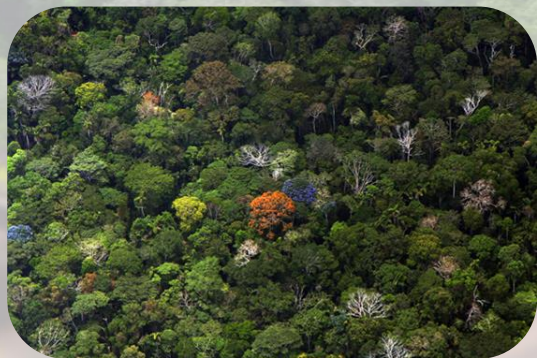
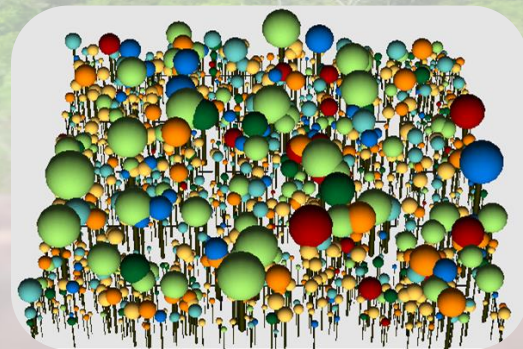


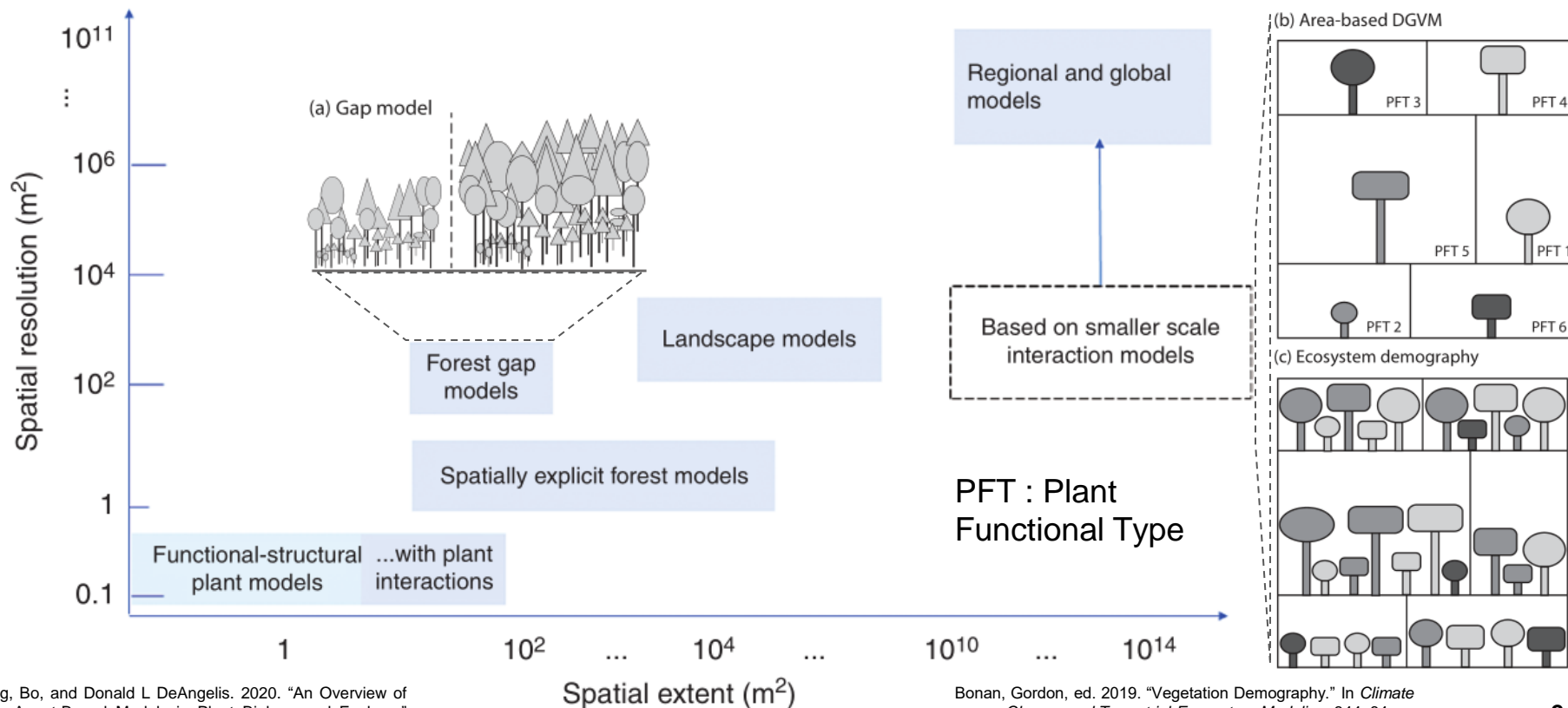
rcontrol : une interface R pour le simulateur de croissance forestière individu-centré TROLL



