

# Principes conceptuels du simulateur de croissance forestier SiWaWa

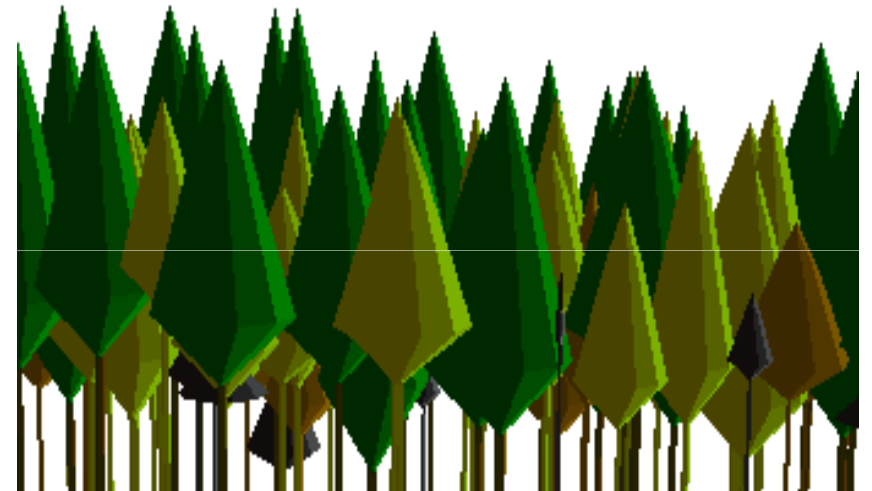
Jean-Philippe Schütz

# Objectifs généraux

- **Caractériser au plus juste un peuplement réel**
- **Entrées les plus simples possibles**
- **Référence de densité pour exprimer la compétition** **G<sub>max</sub>; Niveau de production**
- **Interactivité:**  
**machine à réfléchir; aide à la décision**

# Unité de description de croissance

- **Entité de base: le peuplement**  
estimation d'une liste des dhp
- **Compétition à 2 niveaux:**
  - **Position sociale (indicateur analogique Gcum)**  
part de la surface terrière des arbres plus gros que celui considéré
  - **Densité totale: SDI**



# Composantes du simulateur

- **Distribution des tiges**  
liste ou histogramme des catégories de dhp
- **Accroissements en dhp**
  - Densité
  - Climat
  - Fertilité (Niveau de production)
- **Modifications**
  - Mortalité (Loi de Reineke adaptée)
  - Interventions sylvicoles modulables
- **Externalités**
  - Histogramme des dhp (sous-ensembles)
  - Produits des éclaircies (assortiments)

# Potentiel de production

- **G exprime mieux que  $H_{dom}$ :âge l'utilisation de l'espace**
- **G est indicateur du potentiel horizontal de production**  
G contient également l'effet du traitement passé
- **$h_{dom}$ :âge est moins déterminant**  
Nécessaire essentiellement pour les aspects volumétriques  
Une estimation grossière suffit, sur la base des unités floristiques

