



L'histoire d'une vie : l'ontogénie de l'érable à sucre racontée par ses pousses annuelles

Taugourdeau, Lecigne, Delagrangé,
de Reffye & Messier



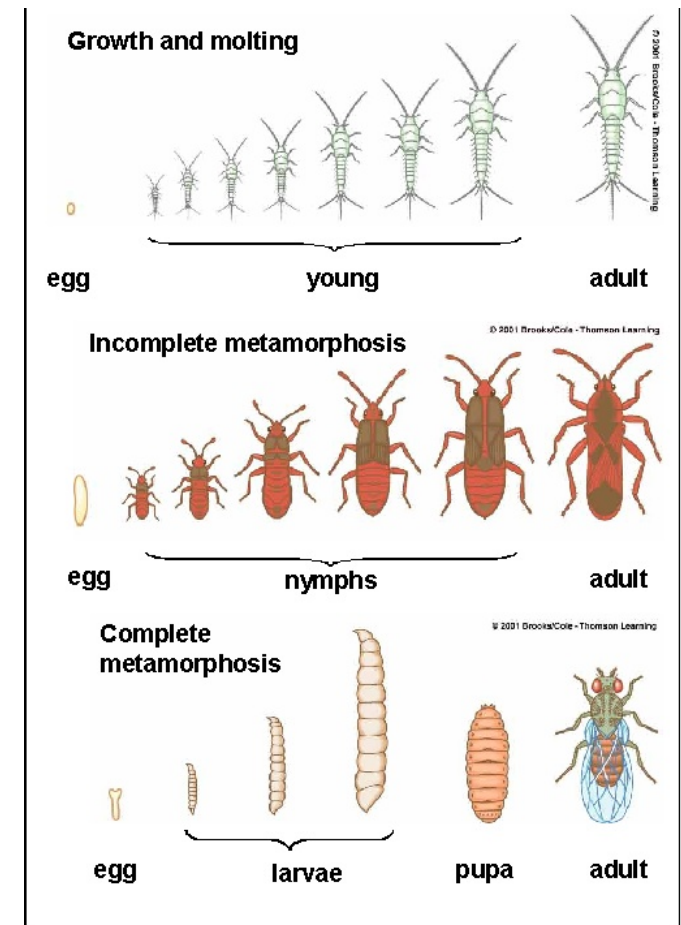
www.arbresurbains.uqam.ca



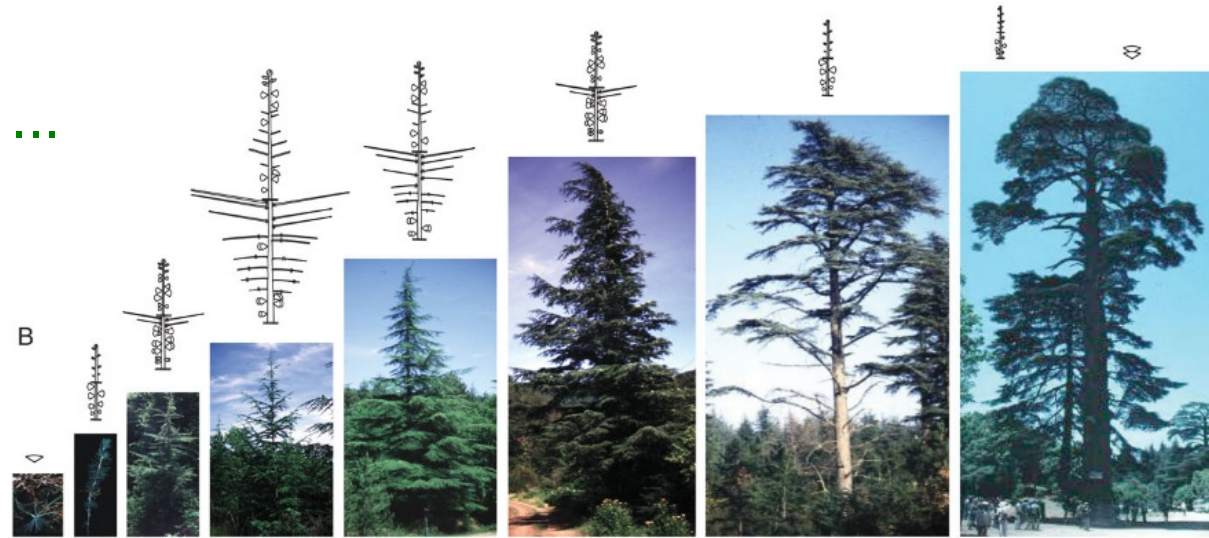


Ontogénie :
les phénomènes qui ont lieu au cours
du développement d'un organisme

Bien défini chez les insectes

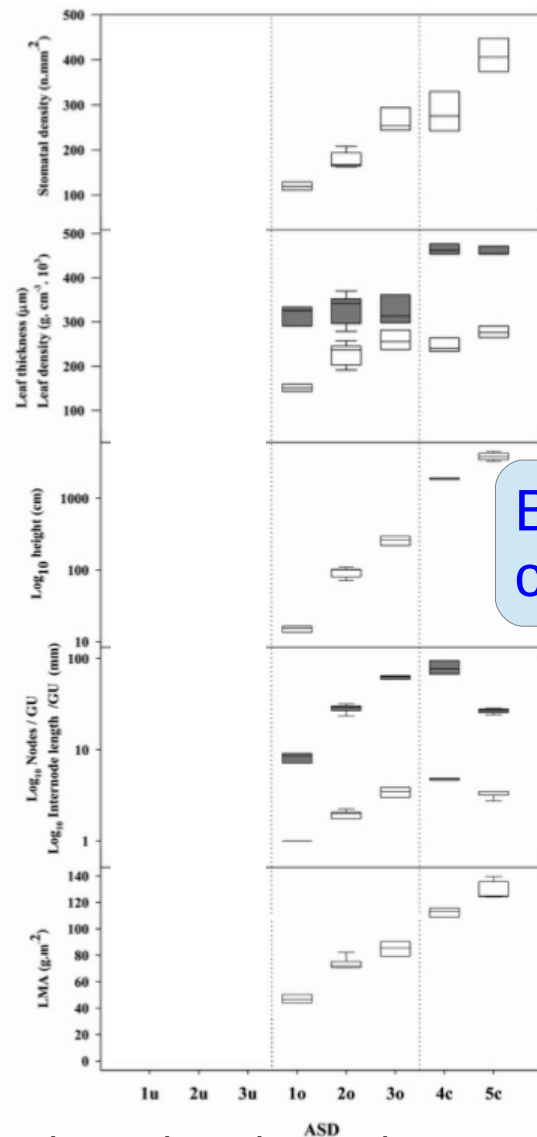


L'ontogénie des arbres : age, DHP, hauteur, complexité ...

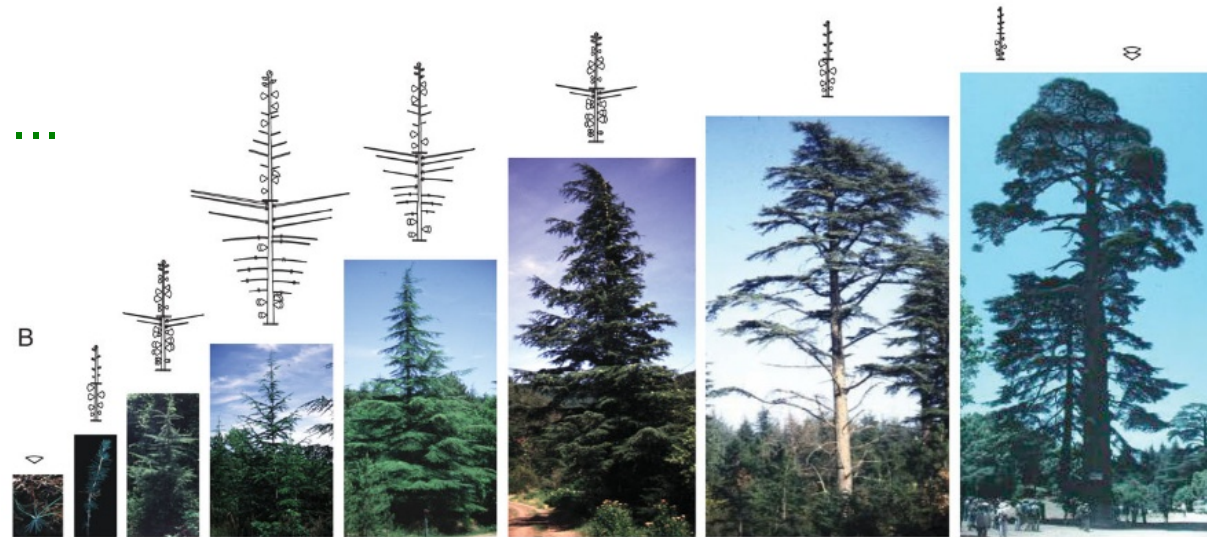


Cedrus atlantica (Barthélémy and Sabatier, 1995)

L'ontogénie des arbres : age, DHP, hauteur, complexité ...

