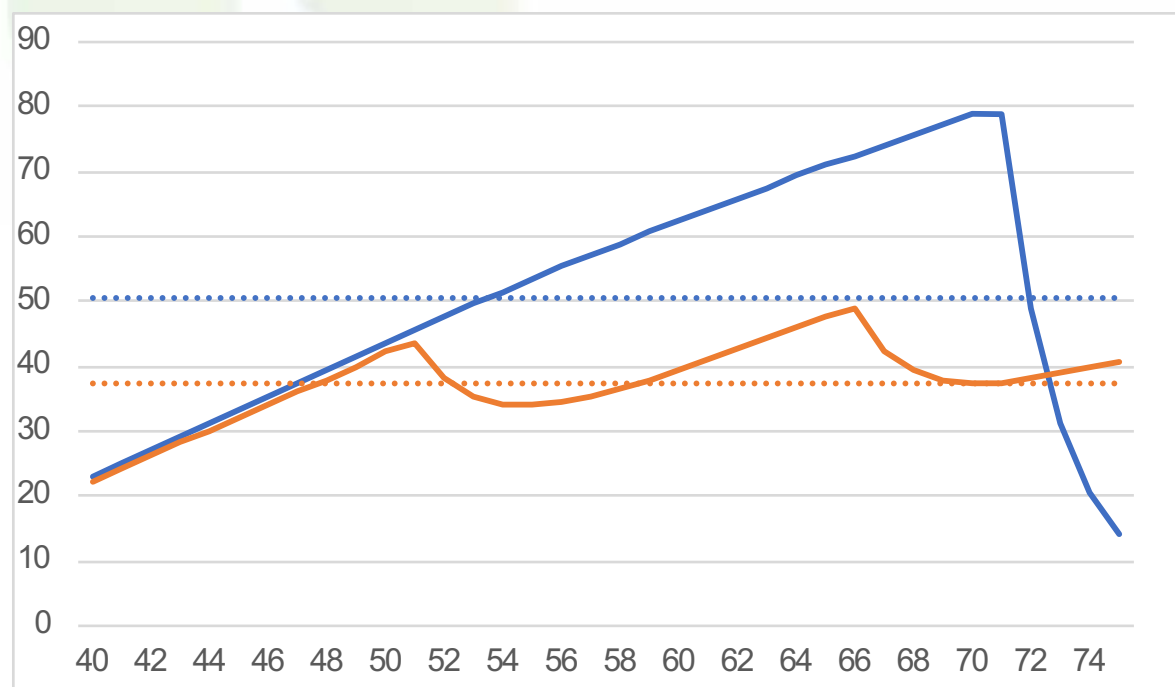
État initial : peuplement spontané de 40 ans ; durée modélisation = 36 ans