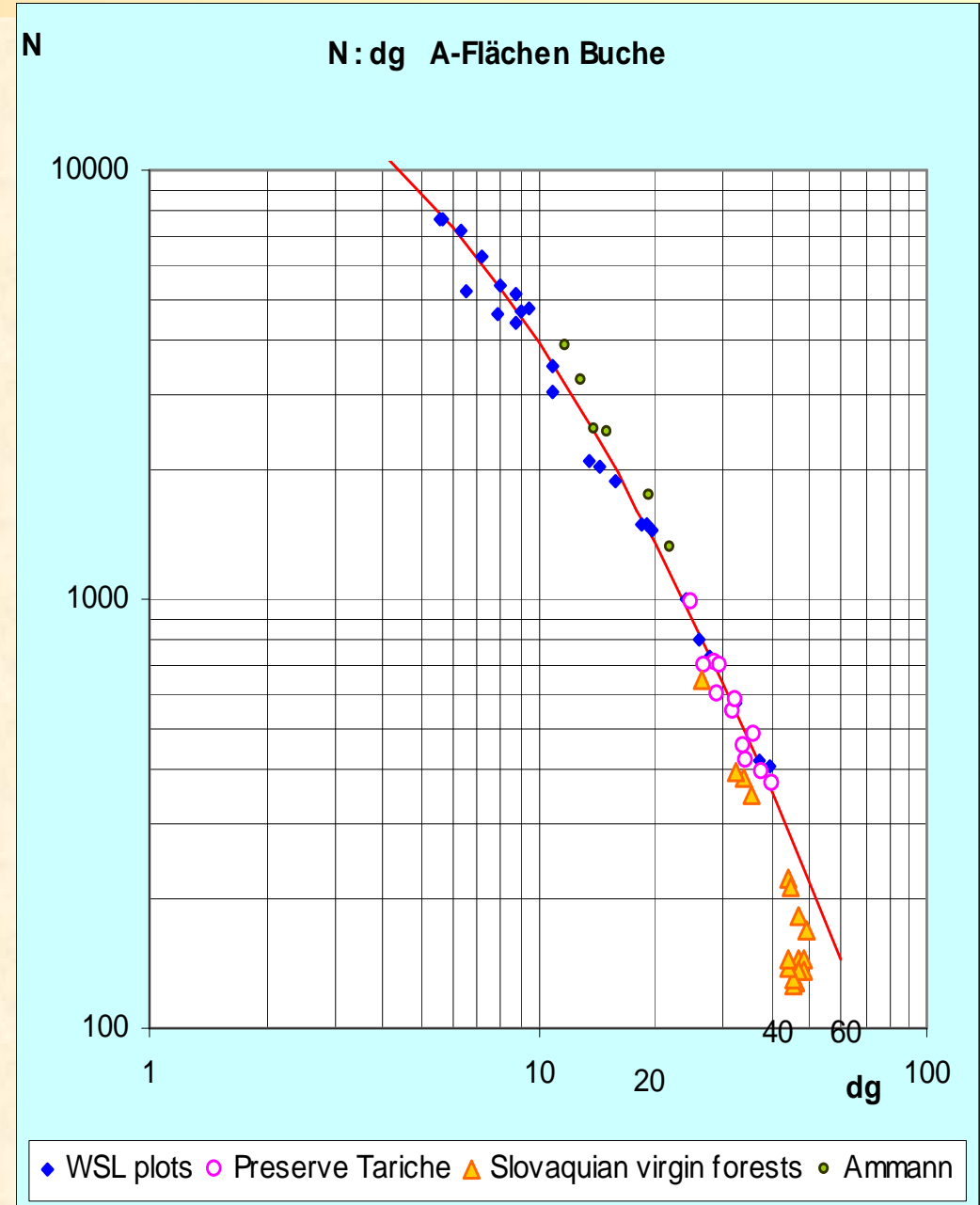
# Variables d'entrée du modèle

**La variable déterminante du développement est  $d_g$**

- **G**  
tour relascopique selon Bitterlich
- **N**  
Comptage sur surface circulaire (Vertex)
- **ev.  $d_{max}$**