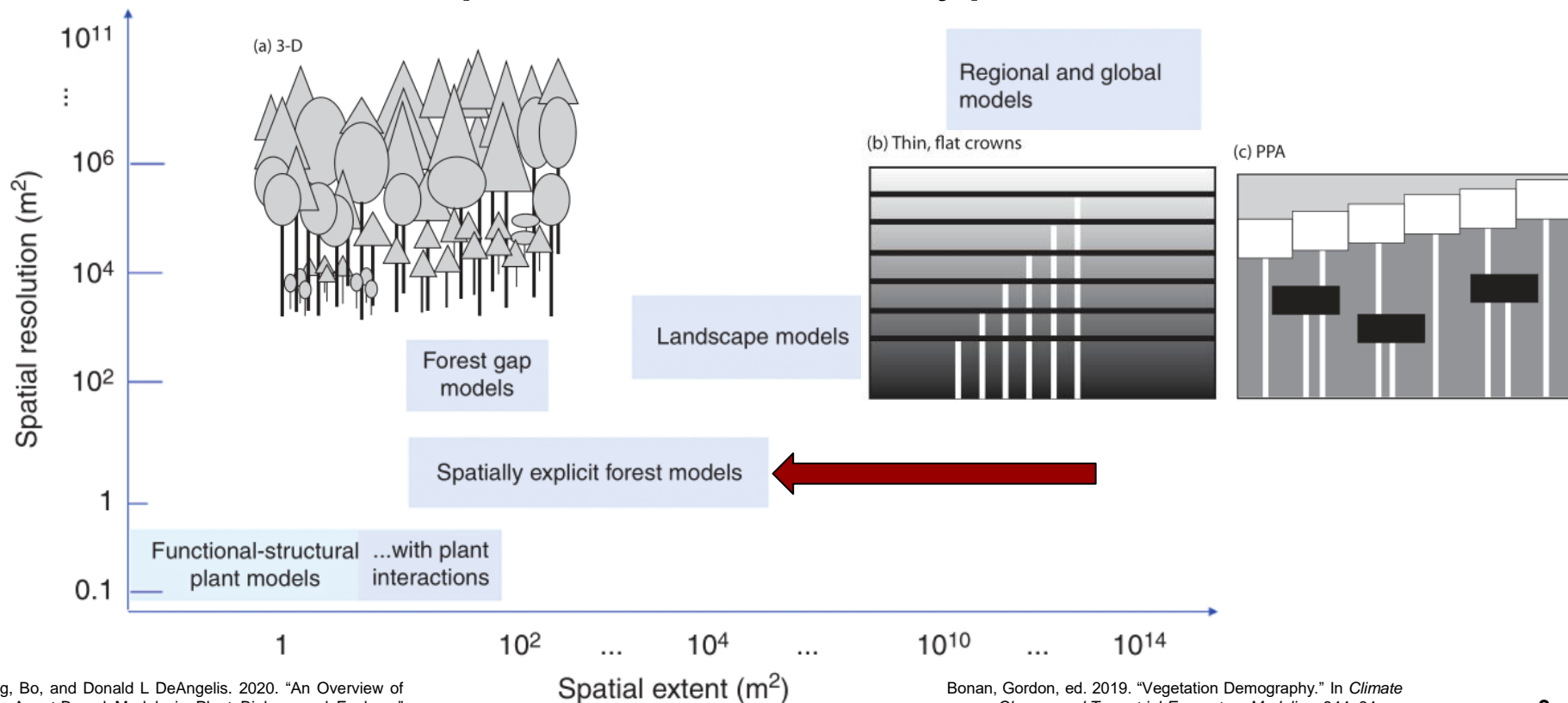
*Sylvain Schmitt
Guillaume Salzet*



Un ensemble de modèles forestiers selon l'échelle

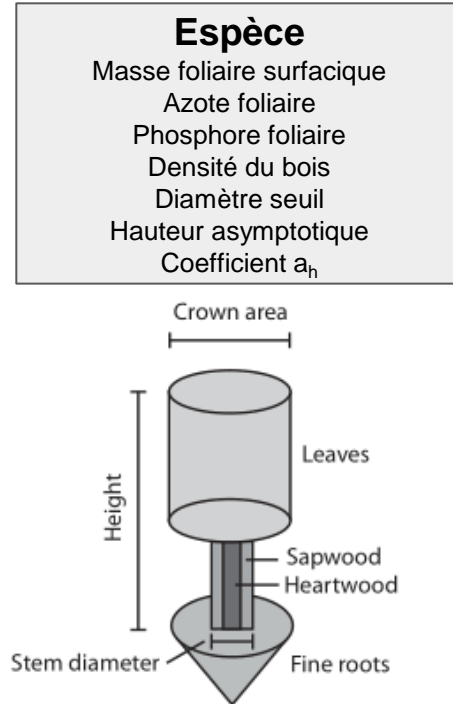
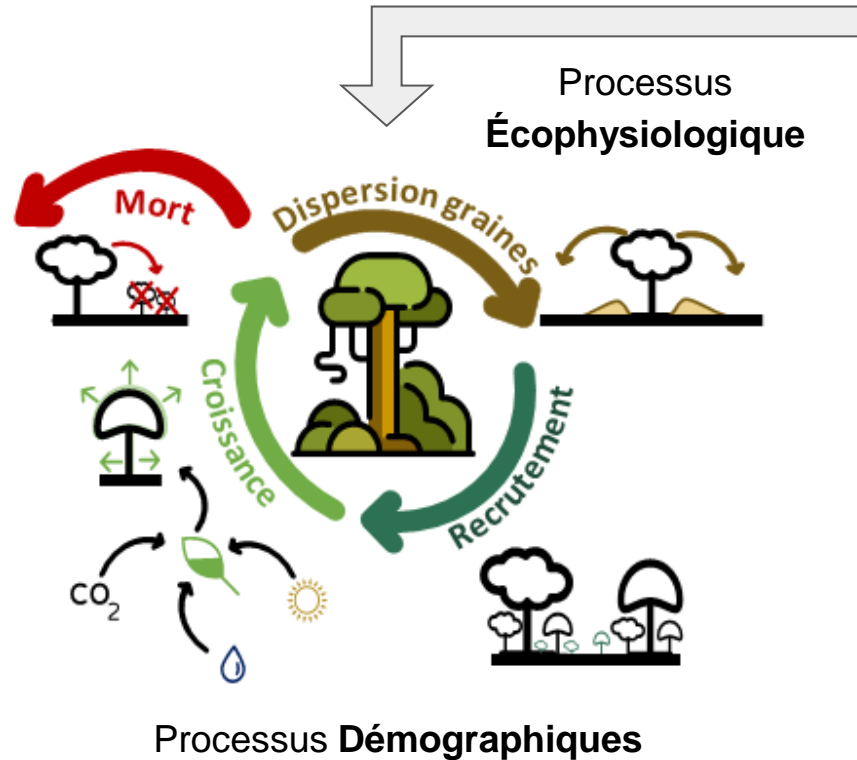


Des modèles reposant sur des hypothèses +/- fortes



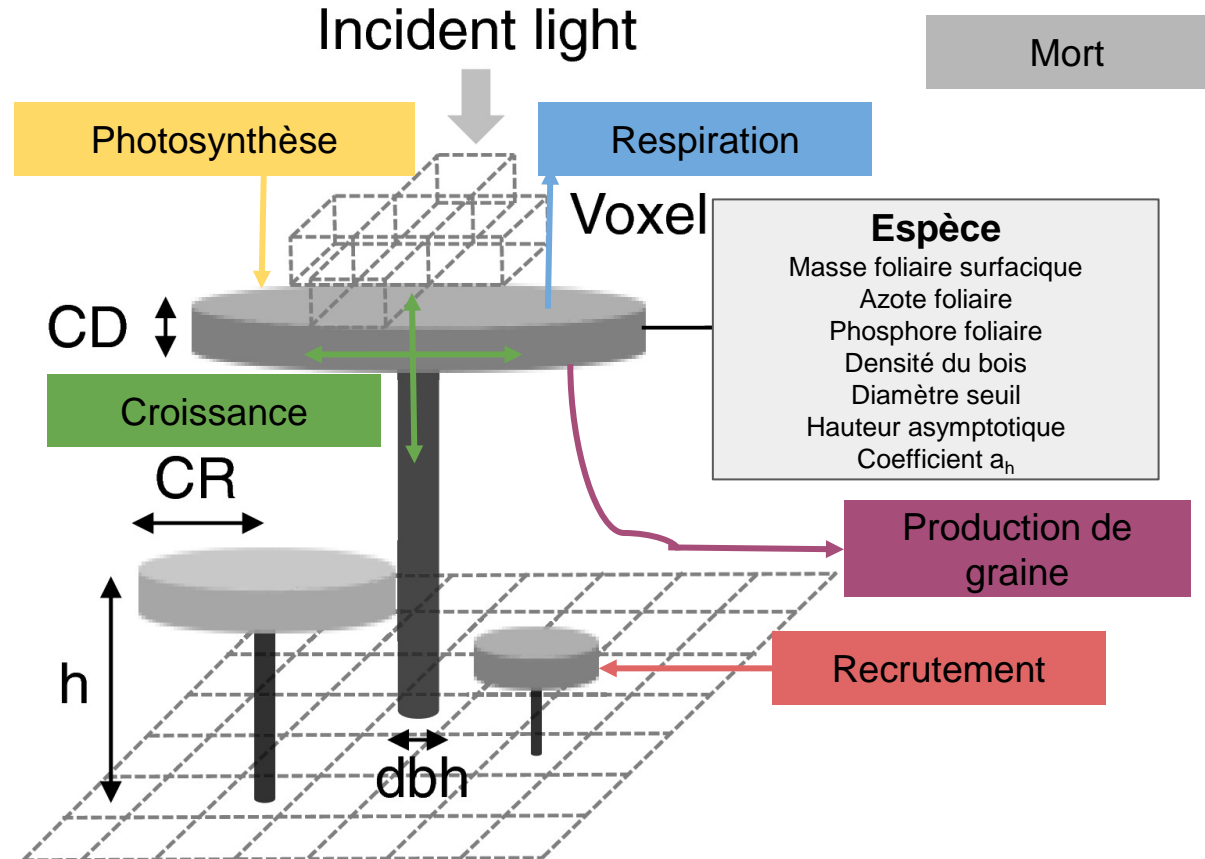
Fonctionnement de TROLL : processus démographiques

- ☐ Spatial
- ☐ Individu centré
- ☐ Mécaniste

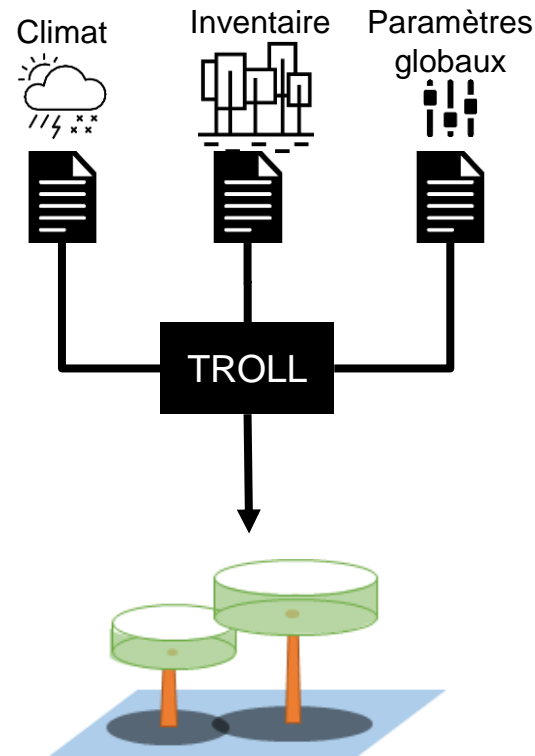
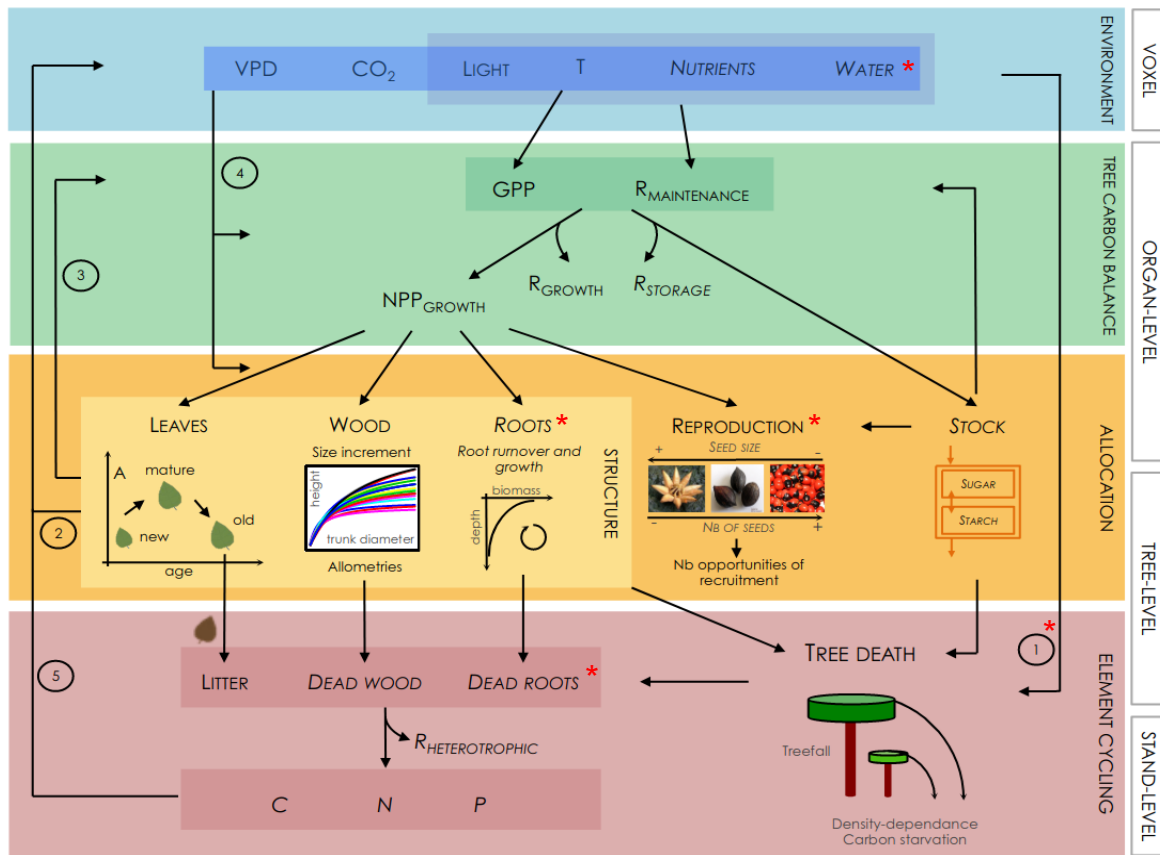