Projet : éclaircies

37 tC ↔ 137 t éq.CO<sub>2</sub>

Référence : libre-évolution et récolte

51 tC ↔ 185 t éq.CO<sub>2</sub>



# Résultats

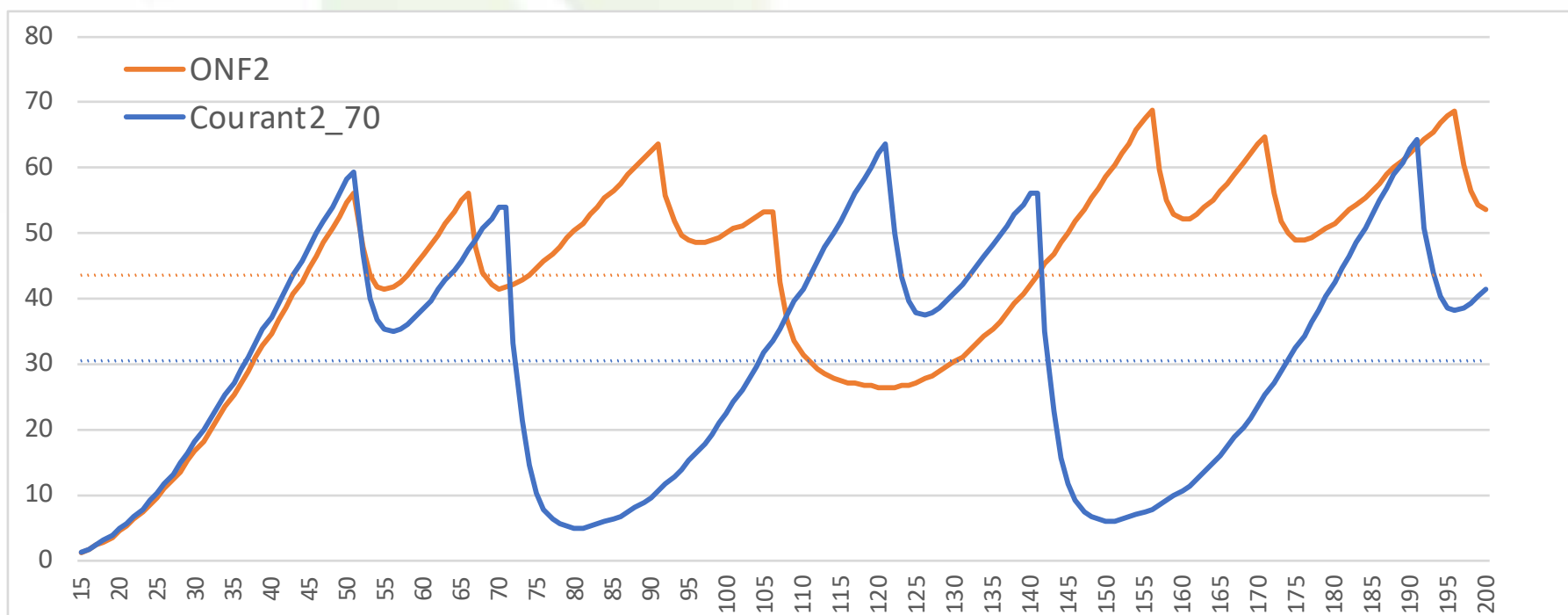
État initial : peuplement spontané de 15 ans ; durée modélisation = 186 ans