# Référence de densité

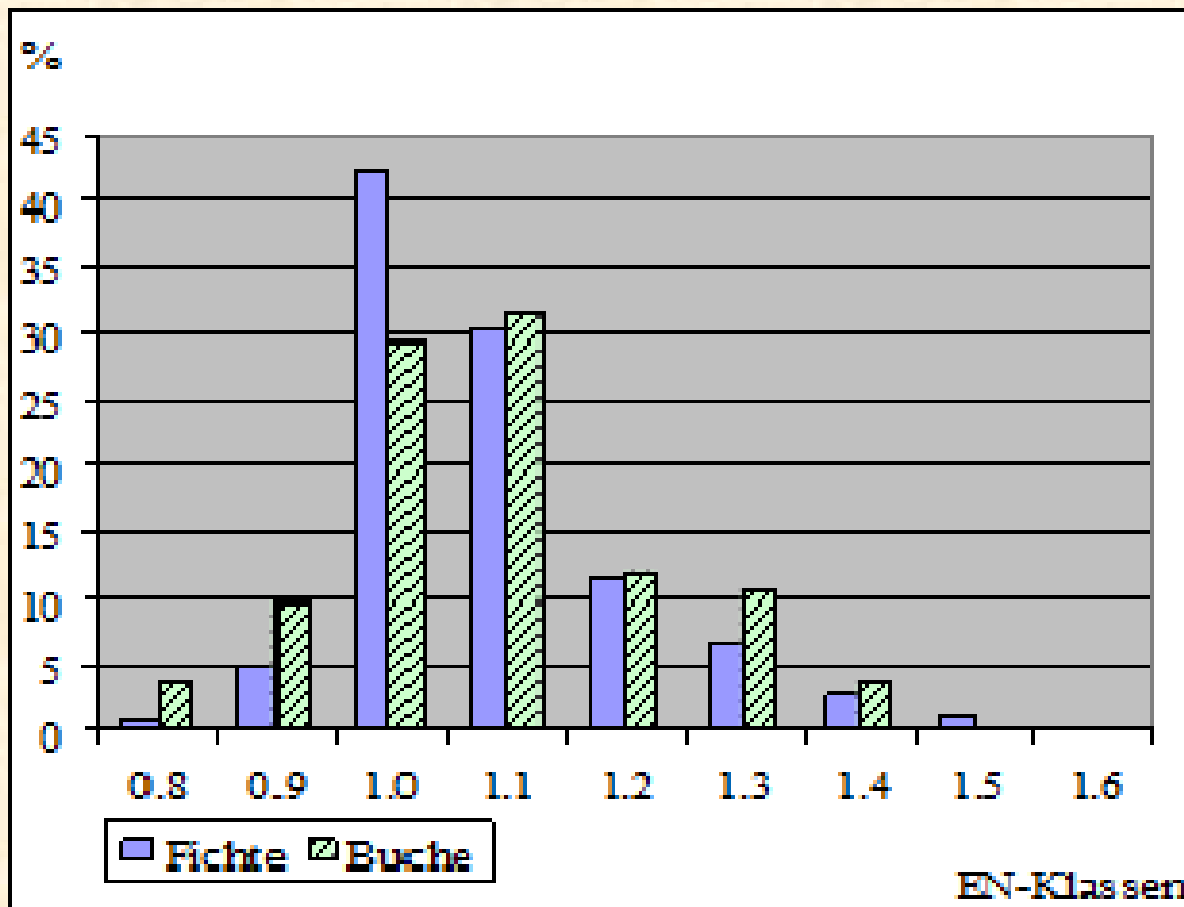
- $G_{max}$   
selon Reineke modifié
- Curvilinéarité de  $N:d_g$
- Cours moyen  
Et non ligne extérieure
- Variations autour  
de la moyenne  
Niveau de production