Fonctionnement de TROLL : processus physiologique / traits

- ☐ **Spatial**
- ☐ **Individu** centré
- ☐ **Mécaniste**
- ☐ Processus **physiologiques**
- ☐ Traits **fonctionnels**

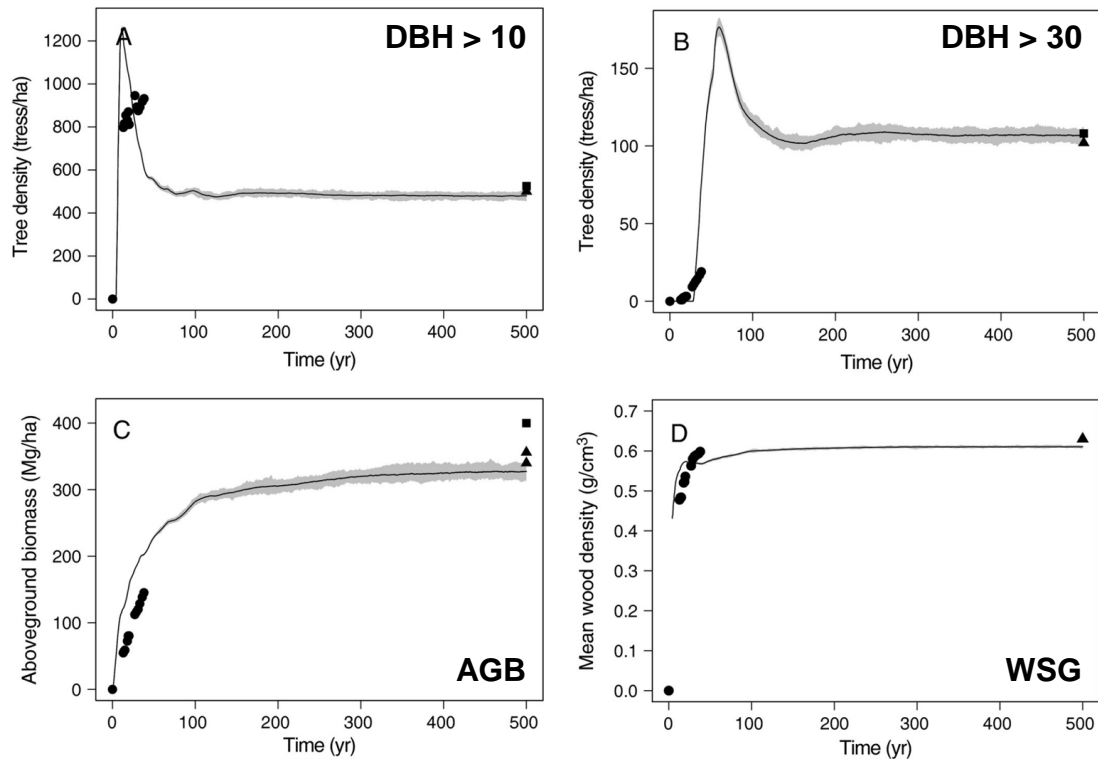


Fonctionnement de TROLL : processus emboîtés & données

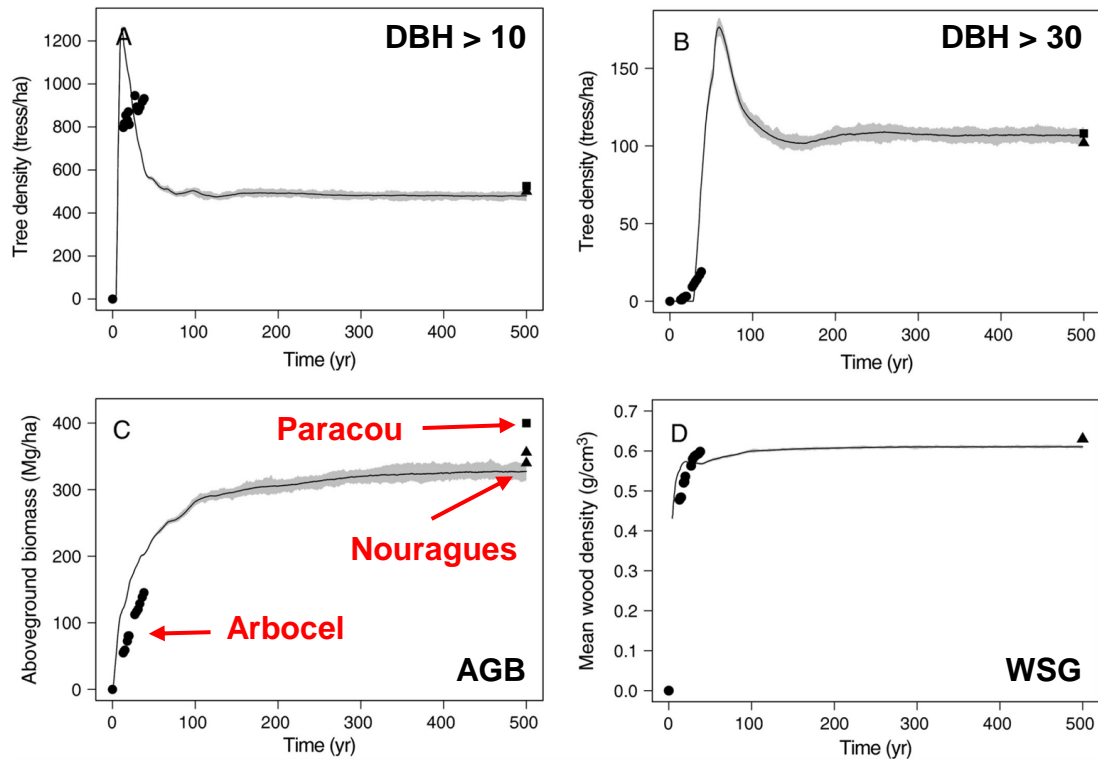


**Trajectoires spatio-temporelles
de la communauté**

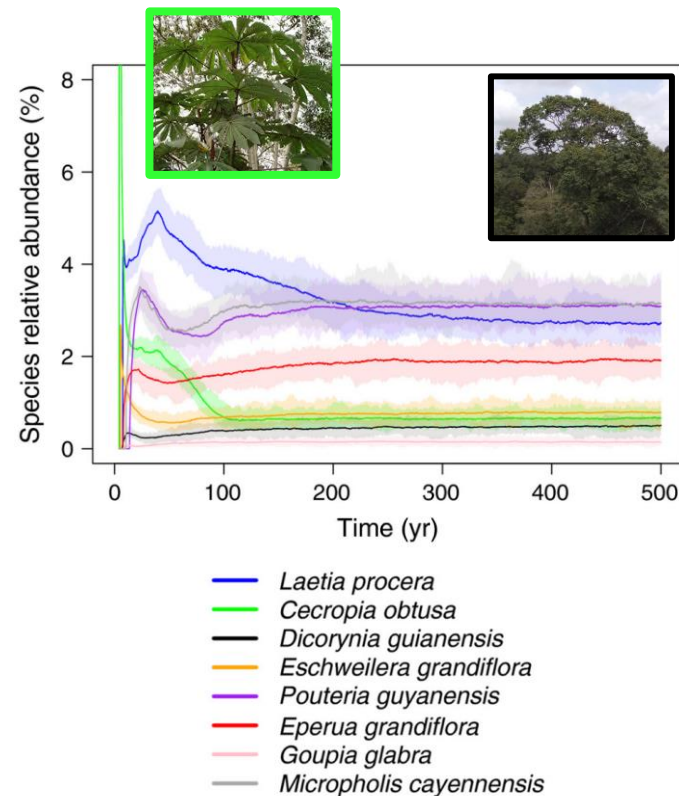
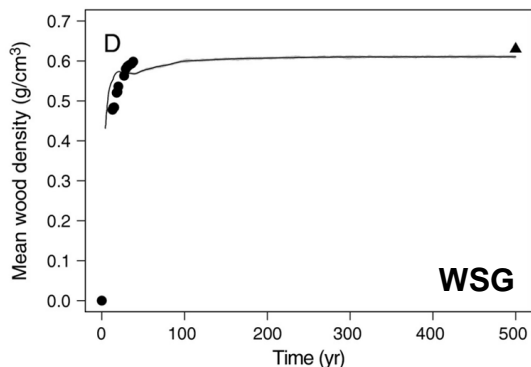
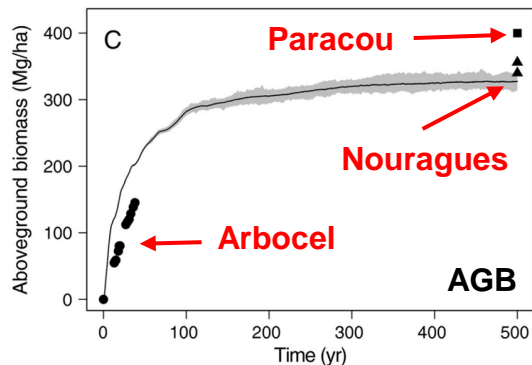
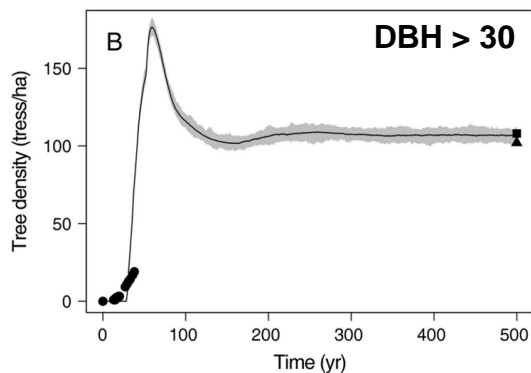
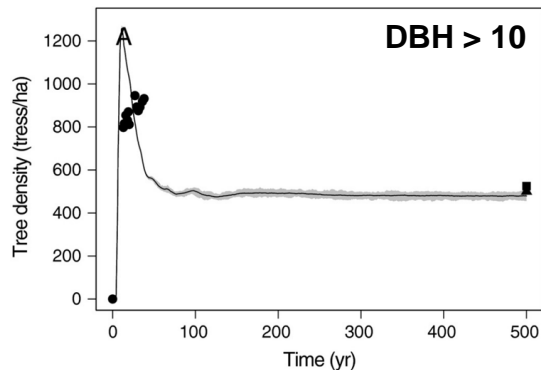
Simulation jointe du **carbone** et de la diversité en Amazonie



