

# LERFoB-CAT : un outil de comptabilité carbone dans CAPSIS

Mathieu Fortin

UMR LERFoB - AgroParisTech/Nancy

8 avril 2014

# La comptabilité carbone

Les pays membres de la UNFCCC<sup>1</sup> sont tenus de déclarer leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) dans divers secteurs d'activités.

Les principaux GES à déclarer sont

- ▶ le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>)
- ▶ le méthane (CH<sub>4</sub>)
- ▶ le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)

---

<sup>1</sup>United Nation Framework Convention on Climate Change ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ↺ 🔍 ↻

# Secteur d'activités LULUCF

Le secteur *Land Use, Land-Use Change and Forestry* est un des secteurs d'activités considérés.

Il comprend

- ▶ la déforestation, la reforestation et l'afforestation
- ▶ l'agriculture
- ▶ l'élevage
- ▶ **les forêts aménagées**

# La comptabilité carbone en forêt

On reconnaît trois impacts des écosystèmes forestiers en matière de GES

- ▶ Pool de carbone de la forêt
  - ▶ Biomasse vivante
  - ▶ Matière organique morte
  - ▶ Carbone organique du sol
- ▶ Pool de carbone des produits bois<sup>2</sup>
- ▶ Effet de substitution
  - ▶ matériau
  - ▶ énergétique

---

<sup>2</sup>Harvested Wood Products (HWP)

# La comptabilité carbone en forêt

## Les principaux enjeux

- ▶ l'estimation du carbone dans la biomasse, la matière organique morte et le sol
- ▶ la durée de vie utile des produits bois
- ▶ le devenir des produits bois en fin de vie
- ▶ la quantité de CO<sub>2</sub> d'origine fossile substitué

La chaîne forêt-produits bois est un système complexe.

# La comptabilité carbone en forêt

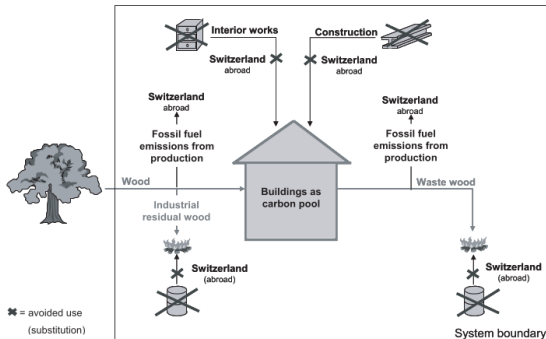


Figure: Exemple de système (Source: Werner *et al.* 2005 <sup>3</sup>)

<sup>3</sup> Werner, F., Taverna, R., Hofer, P., et Richter, K. 2005. Carbon pool and substitution effects of an increased use of wood in buildings in Switzerland: first estimates. *Annals of Forest Science* 62: 889-902.

# La comptabilité carbone en forêt

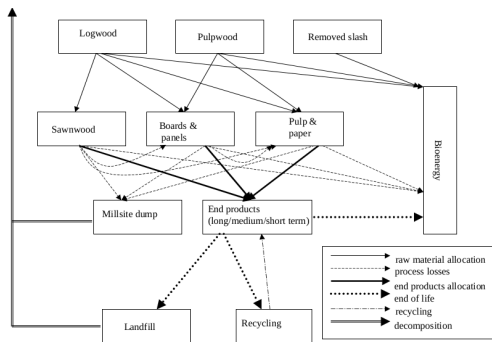


Figure: Exemple de système (Source: Schelhaas *et al.* 2004 <sup>4</sup>)

<sup>4</sup> Schelhaas, M.J., van Esch, P.W., Groen, T.A., de Jong, B.H.J., et collaborateur. 2004. CO2FIX V 3.1 - description of a model for quantifying carbon sequestration in forest ecosystems and wood products. ALTERRA Report 1068

# La comptabilité carbone en forêt

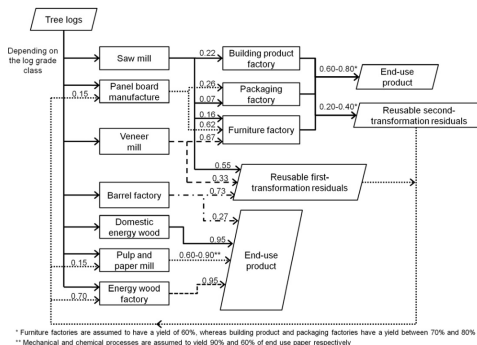


Figure: Exemple de système (Source: Fortin *et al.* 2012 <sup>5</sup>)

<sup>5</sup> Fortin, M., Ningre, F., Robert, N., et Mothe, F. 2012. Quantifying the impact of forest management on the carbon balance of the forest-wood product chain: A case study applied to even-aged oak stands in France. *Forest Ecology and Management* 279: 176-188.