# Variations du niveau de production

Etude de plus de 400 parcelles d'essai en Suisse

- 286 pour l'épicéa
- 143 pour le hêtre

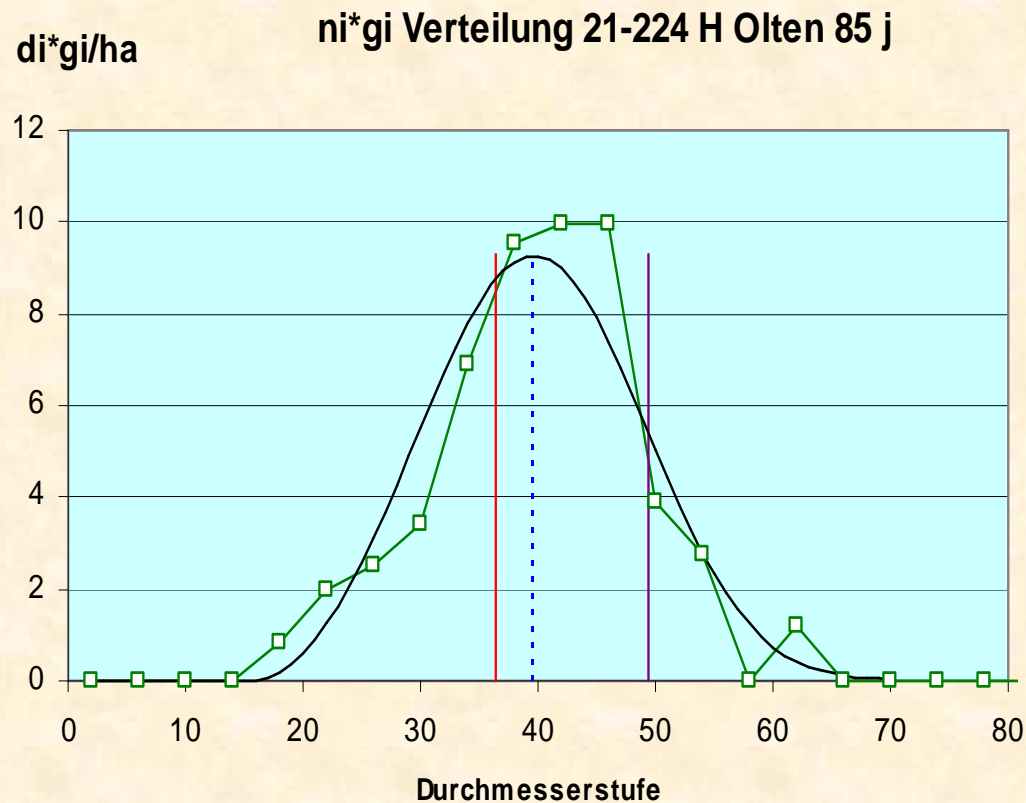




# Estimation des distributions de tiges

## Avec fonction de Weibull

$$x = \left[ \left( \frac{\gamma}{\beta} \right) * \left( \frac{x - \alpha}{\beta} \right) \right] * e^{-\left[ \frac{(x - \alpha)}{\beta} \right]^\gamma}$$