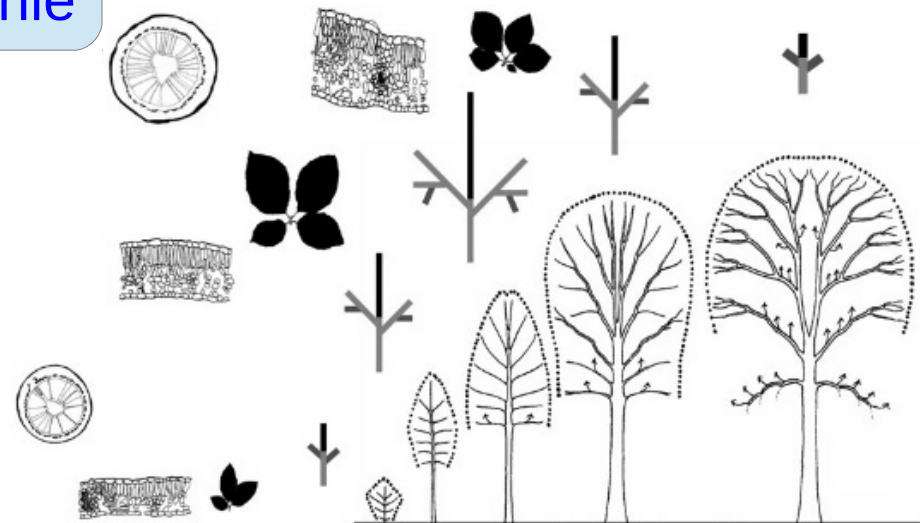


Dicorynia guianensis Roggy et al. 2005

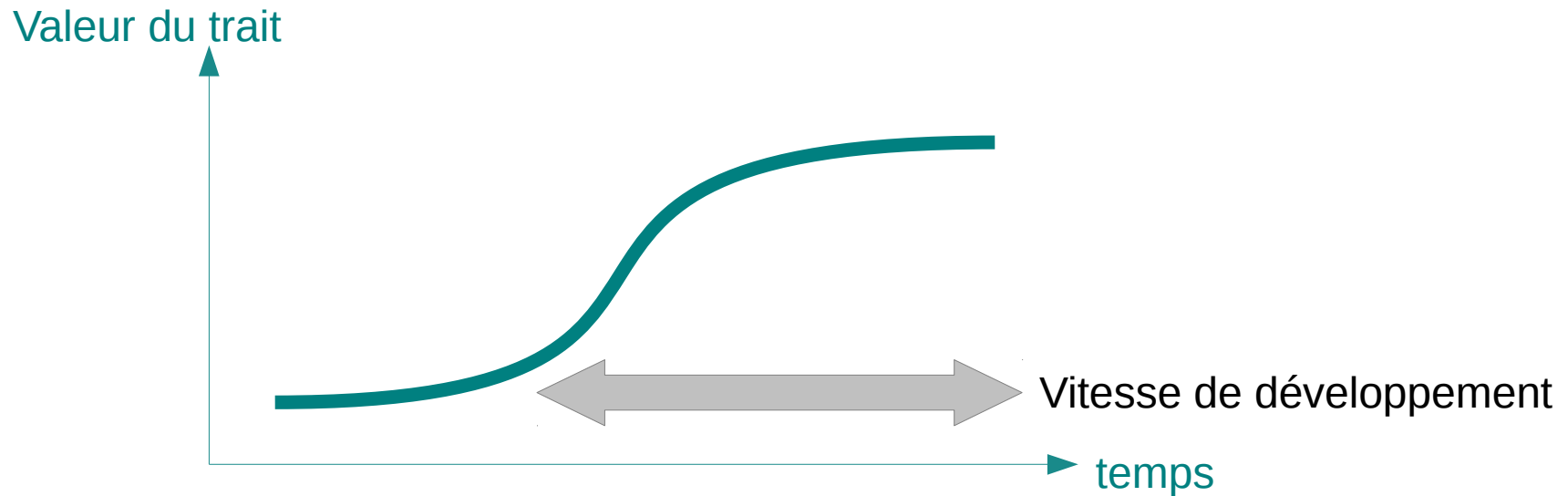


Cedrus atlantica (Barthélémy and Sabatier, 1995)

Beaucoup de traits
changent avec l'ontogénie



Fagus sylvatica (Nicolini, 1997)



L'ontogénie, un moyen d'action de la plante

- Compétition (sp. pionnière)
- Plasticité (phases d'attentes)
- Adaptation (hétéroblastie)

...

Gould 1977 ; West-Ebenhard 1989-2003 ; Jones 1999 ; Diggle 2002 ; Novoplanski, 2002

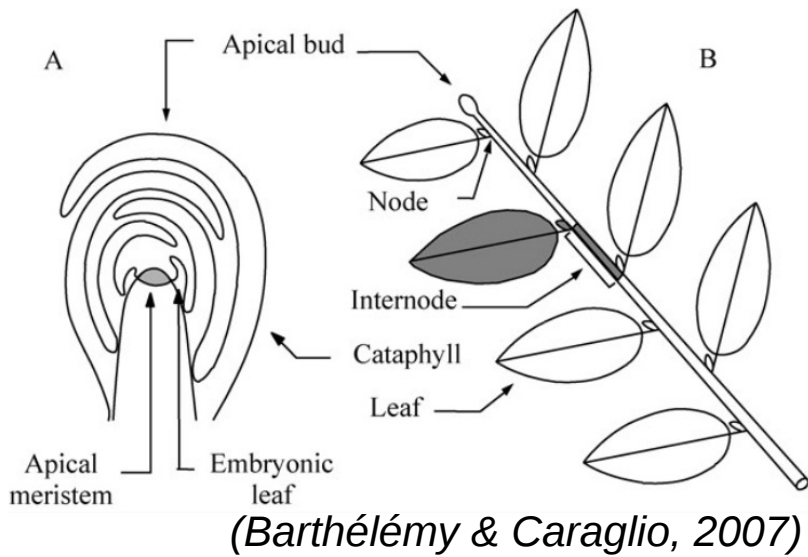
Forster *et al.* 2009 ; Yagi 2009 ; Taugourdeau *et al.* 2011

Ce que racontent les pousses feuillées sur l'ontogénie de l'érable à sucre.