Simulation jointe du **carbone** et de la diversité en Amazonie



Simulation jointe du carbone et de la **diversité** en Amazonie



La diversité fonctionnelle améliore la résilience des forêts tropicales

**60 assemblages
simulés**

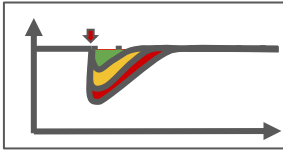


La diversité fonctionnelle améliore la résilience des forêts tropicales

**60 assemblages
simulés**



**3 intensités de
Perturbation**

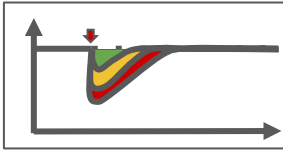


La diversité fonctionnelle améliore la résilience des forêts tropicales

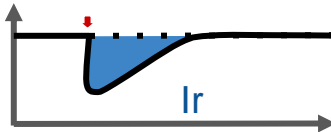
**60 assemblages
simulés**



**3 intensités de
Perturbation**



Indice de résilience

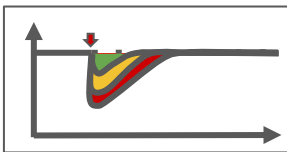


La diversité fonctionnelle améliore la résilience des forêts tropicales

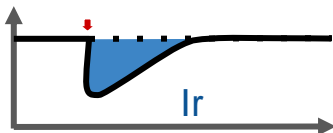
**60 assemblages
simulés**



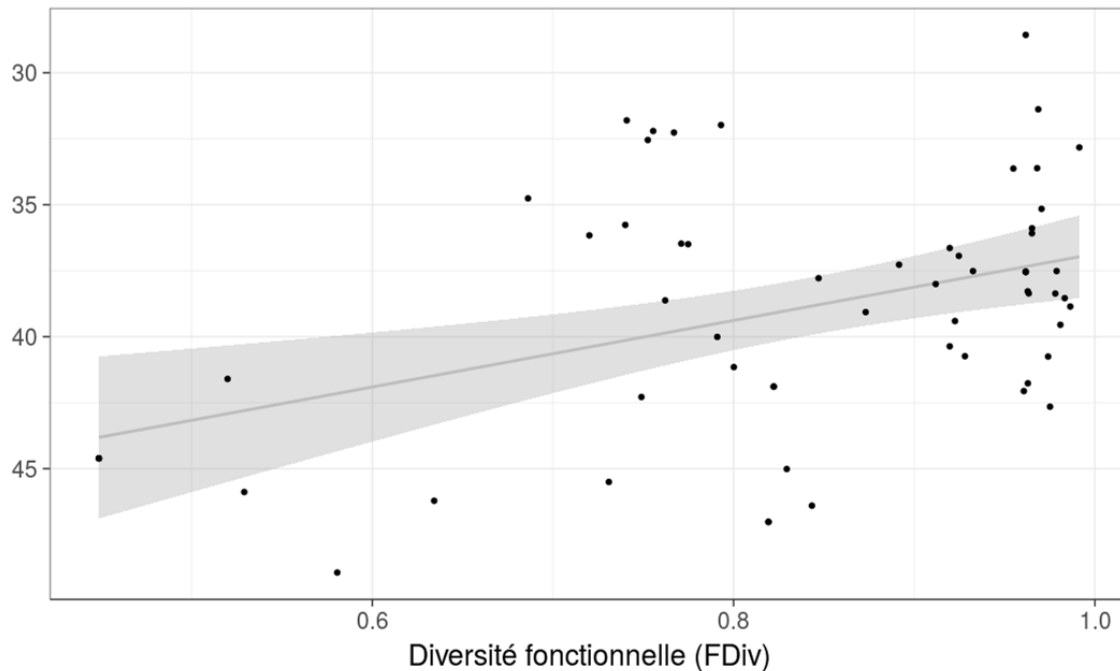
**3 intensités de
Perturbation**



Indice de résilience



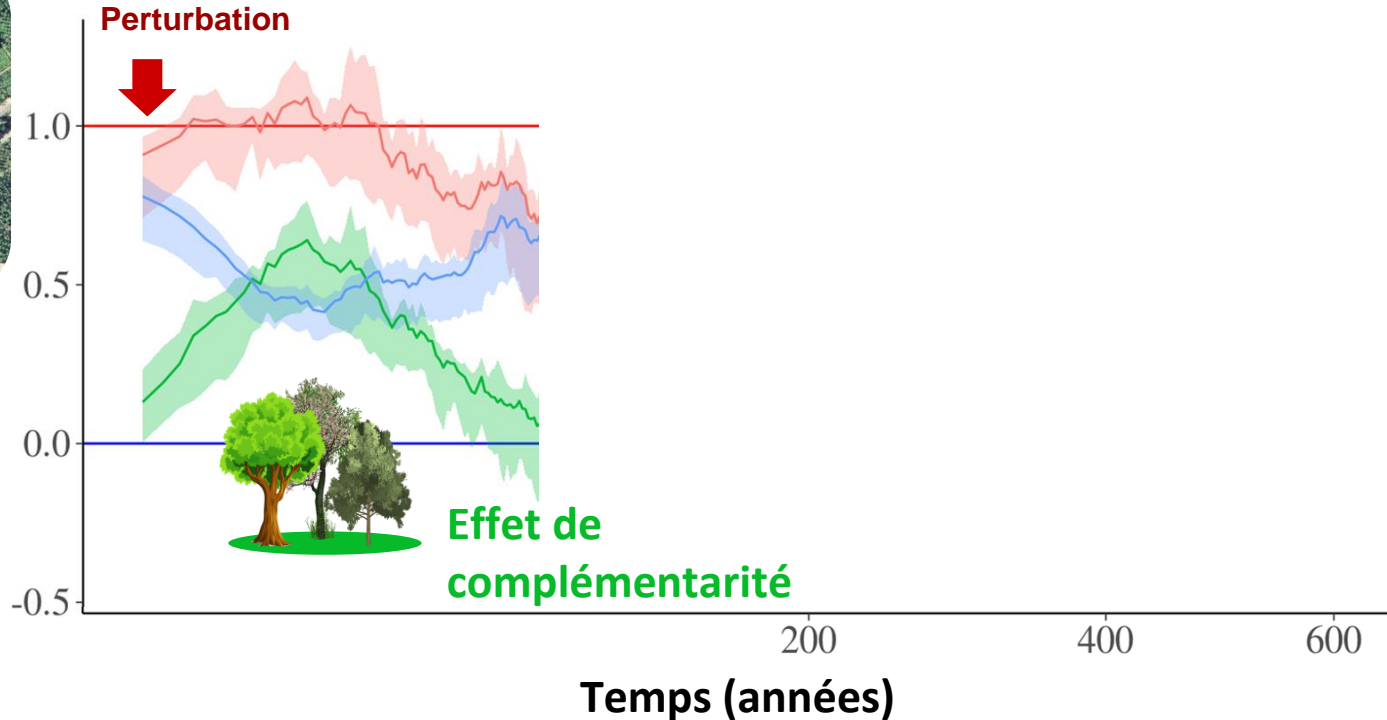
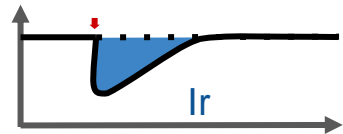
Indice du temps
de retour à l'équilibre



La diversité fonctionnelle améliore la résilience des forêts tropicales



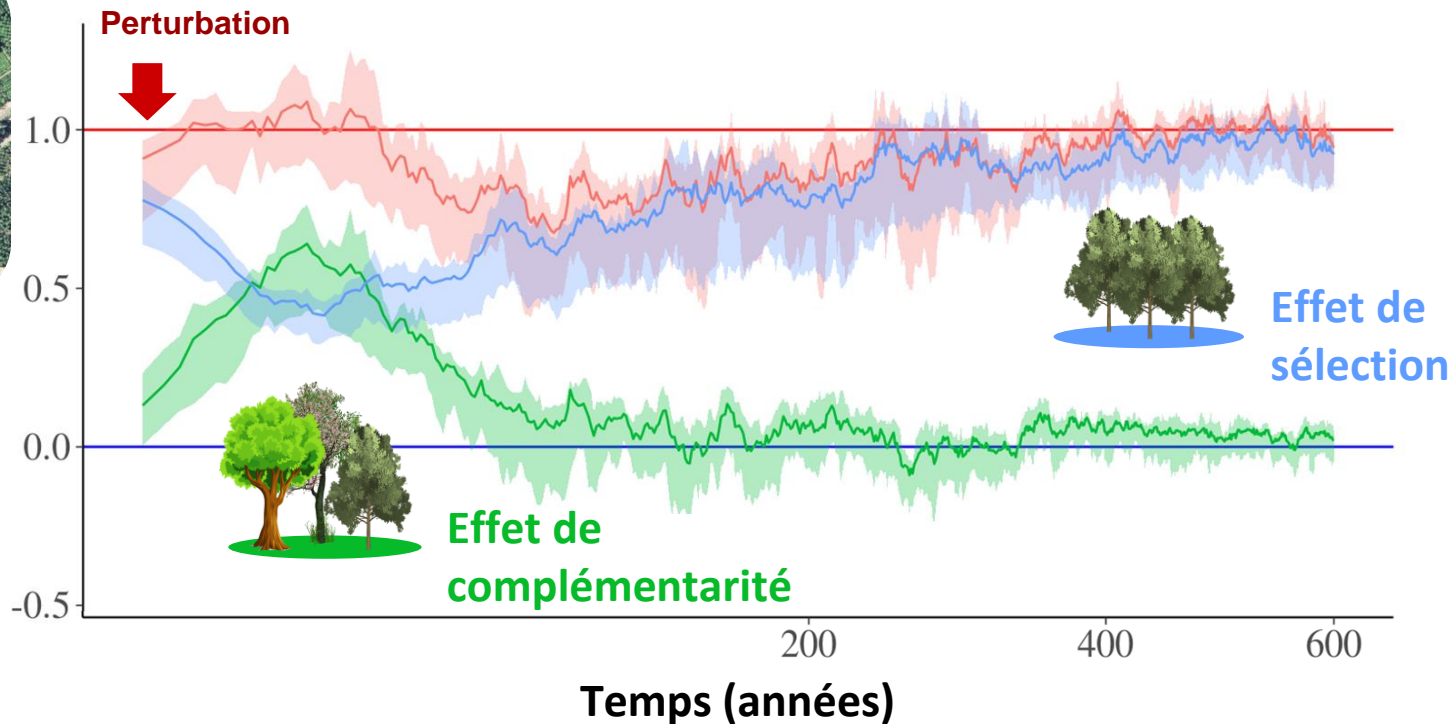
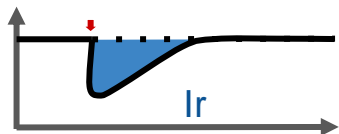
Récupération
forestière