# La comptabilité carbone en forêt

On compare différents scénarios en termes de “stock moyen”.

Si on oublie de comptabiliser, le carbone est considéré comme étant relâché dans l’atmosphère.

- ▶ phénomène de “leakage”

Il faut éviter les hypothèses simplistes et s’assurer qu’il n’y a pas de pertes de matière.

# Outil de comptabilité carbone en forêt

Il existe déjà des outils de comptabilité carbone

- ▶ CFS-CBM3 au Canada
  - ▶ Seulement le pool de carbone de la forêt
- ▶ CO 2FIX en Europe du Nord
  - ▶ Pool de carbone de la forêt
  - ▶ Pool de carbone des produits bois
  - ▶ Pas de substitution
- ▶ LERFoB-CAT en France (version bêta)
  - ▶ Pool de carbone de la forêt
  - ▶ Pool de carbone des produits bois
  - ▶ Avec substitution

# LERFoB-CAT

Un outil de la bibliothèque  
LERFoB

► lerfob-foresttools.jar

Dispose d'une interface  
graphique indépendante

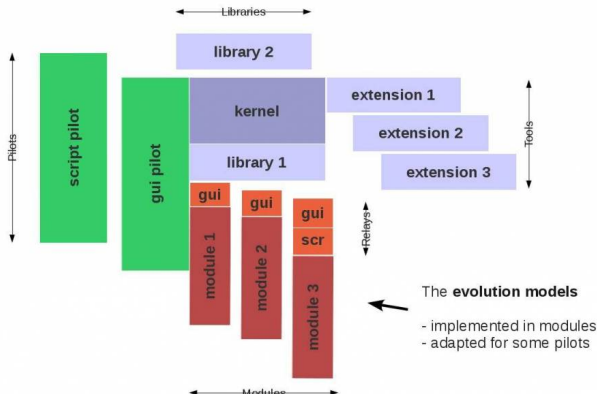
S'appuie sur la bibliothèque  
REpicea



# LERFoB-CAT

Une seule classe au sein de CAPSIS

```
capsis.extension.modeltool.carbonstorageinra.␣  
CarbonAccountingTool
```

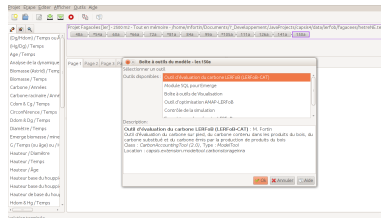


# LERFoB-CAT

Disponible dans CAPSIS dans la  
boite à outils

Les modèles sont compatibles du  
moment qu'ils implémentent

- ▶ CarbonToolCompatibleTree
- ▶ CarbonToolCompatibleStand



Une difficulté : gérer les différences entre les modèles!

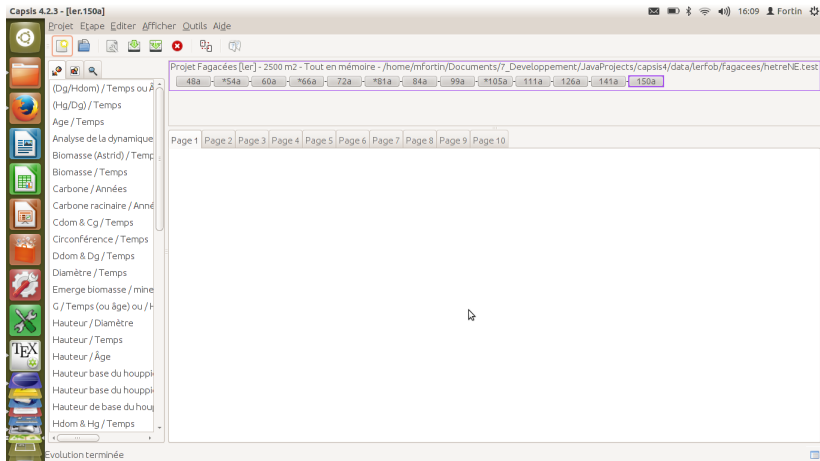
- ▶ FAGACEES fournit
  - ▶ le carbone aérienne
  - ▶ le carbone souterraine
- ▶ ARTEMIS-2009 ne donne que
  - ▶ le volume marchand

# LERFoB-CAT

On tient compte des différences par le biais d'interfaces additionnelles.