- Variations des pousses annuelles au cours de l'ontogénie
- Compromis exploration / exploitation de la lumière Yagi 2004
- Quantifier les implications de ce compromis (biomasse)

Érable à sucre : espèce modèle de la forêt feuillue

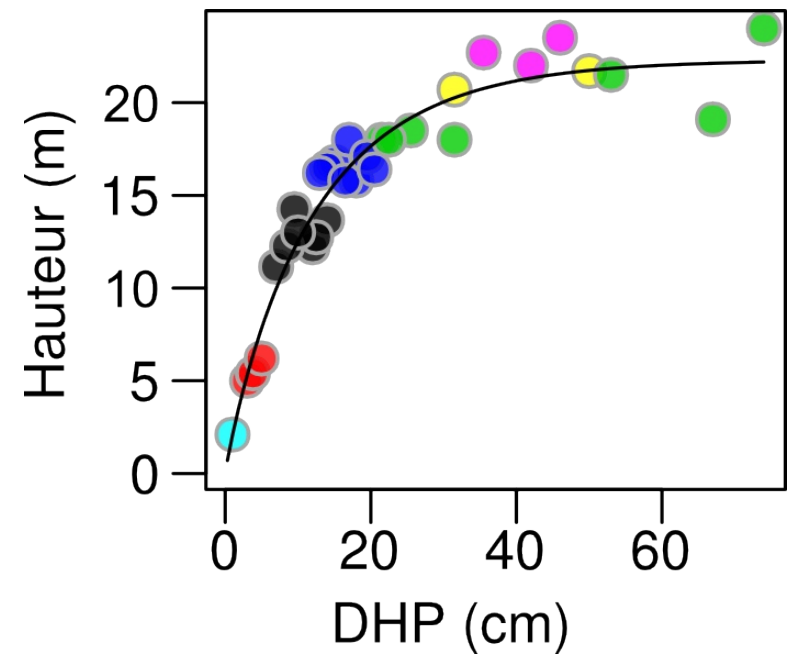
La pousse annuelle de l'érable



Portion d'axe mise en place au cours d'une année



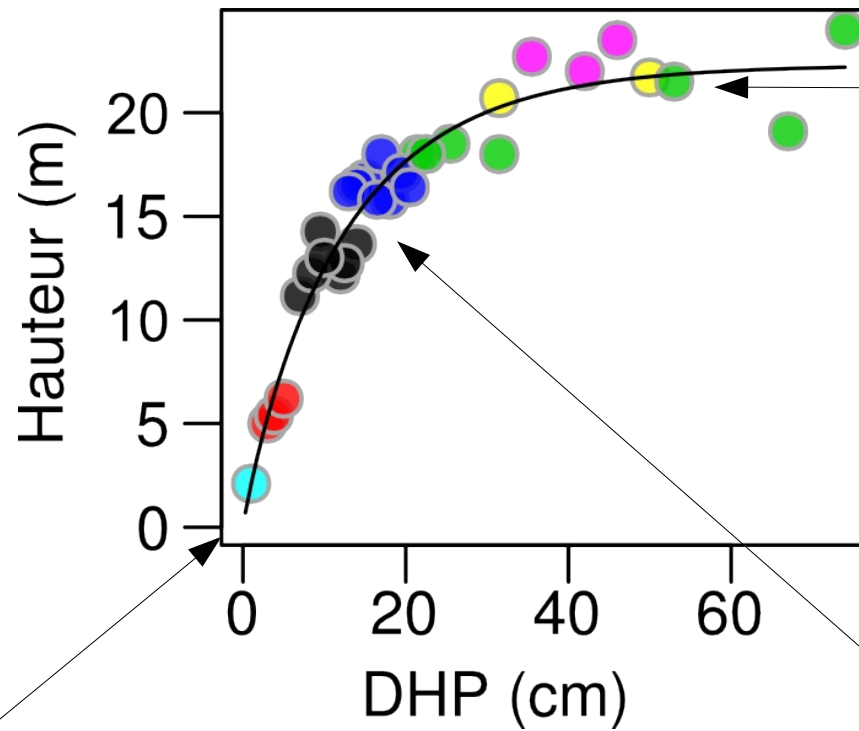
Protocole de l'étude



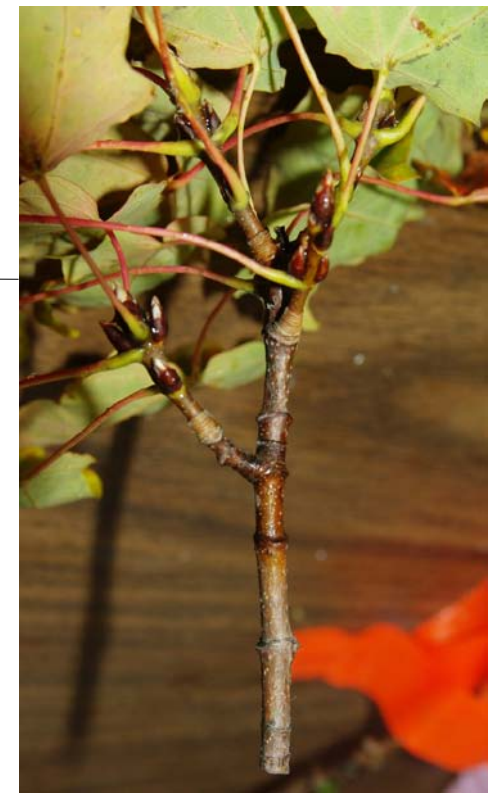
Échantillonnage d'arbres dominants dans des peuplements d'âges variés

Code couleur : placettes

Stratégie d'échantillonnage



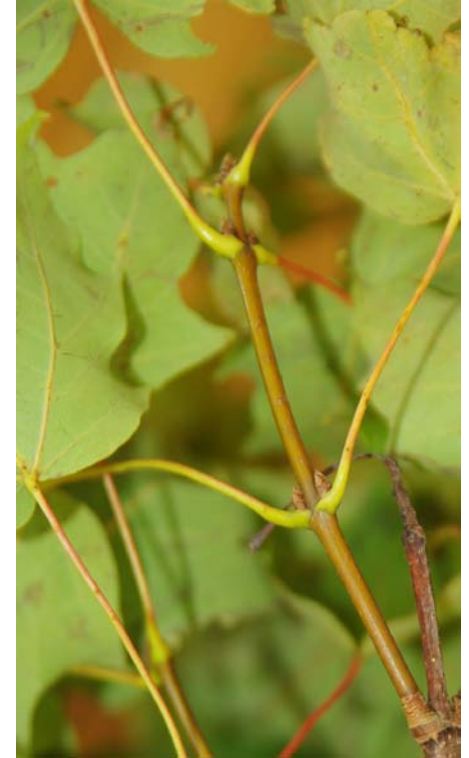
Récolte du système ramifié sommital



Mesures effectuées

Mesures sur la pousse annuelle :

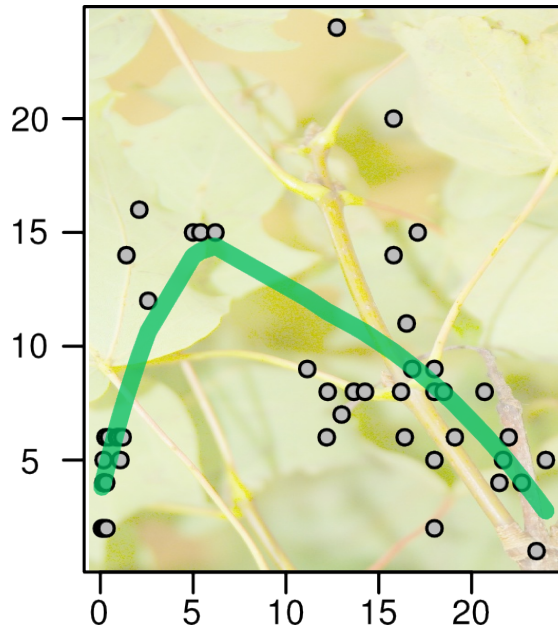
- Longueur
- Nombre de feuilles
- Surfaces foliaire
- Biomasse sèche tige+feuilles