La diversité fonctionnelle améliore la résilience des forêts tropicales

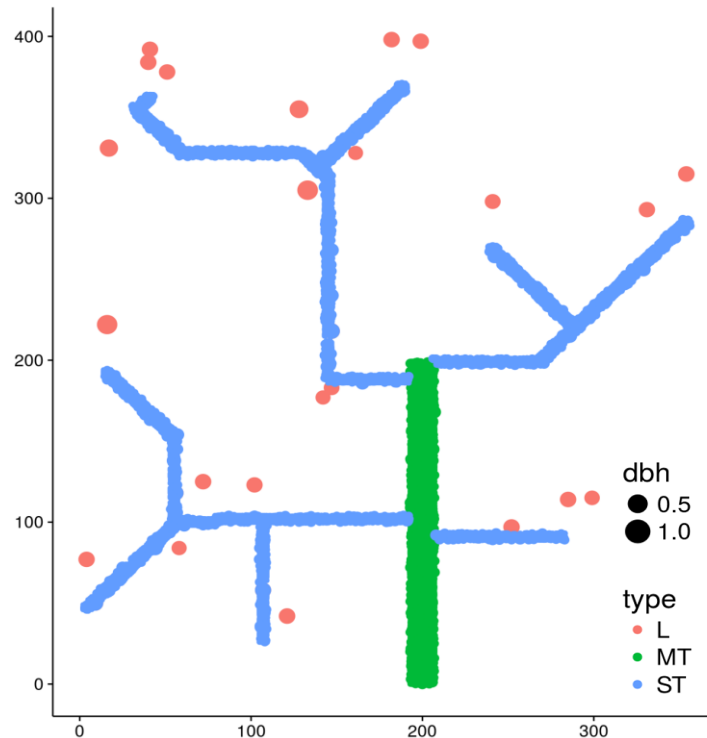


Récupération
forestière



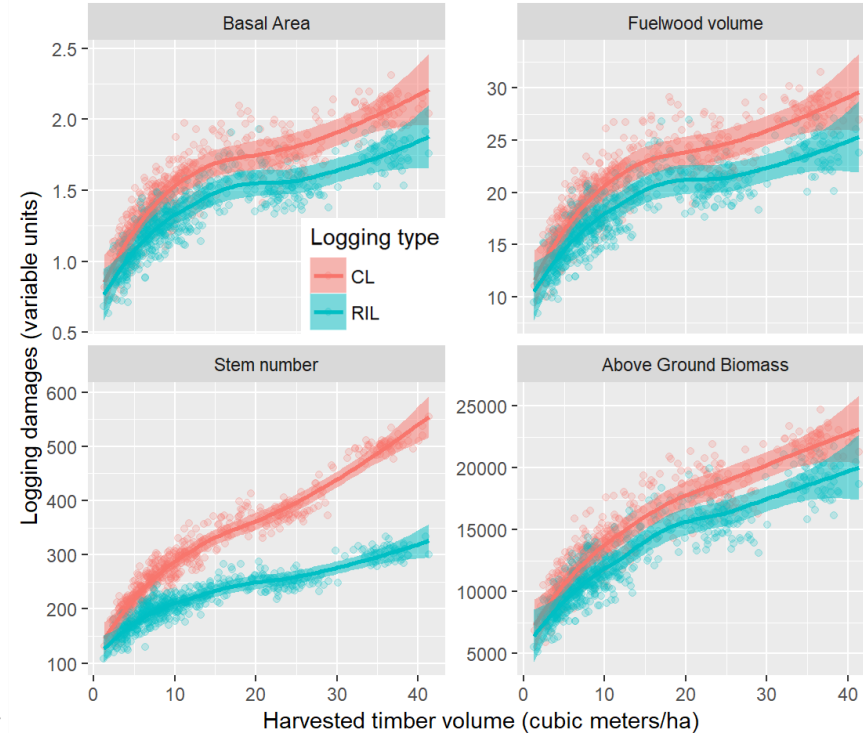
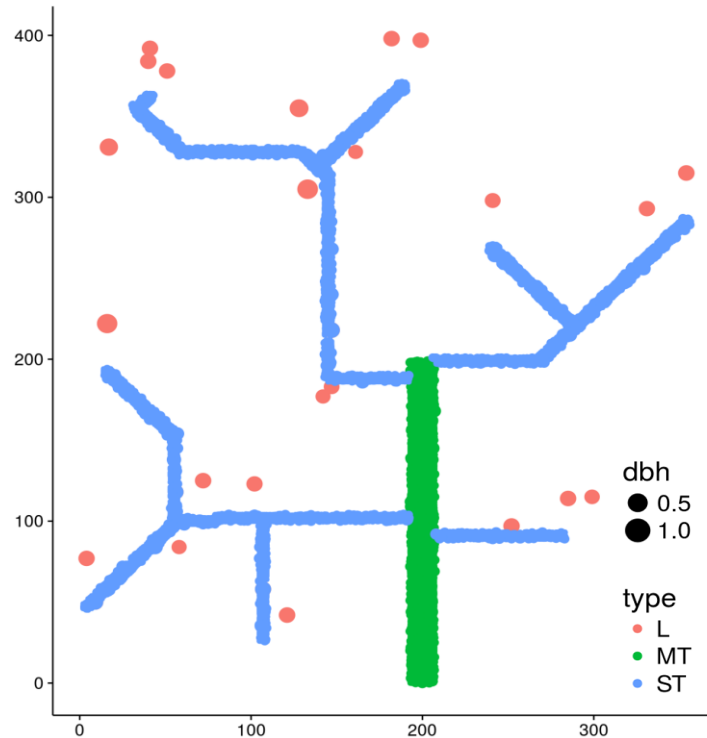
Exploitation sélective dans TROLL : un premier essai

- ☐ Désignation
- ☐ Sélection
- ☐ Pourriture
- ☐ Abattage
- ☐ Pistes
- ☐ Dommages liés aux trouées

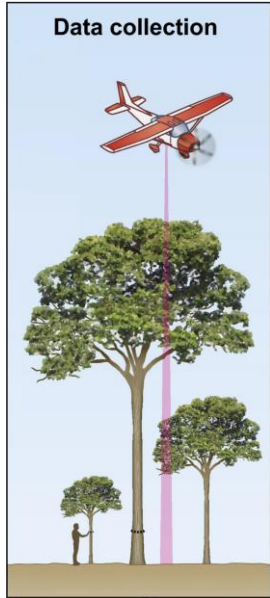


Exploitation sélective dans TROLL : un premier essai

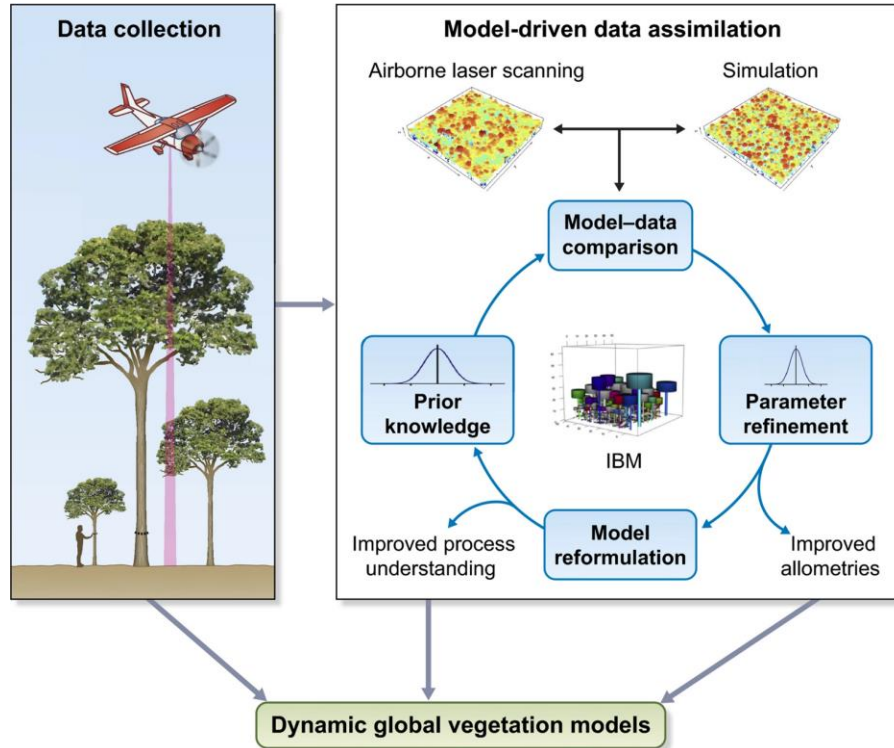
- ☐ Désignation
- ☐ Sélection
- ☐ Pourriture
- ☐ Abattage
- ☐ Pistes
- ☐ Dommages liés aux trouées