Projet : éclaircies

44 tC ↔ 160 t éq.CO<sub>2</sub>

Référence : libre-évolution et récolte

31 tC ↔ 112 t éq.CO<sub>2</sub>

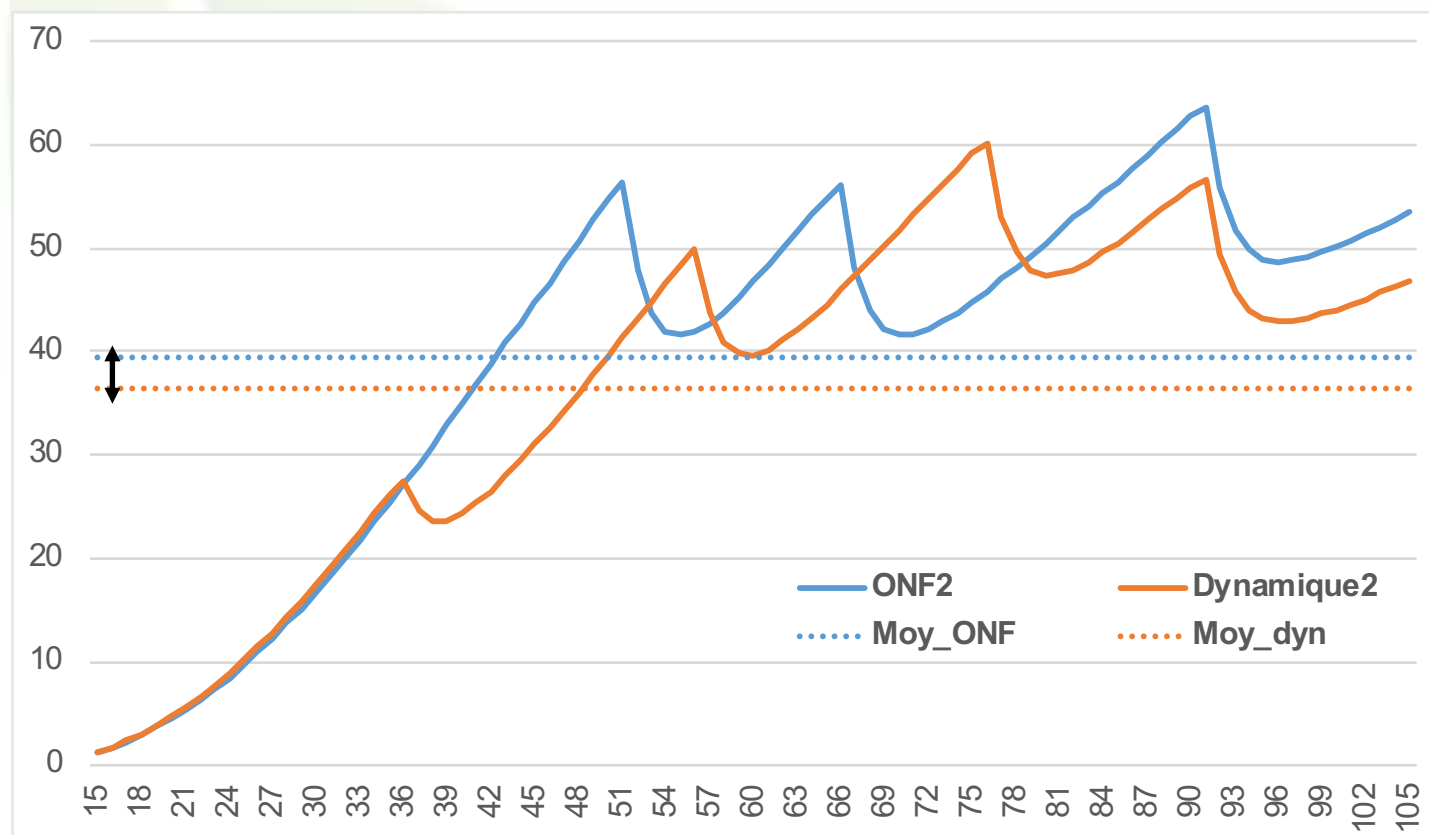


# Résultats

État initial : peuplement spontané de 15 ans ; durée modélisation = 91 ans

Différences majeures entre itinéraires ?