**3 paramètres en rapport avec des caractéristiques dendrométriques**

**$\alpha$  position**

**$\beta$  dispersion**

**$\gamma$  de forme**

# Estimation des distributions de tiges

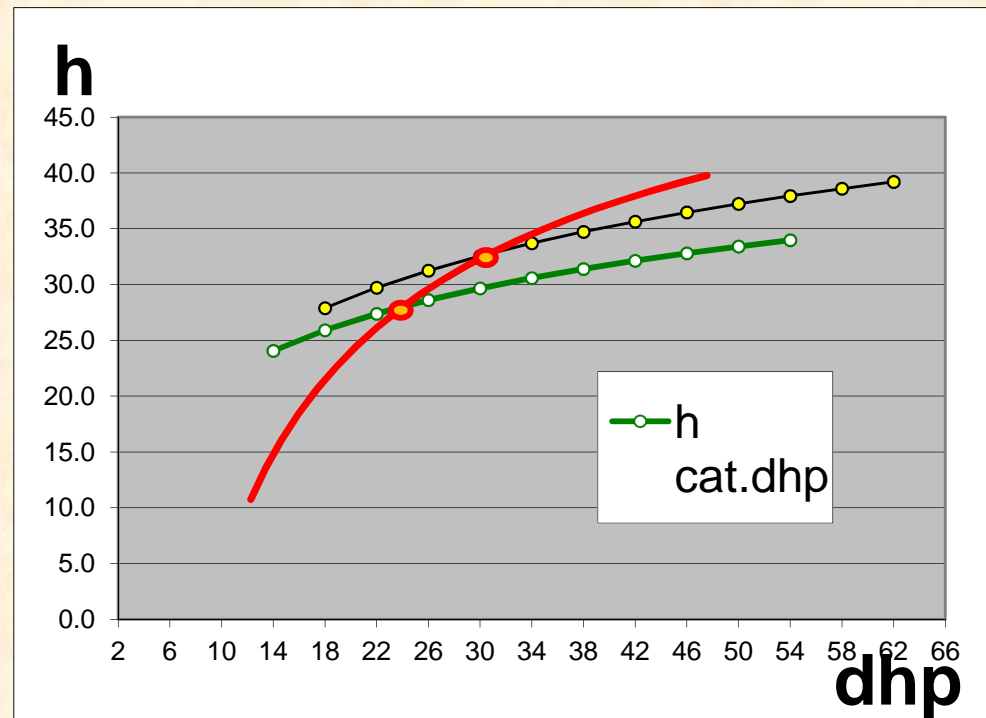
Avec fonction de Weibull

Il existe des relations très remarquables entre  $d_g$  et  $\alpha+\beta$

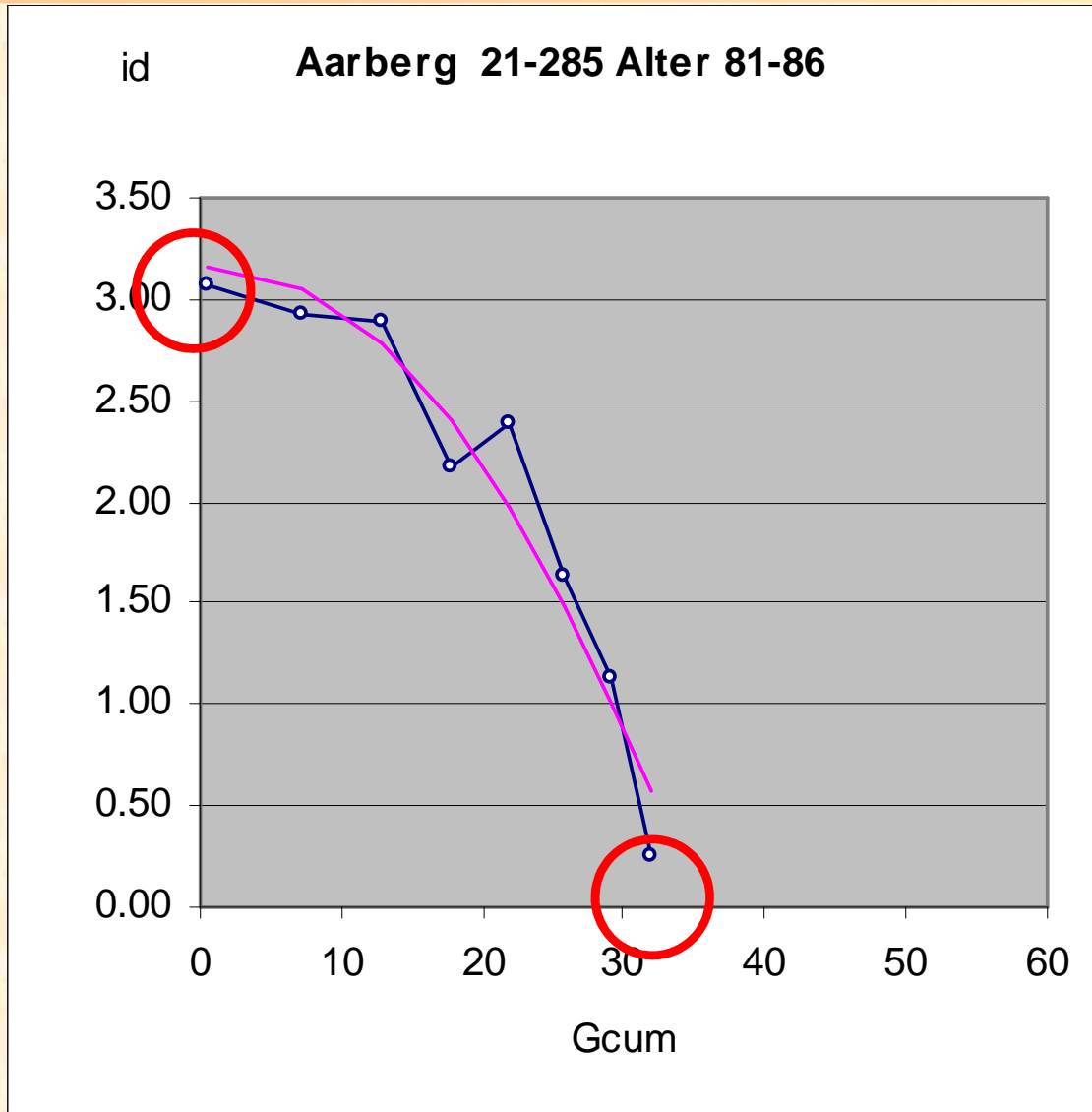
$\beta$  et  $\gamma$  et  $d_{\max}-d_g$