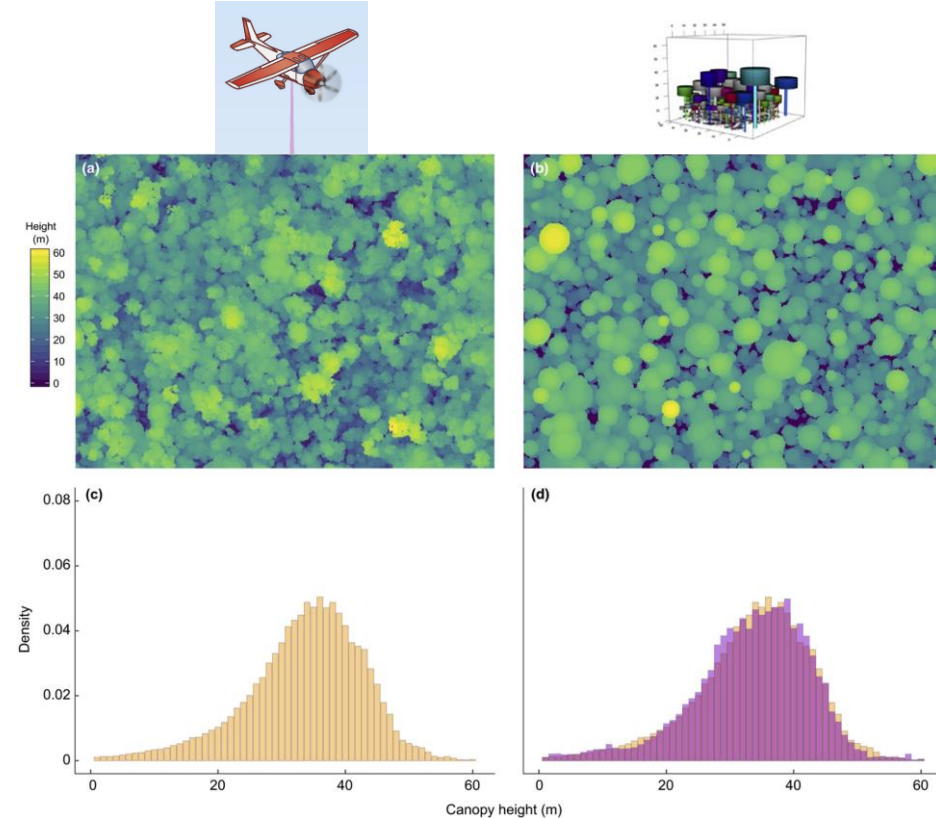
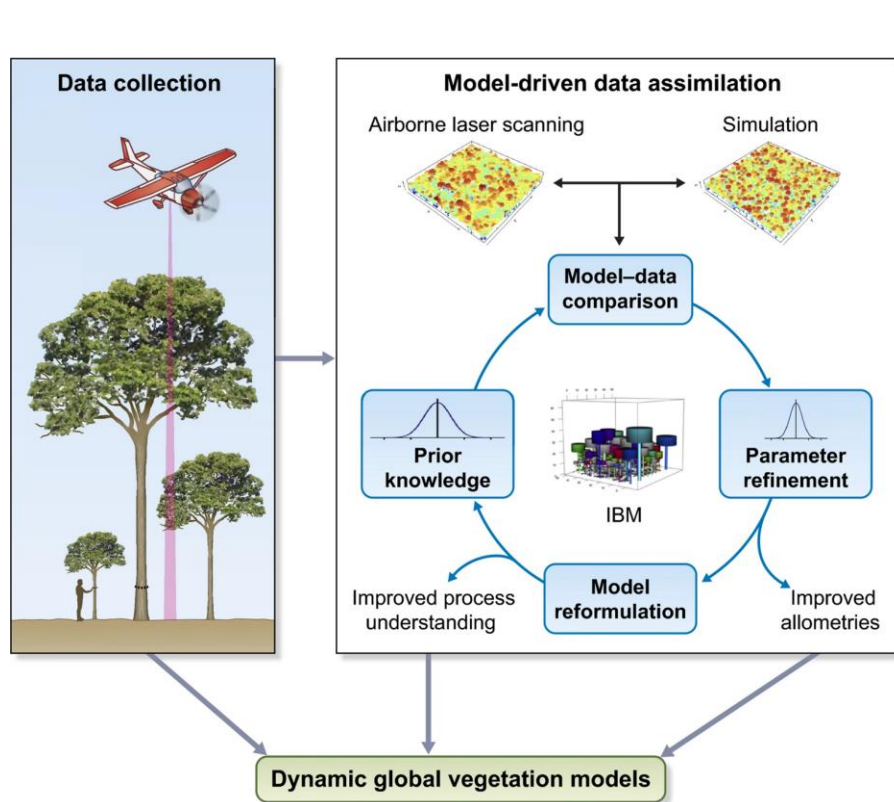
Améliorer les allométrie en fusionnant modèles forestiers et télédétection



Améliorer les allométrie en fusionnant modèles forestiers et télédétection

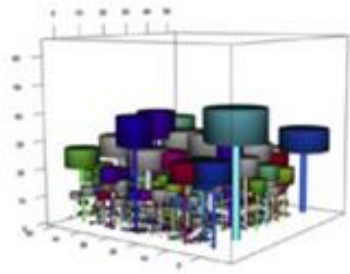


Améliorer les allométrie en fusionnant modèles forestiers et télédétection



rcontrol - motivation

Simulateur

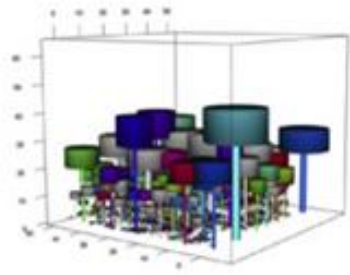


$$\Delta V = C * \frac{1}{2} * \pi * h * dbh * \Delta dbh + C * \pi * \left(\frac{dbh}{2}\right)^2 * h$$

$$\Delta V = V * \frac{\Delta dbh}{dbh} * \left(3 - \frac{dbh}{dbh + ah}\right)$$

rcontrol - motivation

Simulateur



TROLL

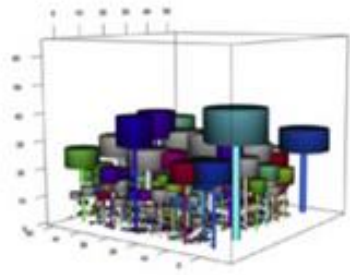


Développeurs

$$\Delta V = C * \frac{1}{2} * \pi * h * dbh * \Delta dbh + C * \pi * \left(\frac{dbh}{2}\right)^2 * h$$
$$\Delta V = V * \frac{\Delta dbh}{dbh} * \left(3 - \frac{dbh}{dbh+ah}\right)$$

rcontrol - motivation

Simulateur



TROLL



rcontrol



Écosystème R



$$\Delta V = C * \frac{1}{2} * \pi * h * dbh * \Delta dbh + C * \pi * \left(\frac{dbh}{2}\right)^2 * h$$

$$\Delta V = V * \frac{\Delta dbh}{dbh} * \left(3 - \frac{dbh}{dbh+ah}\right)$$



Développeurs



Chercheurs



Étudiants

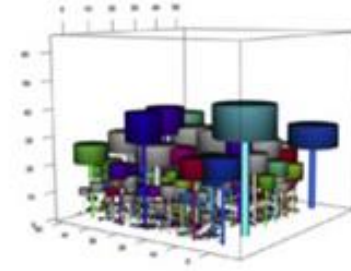
rcontrol - contenu

fonctions et méthodes

classes

données

Pré-simulations



```
generate_parameters()
```

```
compile_troll()
```

```
inputs.Rdata
```


rcontrol - contenu

fonctions et méthodes

classes

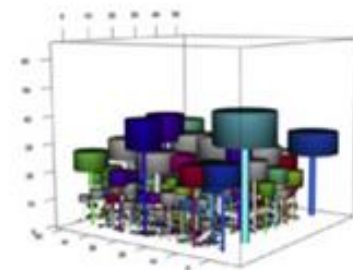
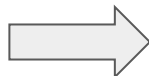
données

Pré-simulations

```
generate_parameters()
```

```
compile_troll()
```

```
inputs.Rdata
```



Simulations

```
trollsimfull
```

```
trollsimreduced
```

```
trollsimabc
```

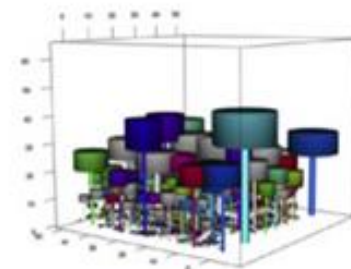
rcontrol - contenu

fonctions et méthodes

classes

données

Pré-simulations

`generate_parameters()``compile_troll()``inputs.Rdata`

Simulations

`trollsimfull``trollsimreduced``trollsimabc`

Post-simulations

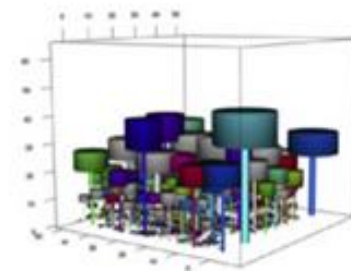
`load()``print()``summary()``autoplot()`