$\Delta = 3 \text{ tC}$   
 $= 11 \text{ t éq. CO}_2$

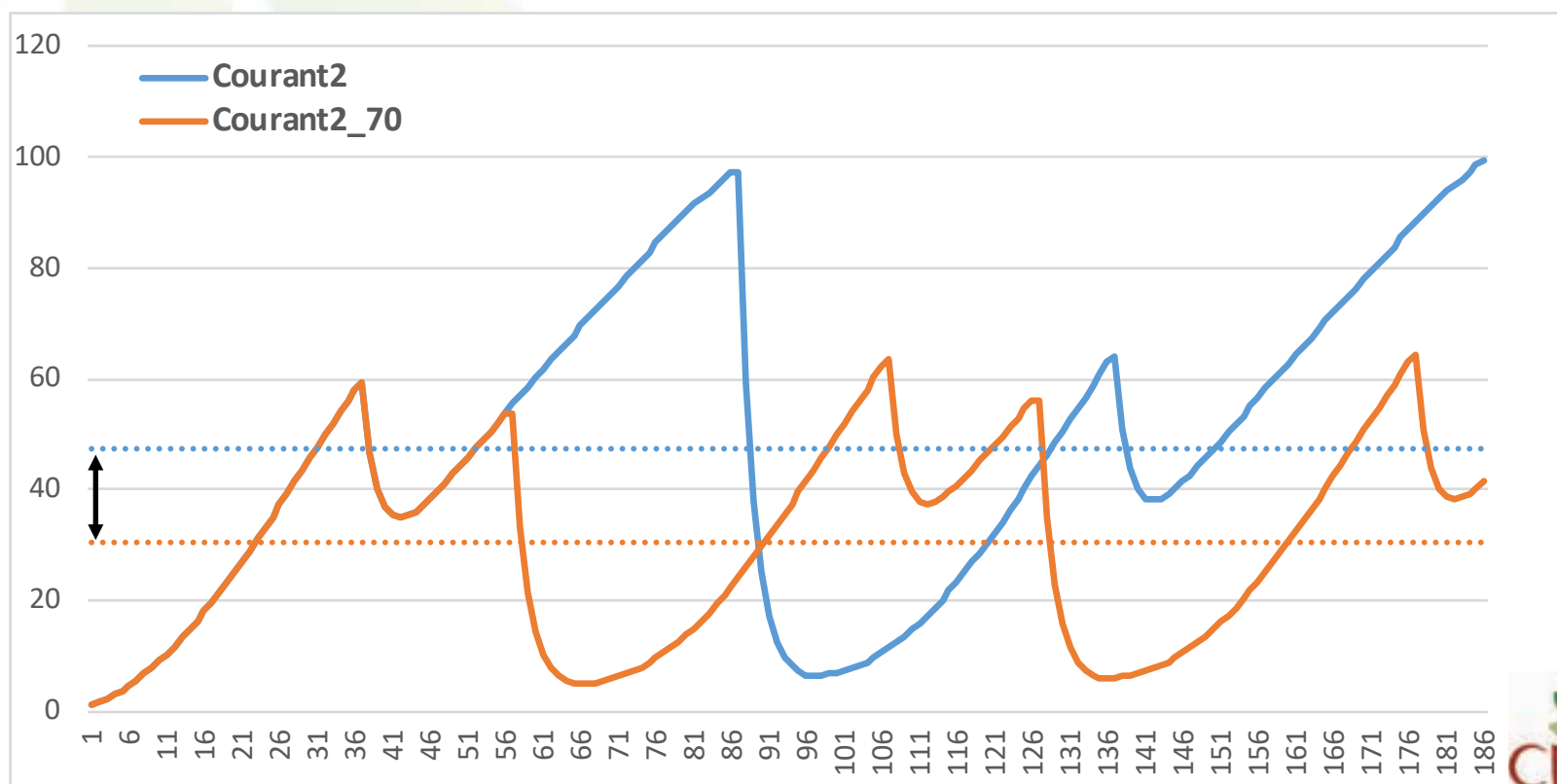


Courant2 // Courant2[70]

# Résultats

État initial : peuplement spontané de 15 ans ; durée modélisation = 185 ans

Quel itinéraire de référence ?



$\Delta = 17 \text{ tC}$   
 $= 62 \text{ t \acute{e}q. CO}_2$

# Conclusion

Éléments favorables sur le plan carbone :

- Maintien d'un fort volume / hectare
- Cycles longs (non tronqués)
- Produits bois de long / moyen terme

→ **Compatible avec gestion améliorée**

*Crédit : Raphaël Bec (CNPFP)*



# Discussion

*Crédit : Raphaël Bec (CNPFP)*

- Intérêt de l'entrée en gestion précoce :
    - Amélioration sylvicole
    - Limitation du risque d'incendie
- Quelle prise en compte ? Quantification ?  
Indices inflammabilité / combustibilité,  
risque moyen annuel, ...
- Effets de substitution potentiellement importants (matériau et énergie)
  - Autres co-bénéfices (paysages, filière, ...)





**Merci pour votre attention  
Des questions ?**