Qui permet une estimation des distributions très proche de la réalité

Indice de fertilité  
Hdom: âge utilisé pour  
générer les  $h_i$  et  $v_i$



# Fonction d'accroissement

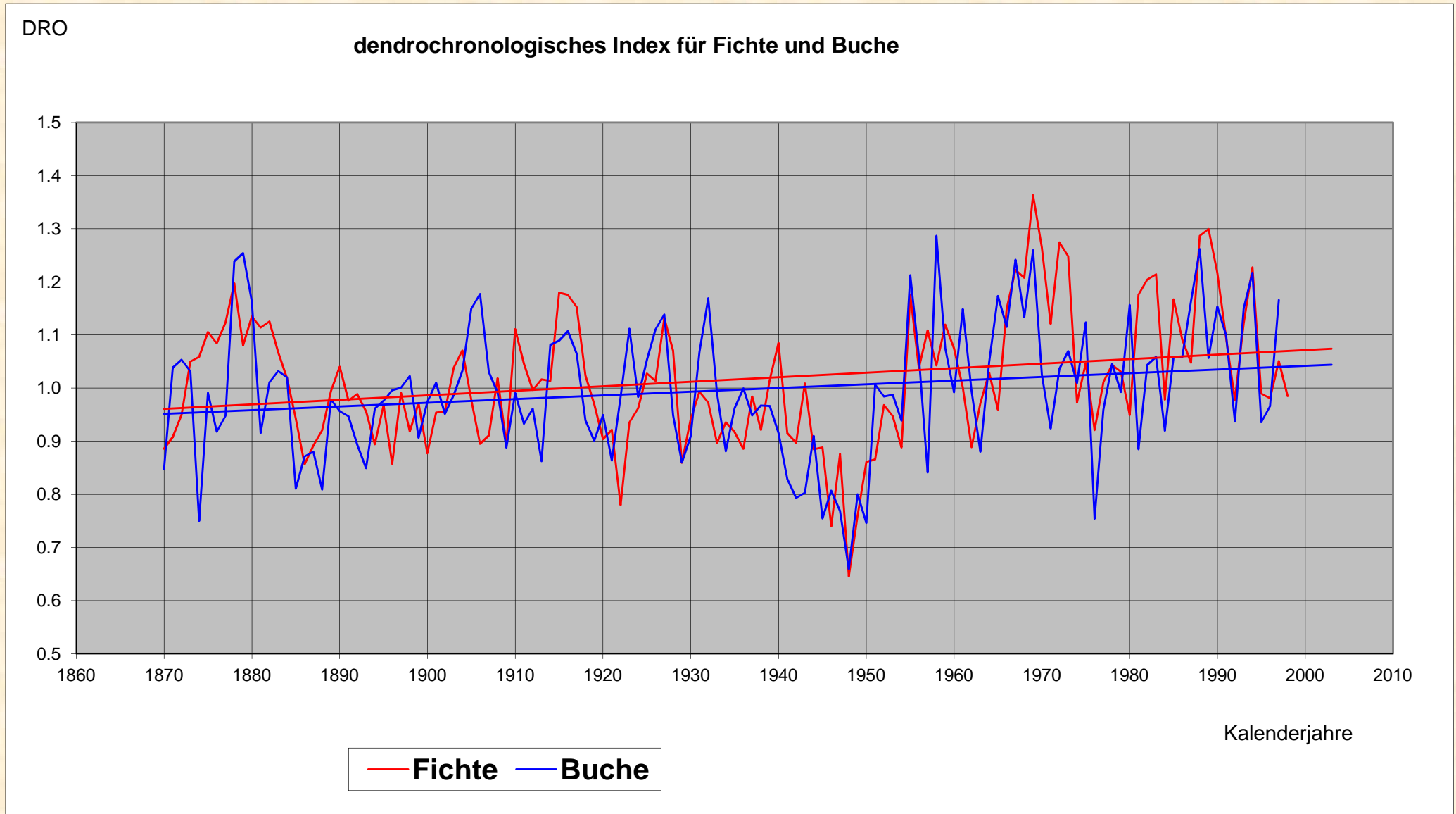


$$i_d = a_0 + b_0 * gcum^{c_0}$$

- Bonne corrélation entre  $i_d$  et Gcum,
  - Incorporation d'un paramètre dendrochronologique
- ⇒ DRO