rcontrol - contenu

fonctions et méthodes

classes

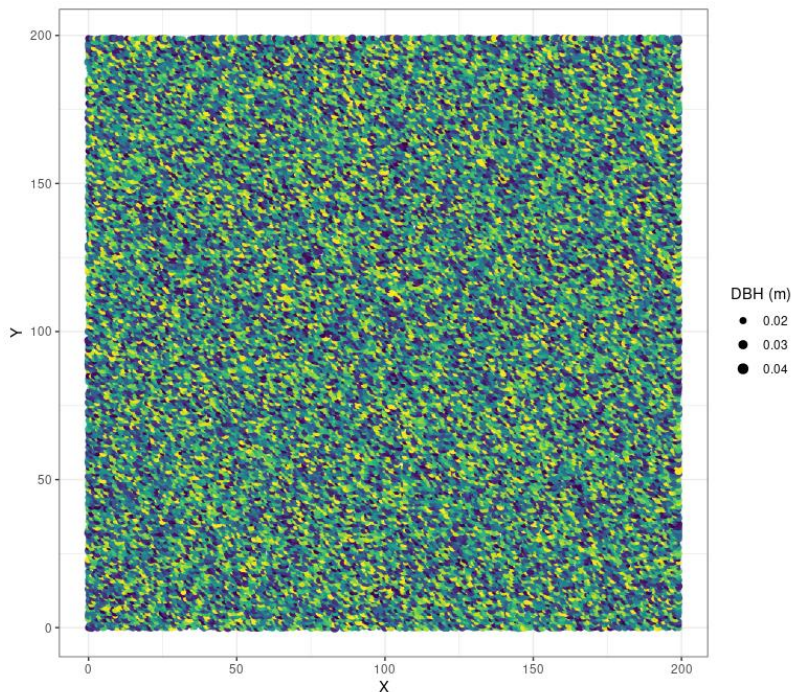
données

`troll()``stack()`**Pré-simulations**`generate_parameters()``compile_troll()``inputs.Rdata`**Simulations**`trollsimfull``trollsimreduced``trollsimabc`**Post-simulations**`load()``print()``summary()``autoplot()`

rcontrol - démo

```
TROLLv3_input$value[6] <- 12 # Nb iterations per Year
TROLLv3_input$value[5] <- Nyears*12 # iterations
sim1 <- troll(#name = "test",
  # path = "./",
  full = TRUE,
  abc = FALSE,
  random = TRUE,
  global = TROLLv3_input,
  species = TROLLv3_species,
  climate = TROLLv3_climatedaytime12,
  daily = TROLLv3_daytimevar)

#> /home/sylvain/R/x86_64-pc-linux-gnu-library/3.6/rcontrol/troll/un
sim1
#> Object of class : trollsimpl
#> Name : sim_Fri_Oct__1_09-07-04_2021
#> Path :
#> Forest : FALSE
#> Random : TRUE
#>
#> 2D discrete network: horizontal step = 1 m, one tree per 1 m^2
#> Number of sites      : 200 x 200
#> Number of iterations : 12
#> Duration of timestep : 30.41667 days
#> Number of Species    : 45
```

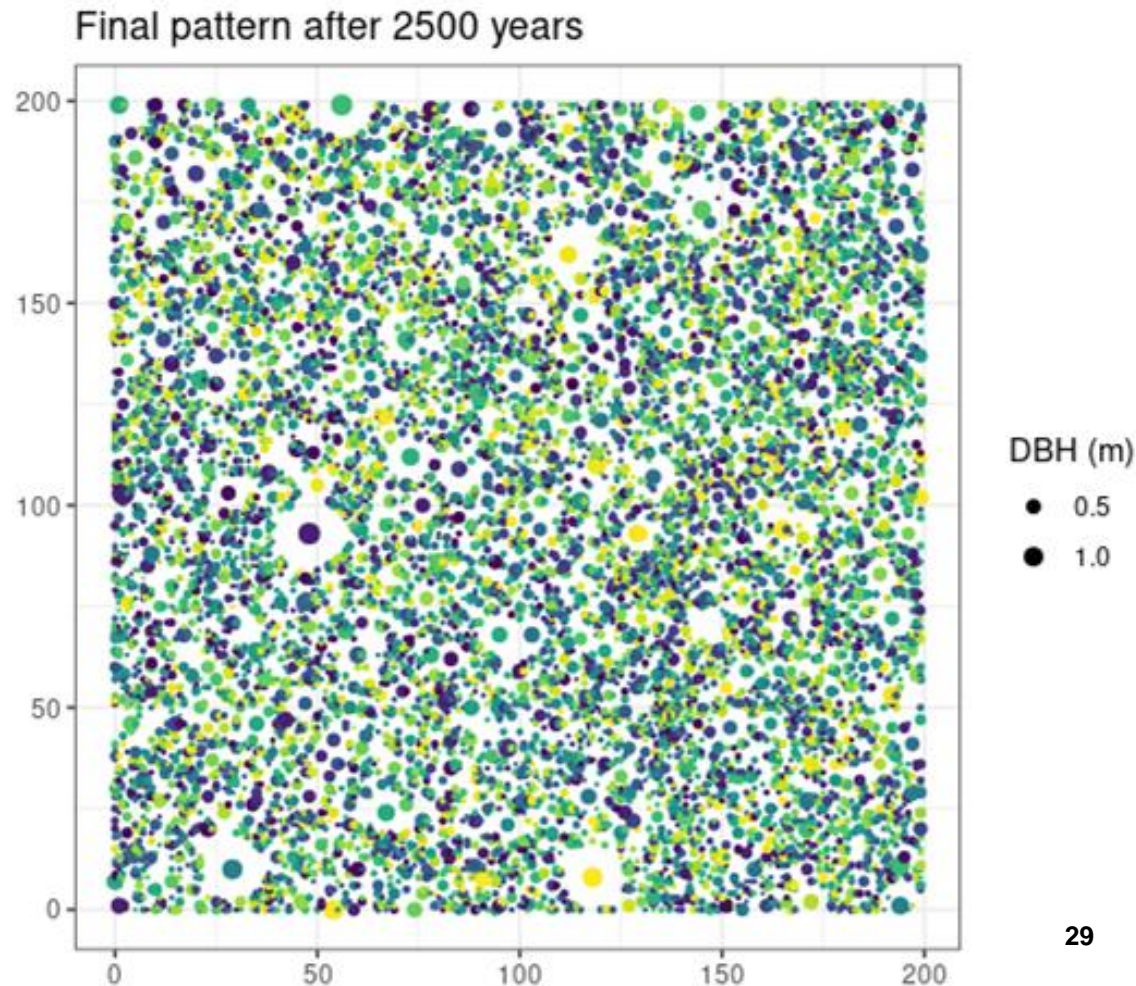


rcontroll - démo

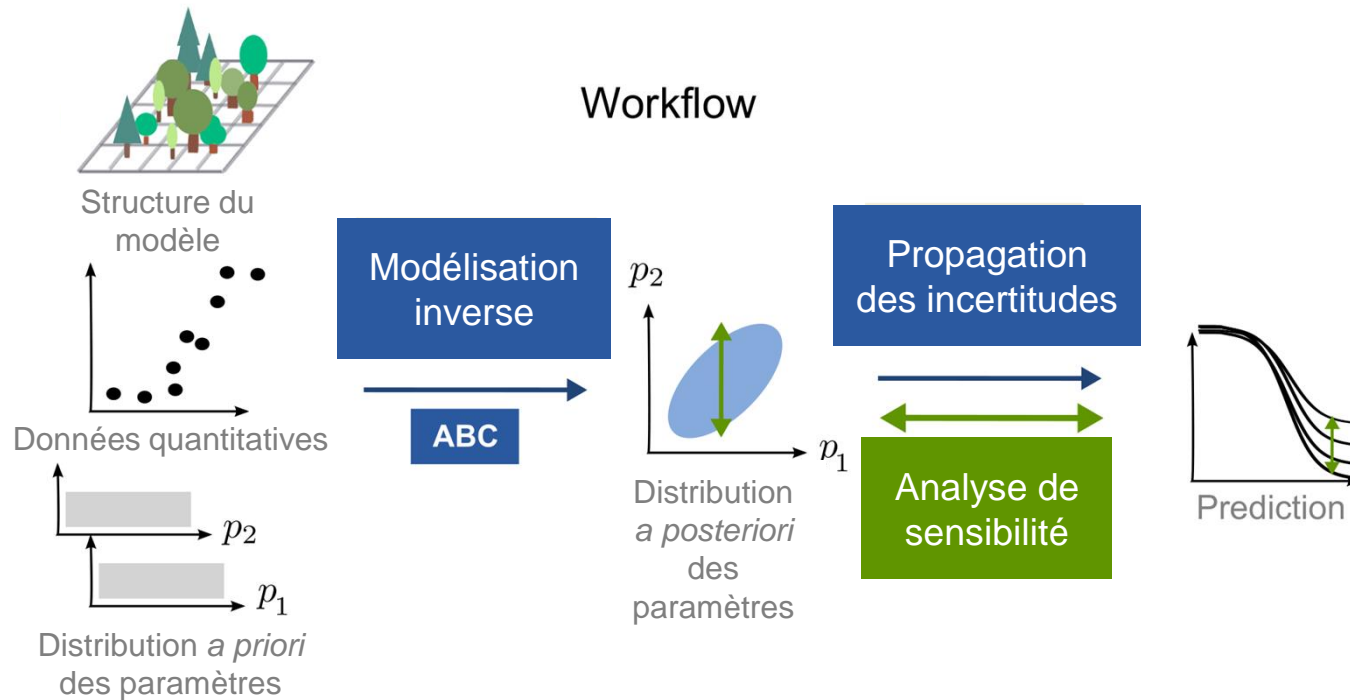
```
> sim1
Object of class : trollsimpl
Name : sim_Wed_Sep_29_22-25-49_2021
Path :
Forest : FALSE
Random : TRUE

2D discrete network: horizontal step = 1 m, one tree per 1 m^2
Number of sites : 200 x 200
Number of iterations : 30000
Duration of timestep : 30.41667 days
Number of Species : 45

> autoplot(sim1, what = "final pattern") +
+   ggtitle("Final pattern after 2500 years")
```



Objectifs de développement à **court** & moyen terme



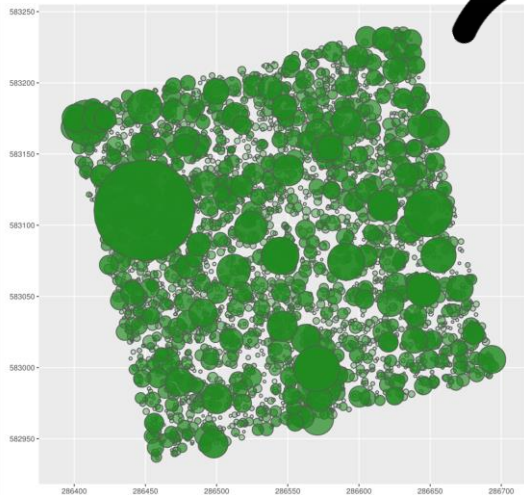
Objectifs de développement à court & **moyen** terme