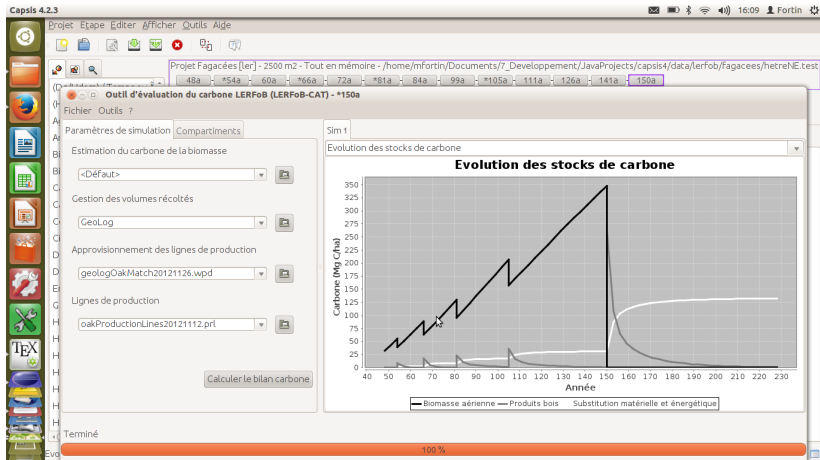
- ▶ AboveGroundVolumeProvider
- ▶ AboveGroundBiomassProvider
- ▶ AboveGroundCarbonProvider
- ▶ BelowGroundVolumeProvider
- ▶ BelowGroundBiomassProvider
- ▶ BelowGroundCarbonProvider
  