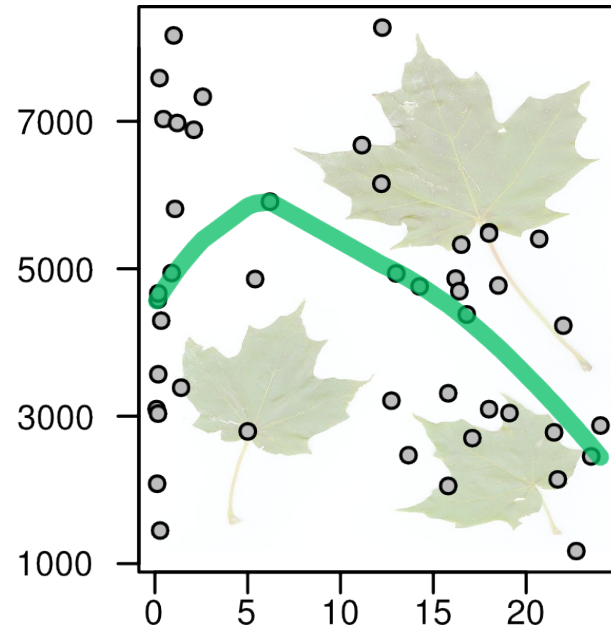
Ne seront présentés que les résultats pour les PA du tronc

Résultats

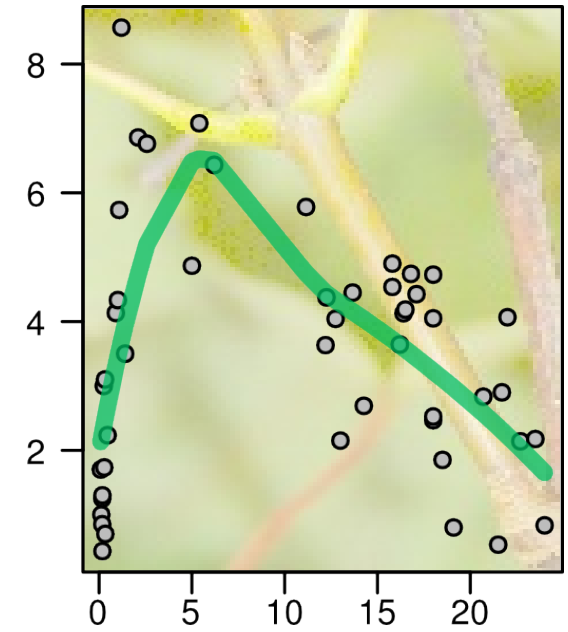
Nombre de feuilles



Surface moy.
d'une feuille (mm²)



Longueur moy.
d'un entre-nœud (cm)



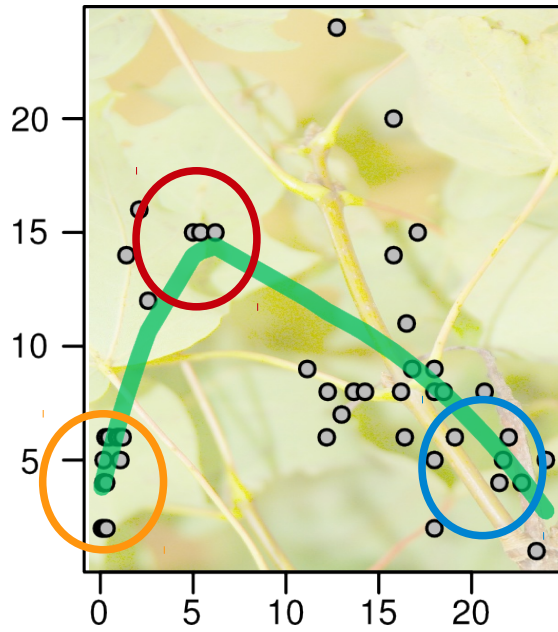
Hauteur de l'arbre (m)



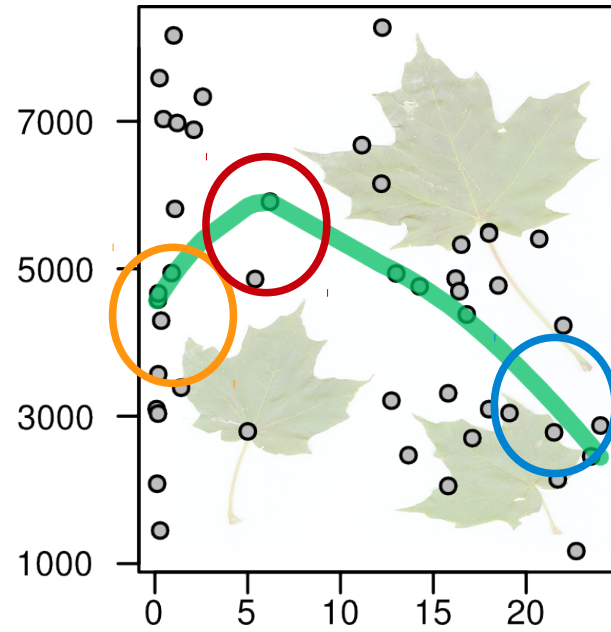
Variations des pousses annuelles au cours de l'ontogénie

Résultats

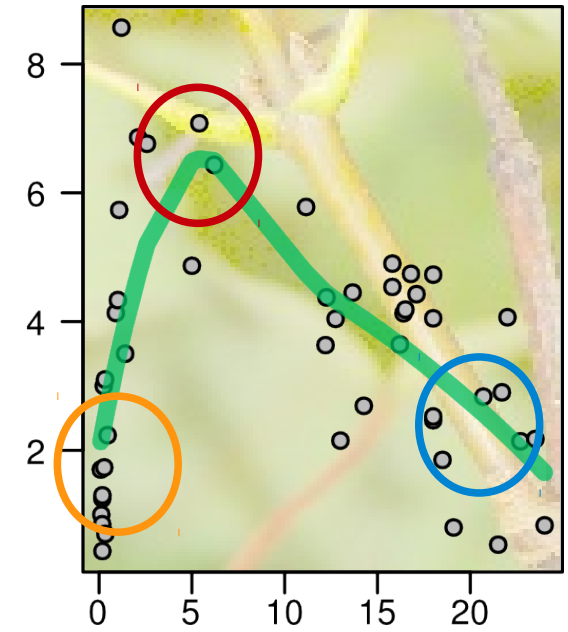
Nombre de feuilles



Surface moy.
d'une feuille (mm²)



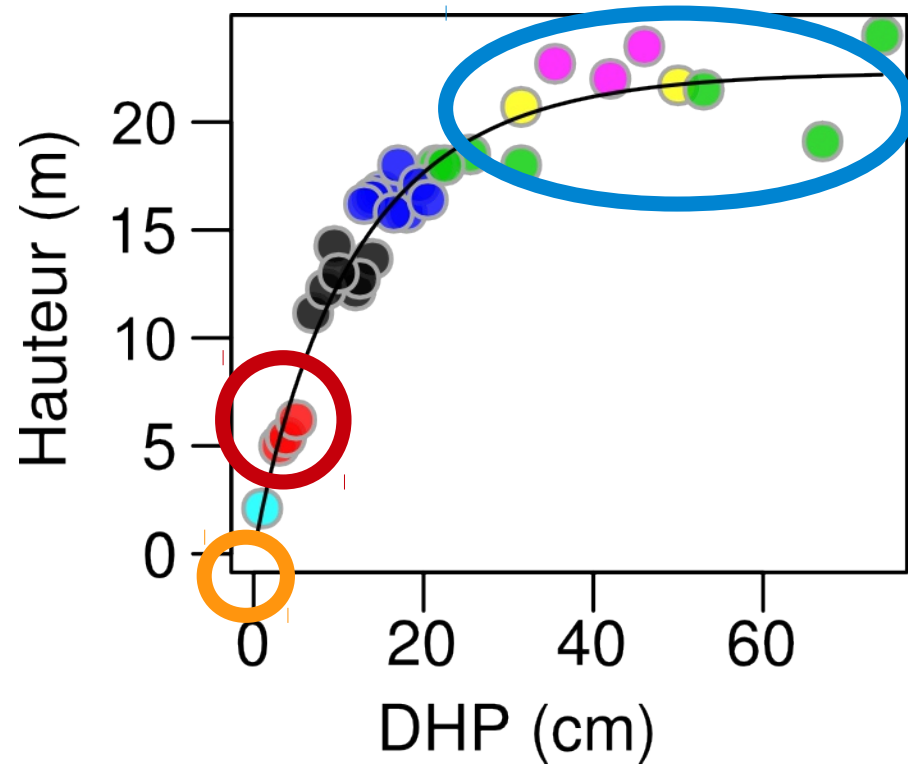
Longueur moy.
d'un entre-nœud (cm)