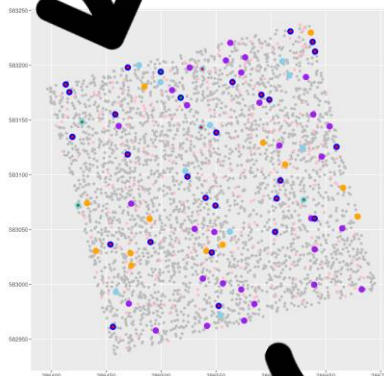
Simulation des procédures d'exploitation forestière → ManagForest



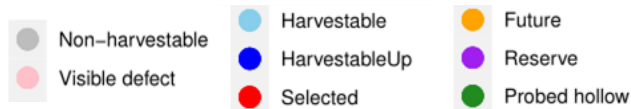
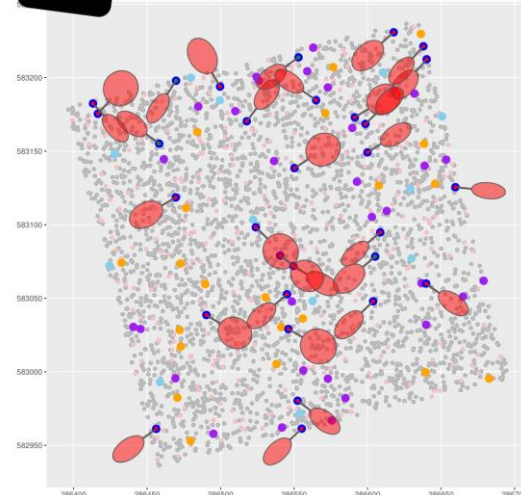
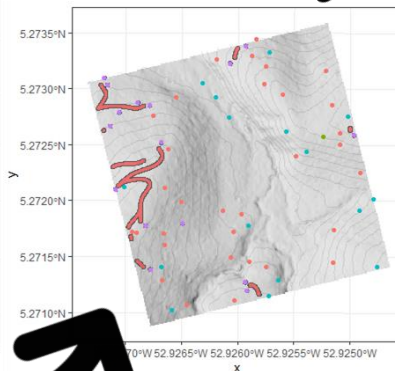
Désignation



Abattage

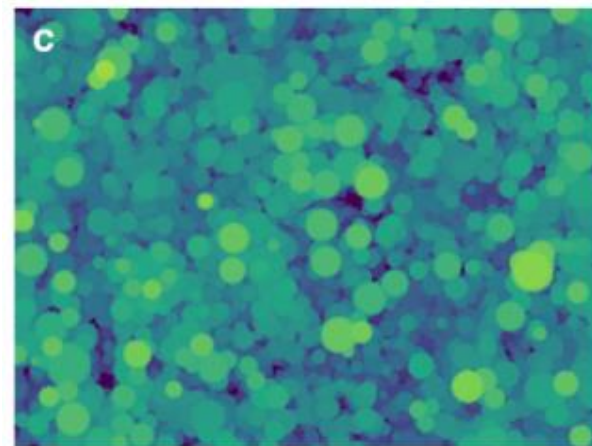
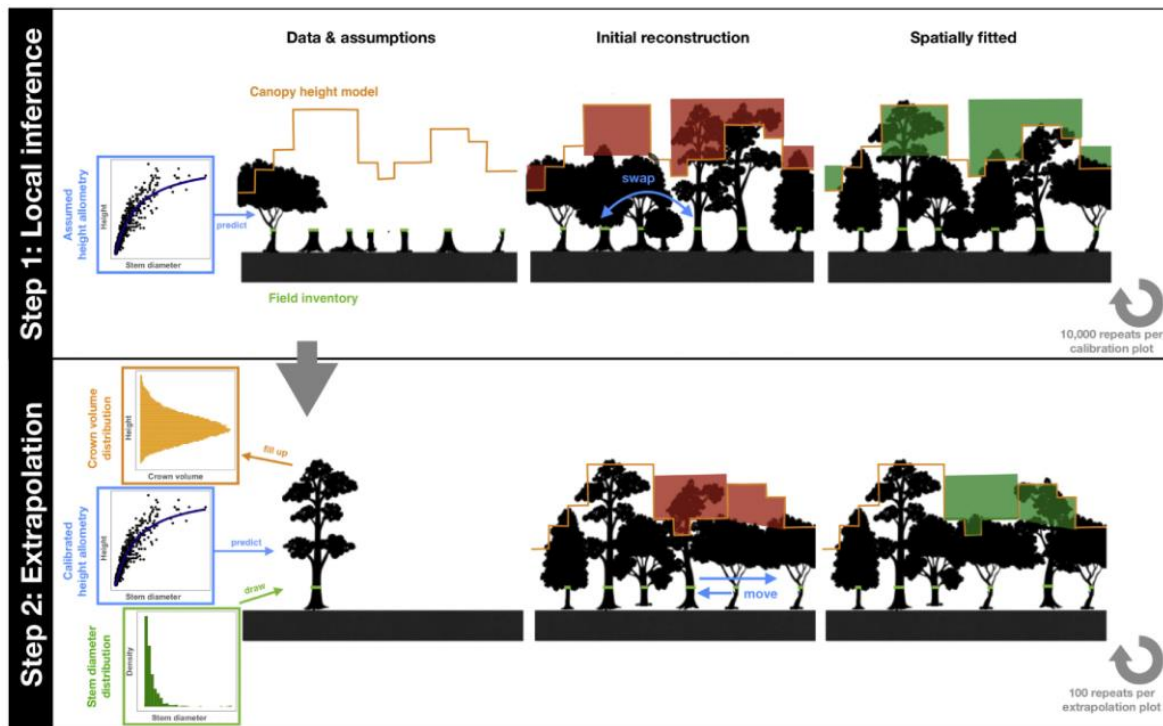


Accès par piste



Objectifs de développement à court & moyen terme

Liaison directe avec le *Canopy constructor*

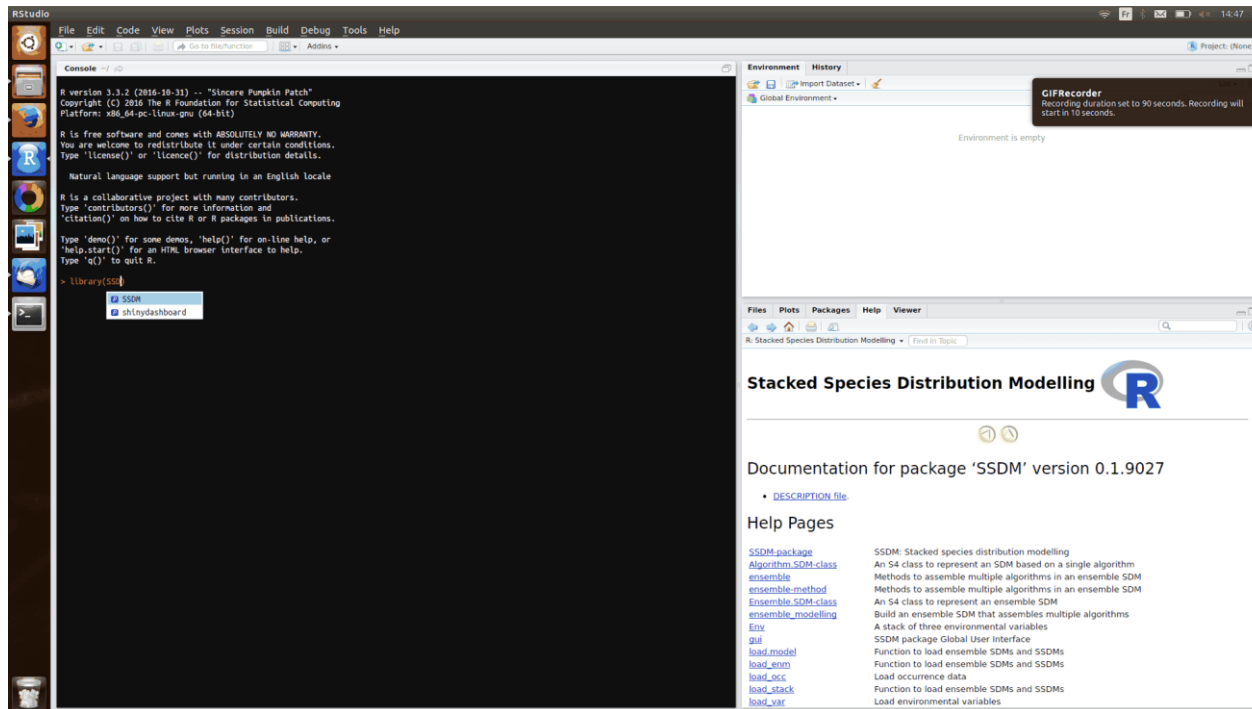


Fischer, Fabian Jörg, Nicolas Labrière, Grégoire Vincent, Bruno Hérault, Alfonso Alonso, Hervé Memiaghe, Pulchérie Bissiengou, David Kenfack, Sassan Saatchi, and Jérôme Chave. 2020. "A Simulation Method to Infer Tree Allometry and Forest Structure from Airborne Laser Scanning and Forest Inventories." *Remote Sensing of Environment* 251 (December): 112056.

Objectifs de développement à court & moyen terme



Mise en place d'une interface graphique



Conclusion : TROLL disponible pour les utilisateur de R

Réalisé :

Rendre **techniquement** le modèle TROLL accessible facilement

En projet :

Proposer des méthodes de calibration / analyse de sensibilité générique

Assurer la reproductibilité des résultats

Lier le modèle à d'autres outils de simulations et d'analyses

Merci de votre attention !

Sylvain Schmitt

PhD postdoctoral researcher

TreeMutation project

UMR EcoFoG

sylvain.m.schmitt@gmail.com

Guillaume SALZET

PhD Student in Tropical Forest

Bioeconomics

UMR BETA & UMR EcoFoG

guillaume.salzet@inrae.fr