- ▶ BasicWoodDensityProvider
- ▶ CarbonContentRatioProvider

# LERFoB-CAT

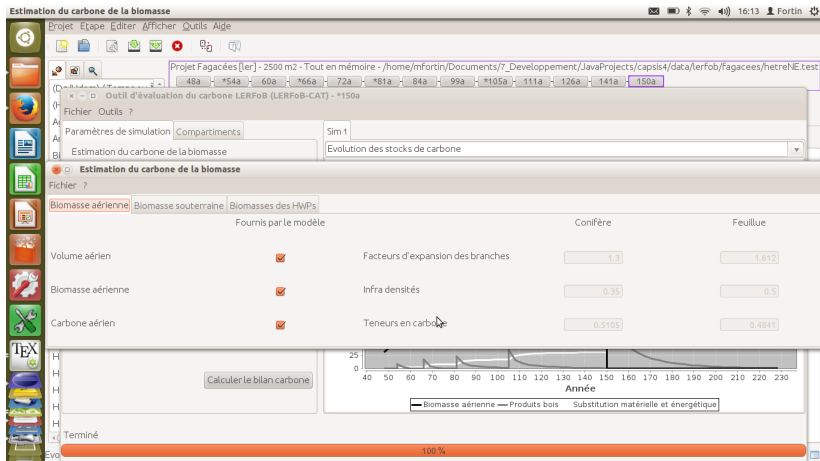




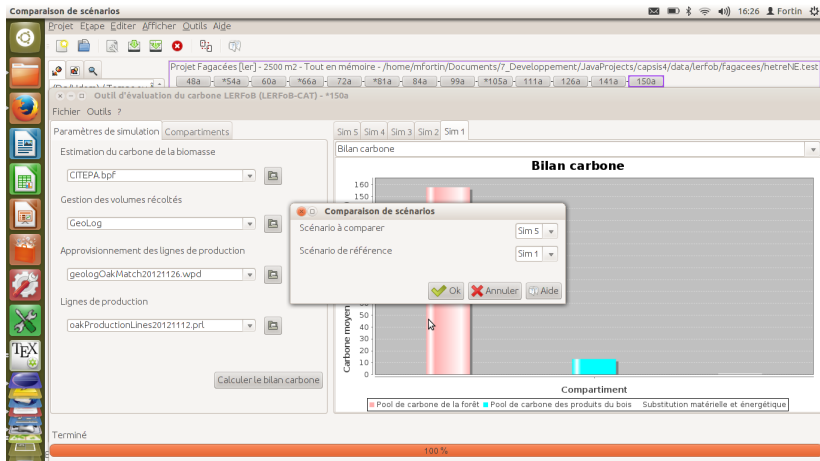
# LERFoB-CAT



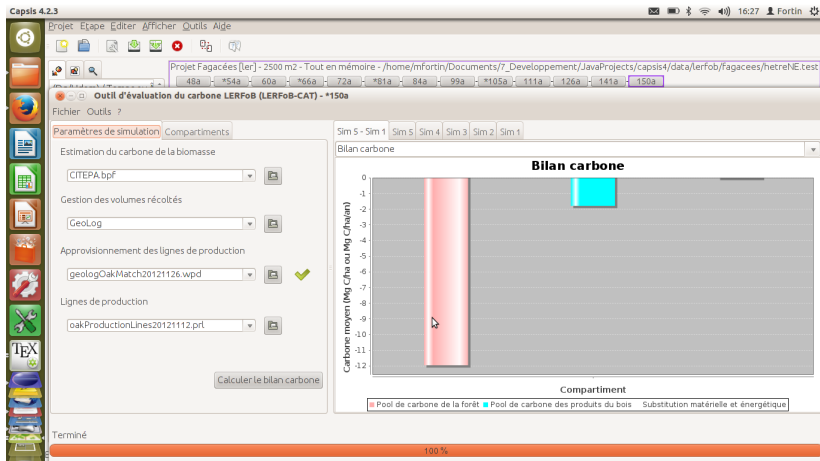
# LERFoB-CAT



# LERFoB-CAT



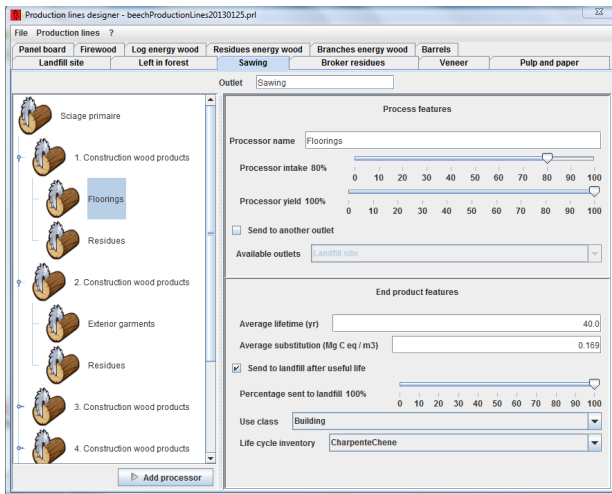
# LERFoB-CAT



## Prochains développements

- ▶ Couplage avec des modèles étrangers à CAPSIS
  - ▶ Modèle GO+ dans le projet FOrReVER (C++ et Python)
- ▶ Amélioration de l'interface utilisateur
  - ▶ Conception d'une interface qui permette de mieux distinguer les flux

# LERFoB-CAT



# La comptabilité carbone en forêt

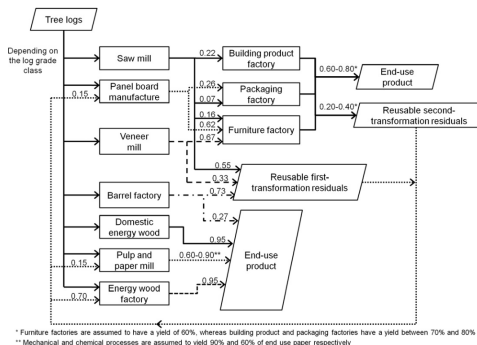
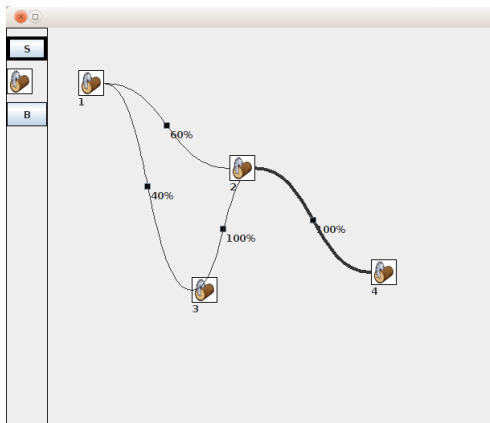


Figure: Exemple de système (Source: Fortin *et al.* 2012 <sup>6</sup>)

<sup>6</sup>Fortin, M., Ningre, F., Robert, N., et Mothe, F. 2012. Quantifying the impact of forest management on the carbon balance of the forest-wood product chain: A case study applied to even-aged oak stands in France. *Forest Ecology and Management* 279: 176-188.

# LERFoB-CAT





# LERFoB-CAT

Merci de votre attention!

Des questions?