Hauteur de l'arbre (m)

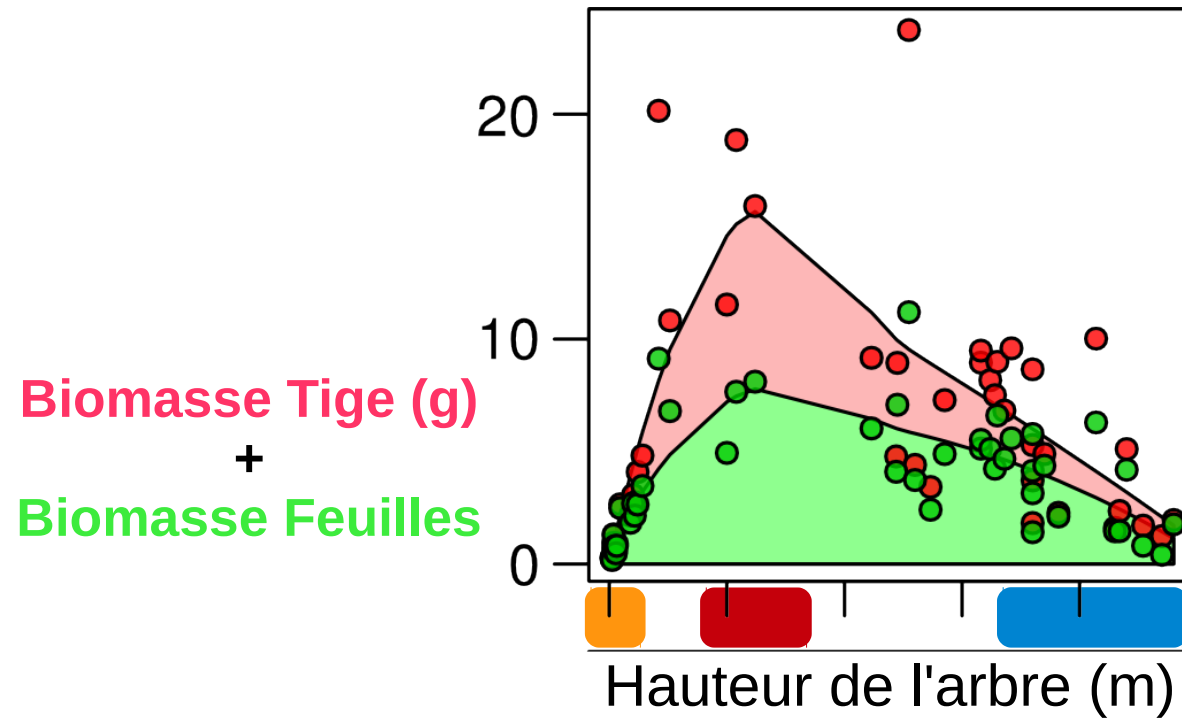


Variations des pousses annuelles au cours de l'ontogénie

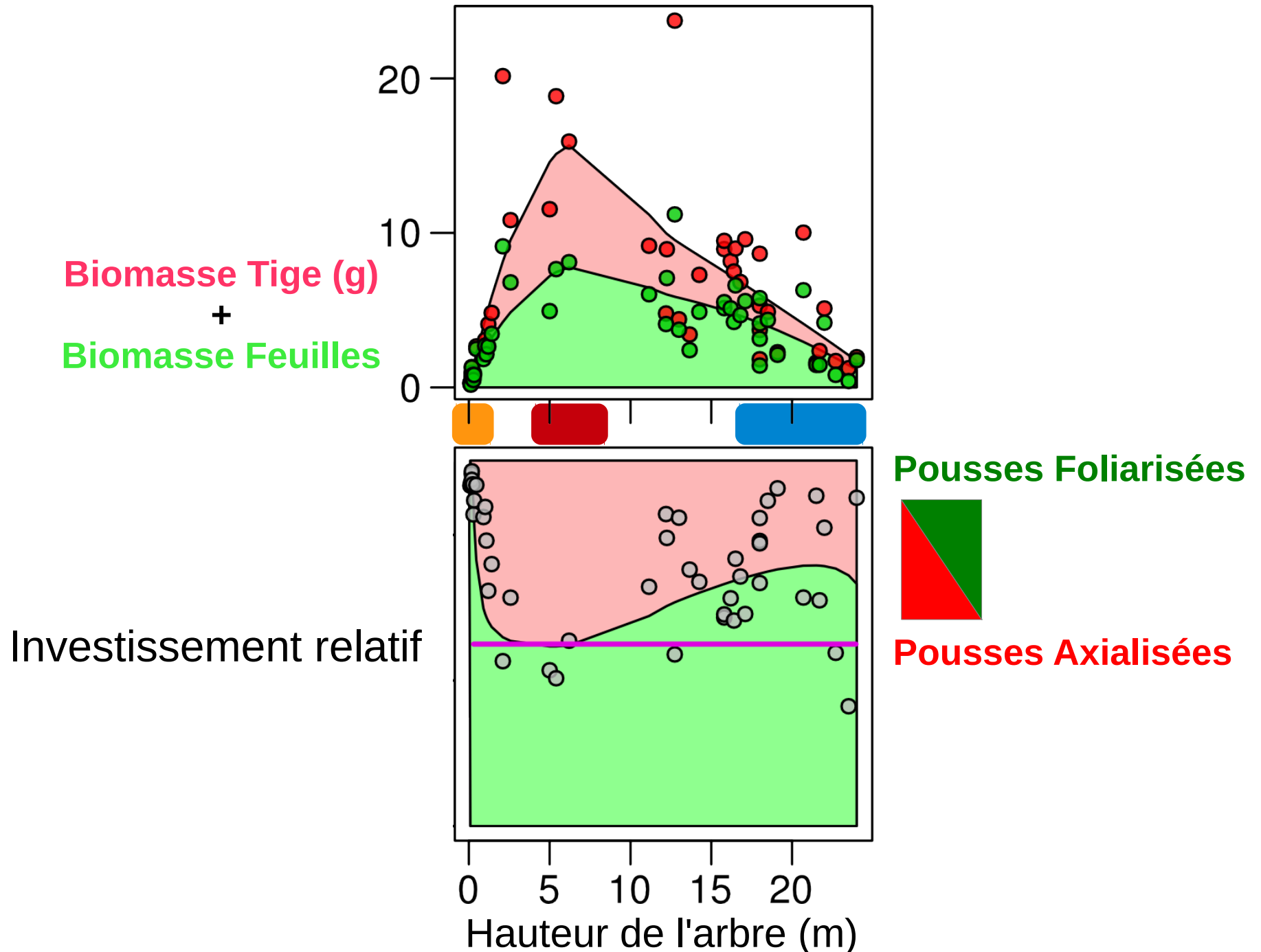


Age	5	20	100
Hauteur	0,3 m	5 m	20 m
DHP	NA	4 cm	45 cm

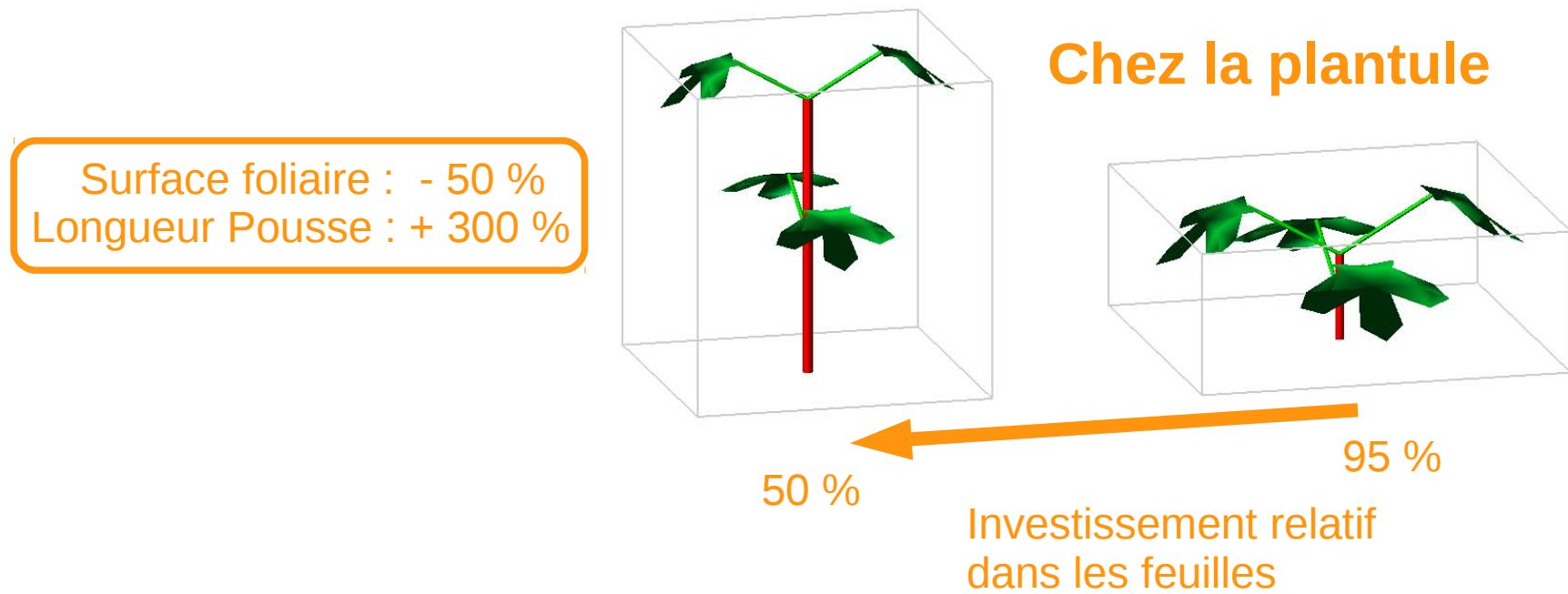
Passage en biomasse pour faciliter les comparaisons



Passage en biomasse pour faciliter les comparaisons

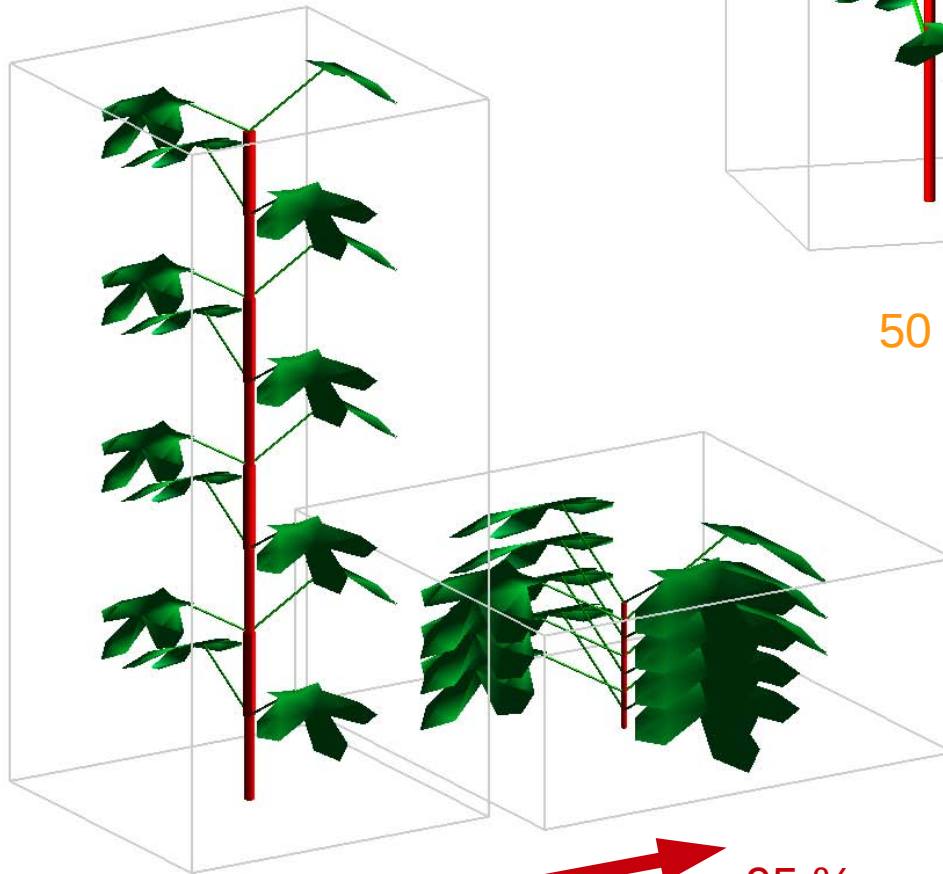


Et si la stratégie d'allocation ne changeait pas ?



Et si la stratégie d'allocation ne changeait pas ?

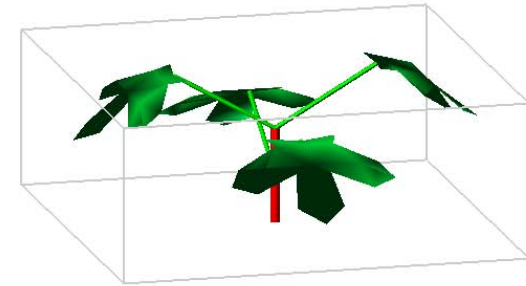
Chez l'arbre de 5m



50 %

95 %

Chez la plantule



95 %

50 %

Surface foliaire : - 50 %
Longueur Pousse : + 300 %

Surface foliaire : + 90 %
Longueur Pousse : - 75 %

Investissement relatif dans les feuilles

Et si la stratégie d'allocation ne changeait pas ?

Chez l'arbre de 5m

Chez la plantule

Compromis d'allocation de la biomasse
entre des tâches antagonistes :

Exploitation de la ressource lumineuse
Recherche de nouvelles ressources

Compétition trophique

95 %

50 %

Surface foliaire : - 50 %
Longueur Pousse : + 300 %

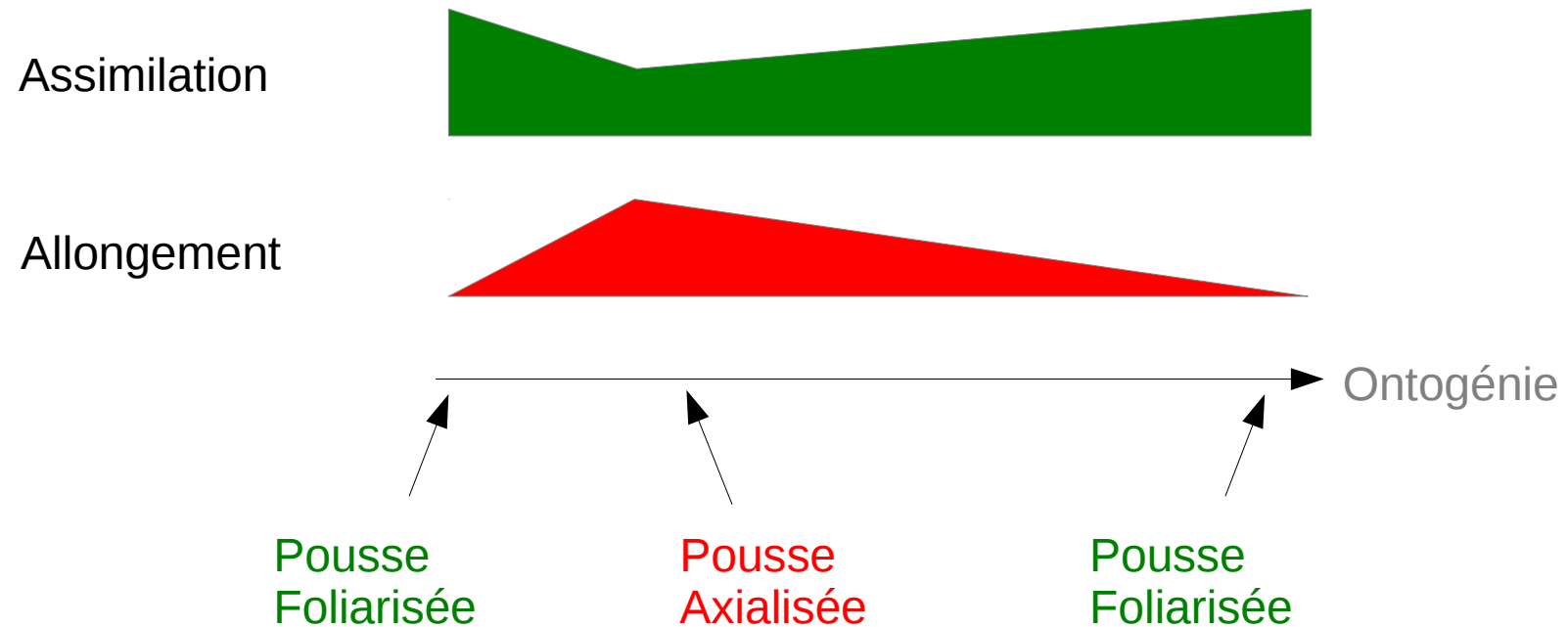
95 %

Surface foliaire : + 90 %
Longueur Pousse : - 75 %

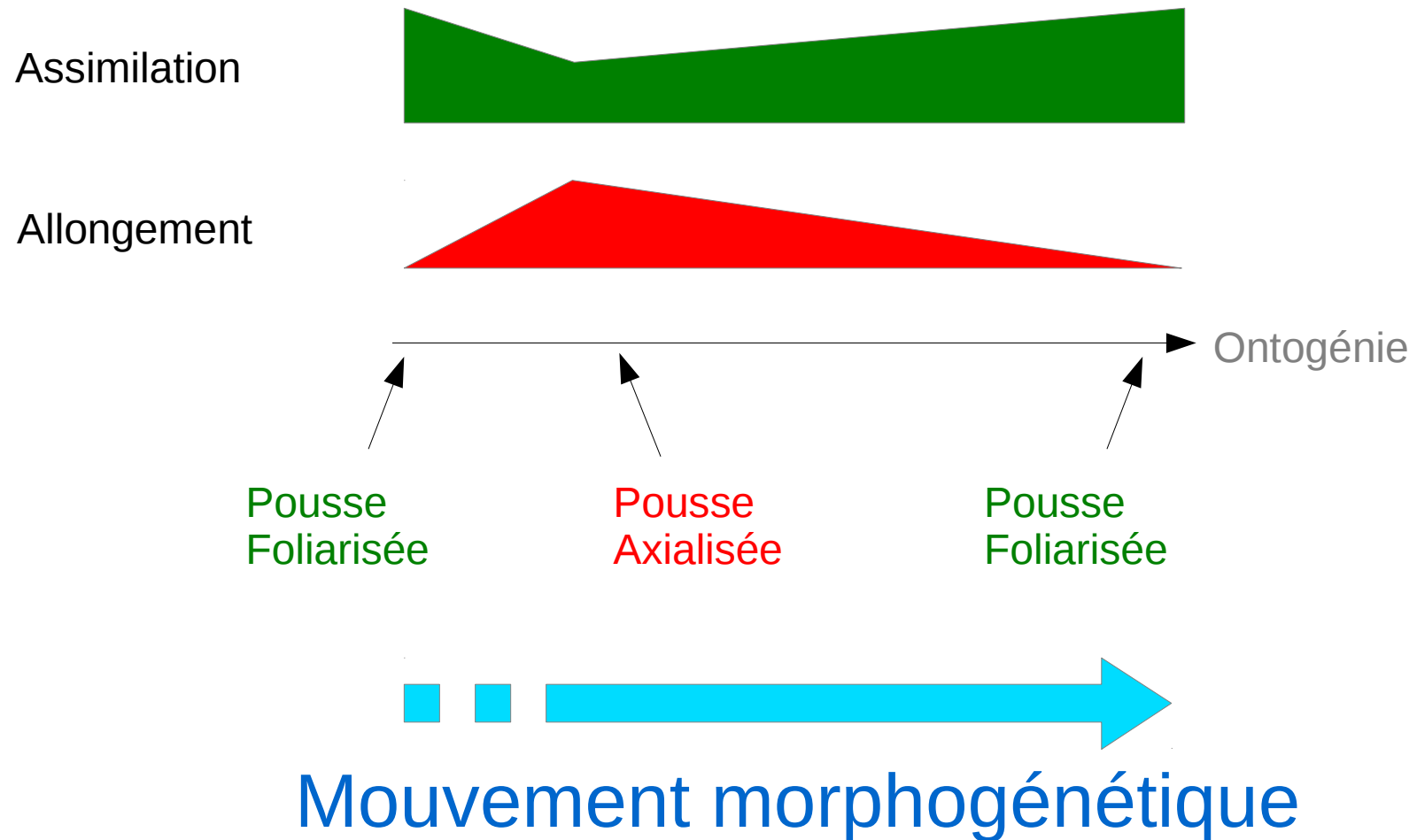
50 %

Investissement relatif dans les feuilles

La stratégie d'allocation peut se schématiser ainsi :



La stratégie d'allocation peut se schématiser ainsi :



Nozeran 1978-84, Lauri 1984, Barthélémy 1991 *In* Barthélémy & Caraglio, 2007

Partitionnement de la biomasse au cours de la vie d'un arbre

Assimilation



Allongement,
Ramification



Entretien
Cerne
Défense
Réserves



Sillett *et al* 2009

Reproduction



Thomas 2011

Masting

Ontogénie

Partitionnement de la biomasse au cours de la vie d'un arbre

Assimilation



Allongement,
Ramification



Entretien
Cerne
Défense
Réserves



Sillett *et al* 2009

Reproduction



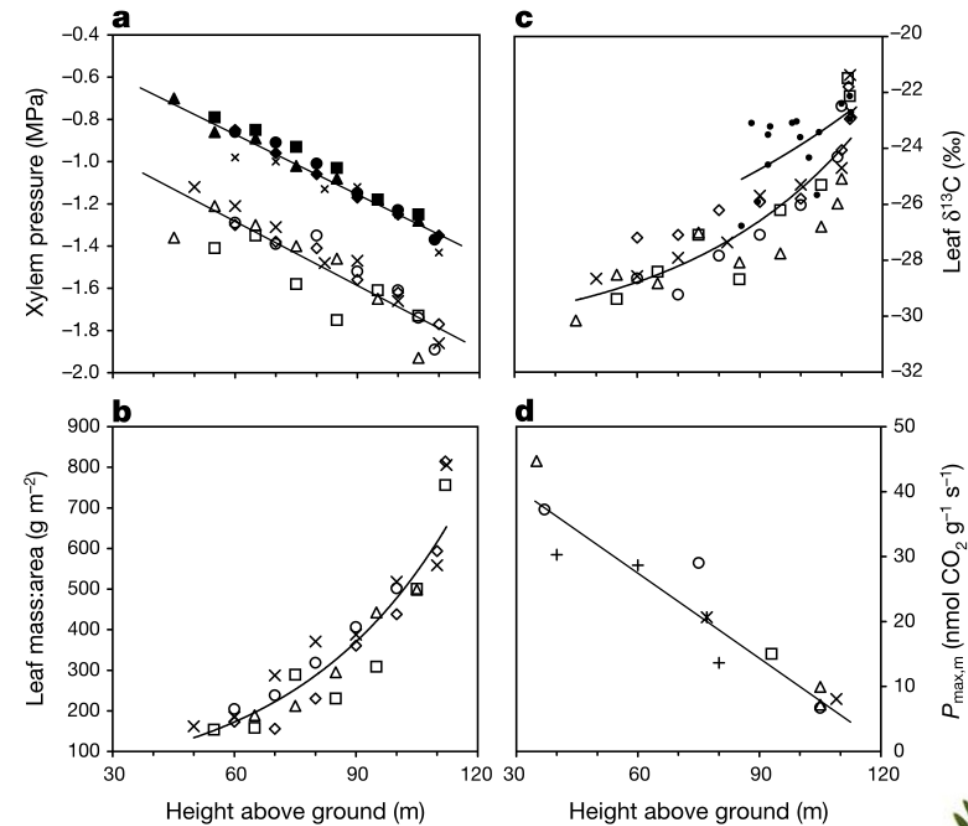
Thomas 2011

Masting

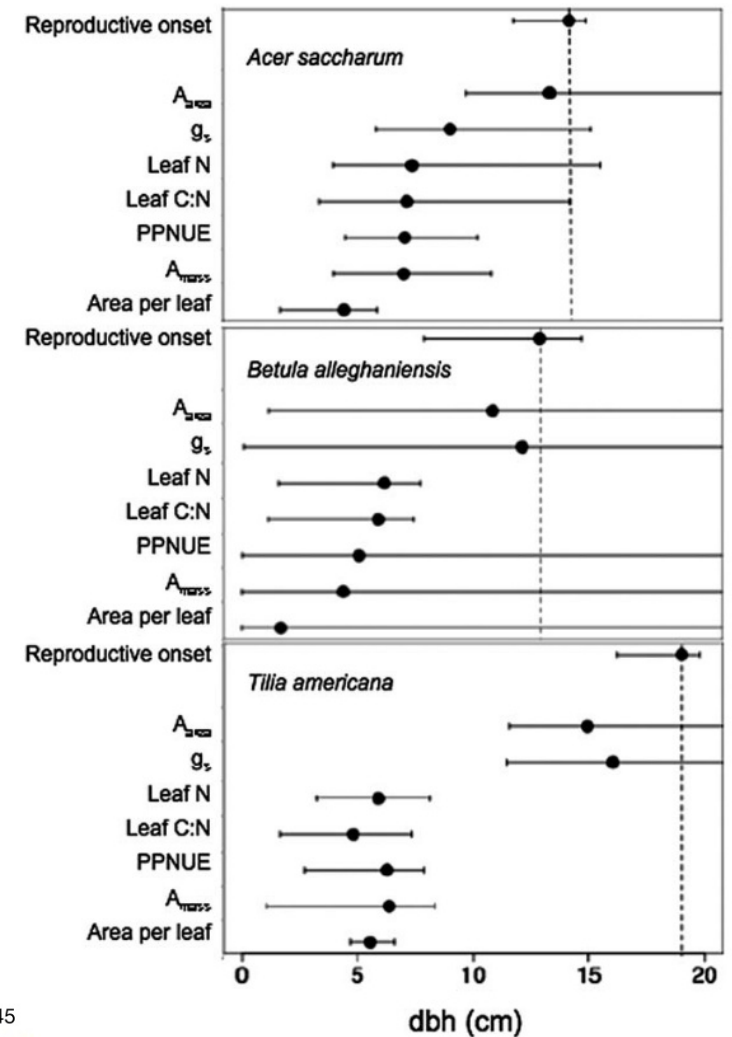
Ontogénie

Changement de l'importance relative des différentes composantes du fitness au cours de l'ontogénie (croissance, survie, fécondité)

Parallèle possible entre la morphologie, la photosynthèse et l'architecture hydraulique

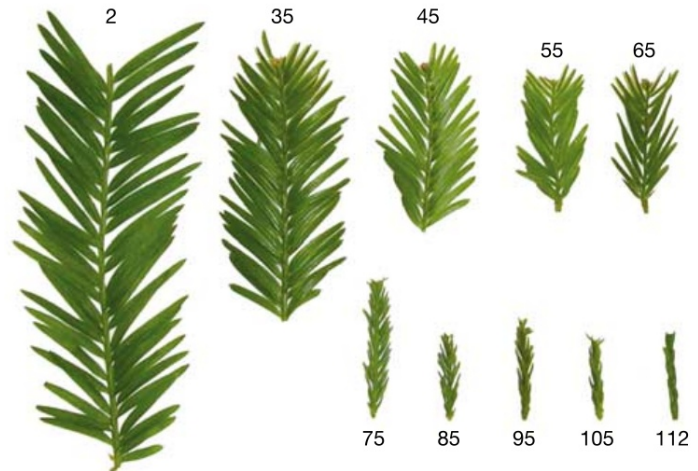


Koch *et al.* 2004



Thomas 2010

Leaf Area : Causalité multiple ?



Perspectives

Origines physiologiques Carbone, Eau, Azote

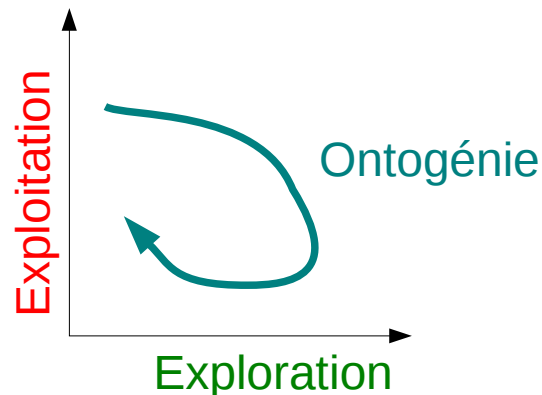
Compétition trophique (Mathieu *et al.* 2009 - GREENLAB)

Potentiels hydraulique

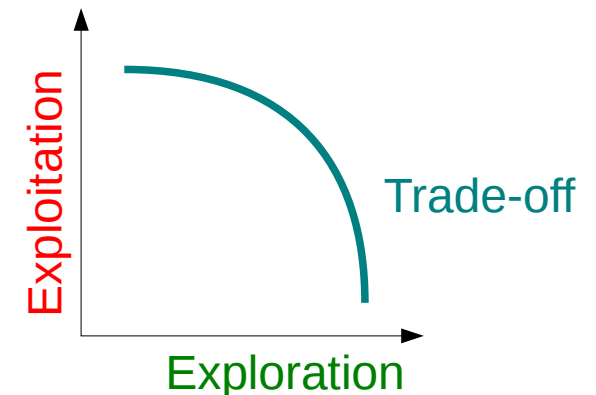
Efficience de la photosynthèse

Origines évolutives

Optimisation du compromis d'investissement
dans des tâches antagonistes



Peut-on caractériser des
stratégies écologiques par la
stratégie d'allocation ?





Quel rapport avec la chaire Hydro-Québec :

L'élagage des arbres peut être vu comme une perturbation des équilibres trophiques de la plante.

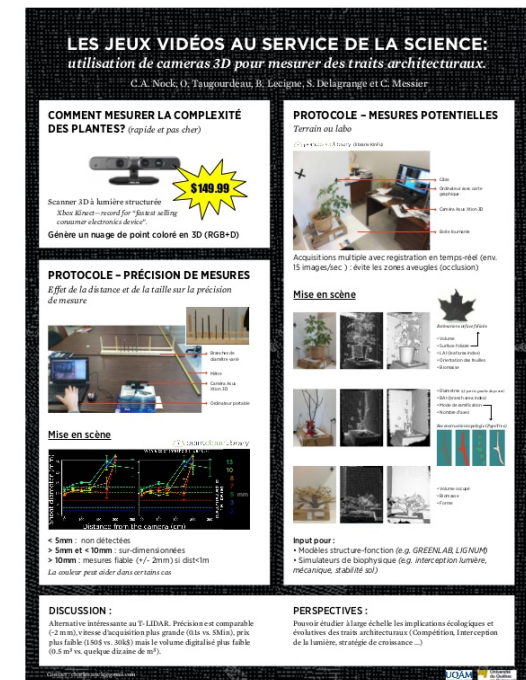


Modélisation avec GreenLab
(de Reffye & Hu, 2005)

Ont également participé à cette aventure :

Les équipes techniques de l'ISFORT et du Labo Messier

Merci !



Poster CEF : Nock et al.

Ramifications

Spécialisation entre catégorie d'axe

Les axes périphériques sont
Très foliarisés.

Spécialisation
Division des tâches