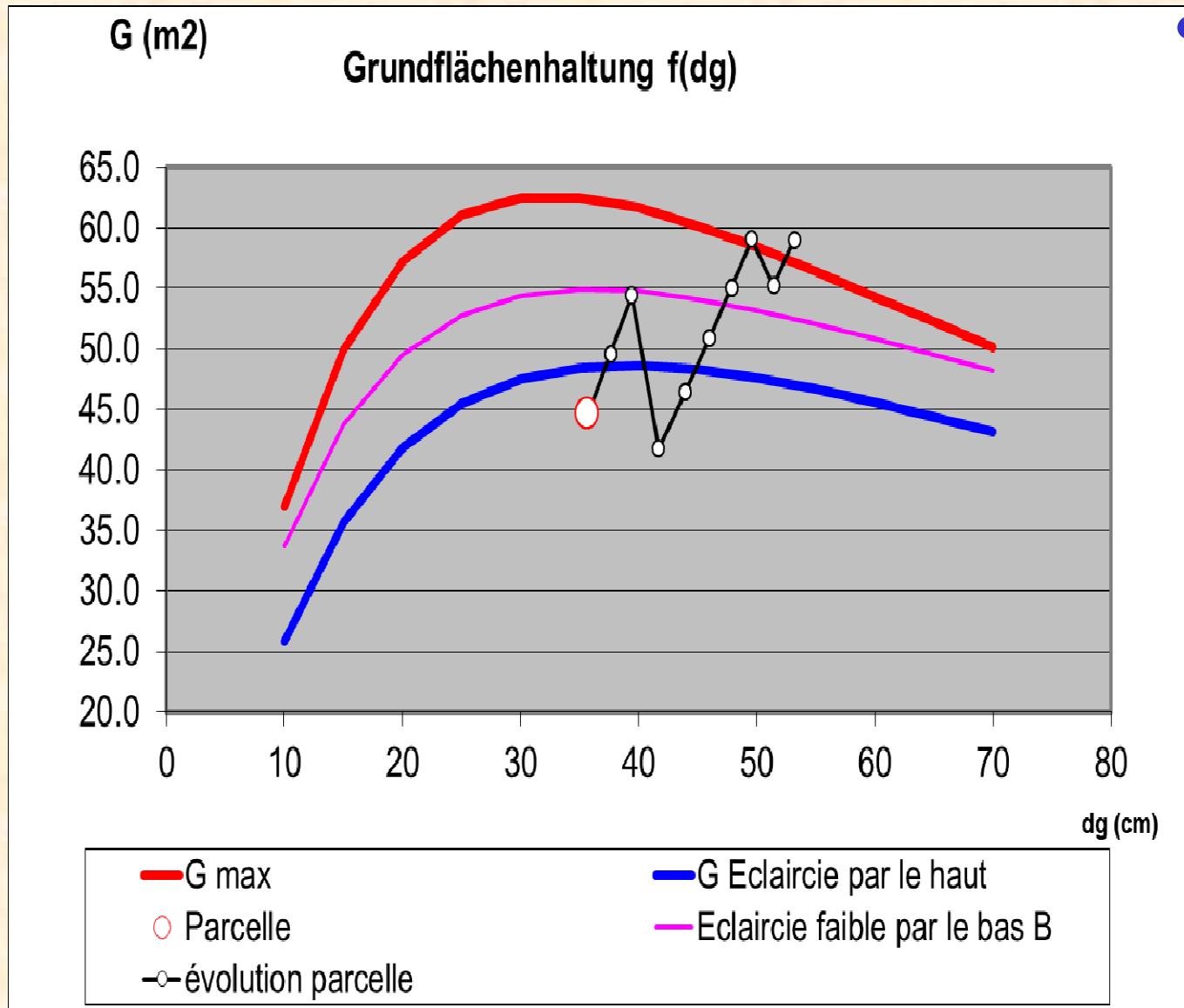
# Effet des changements stationnels

- **DRO: Indice dendrochronologique**



# Mortalité de promiscuité

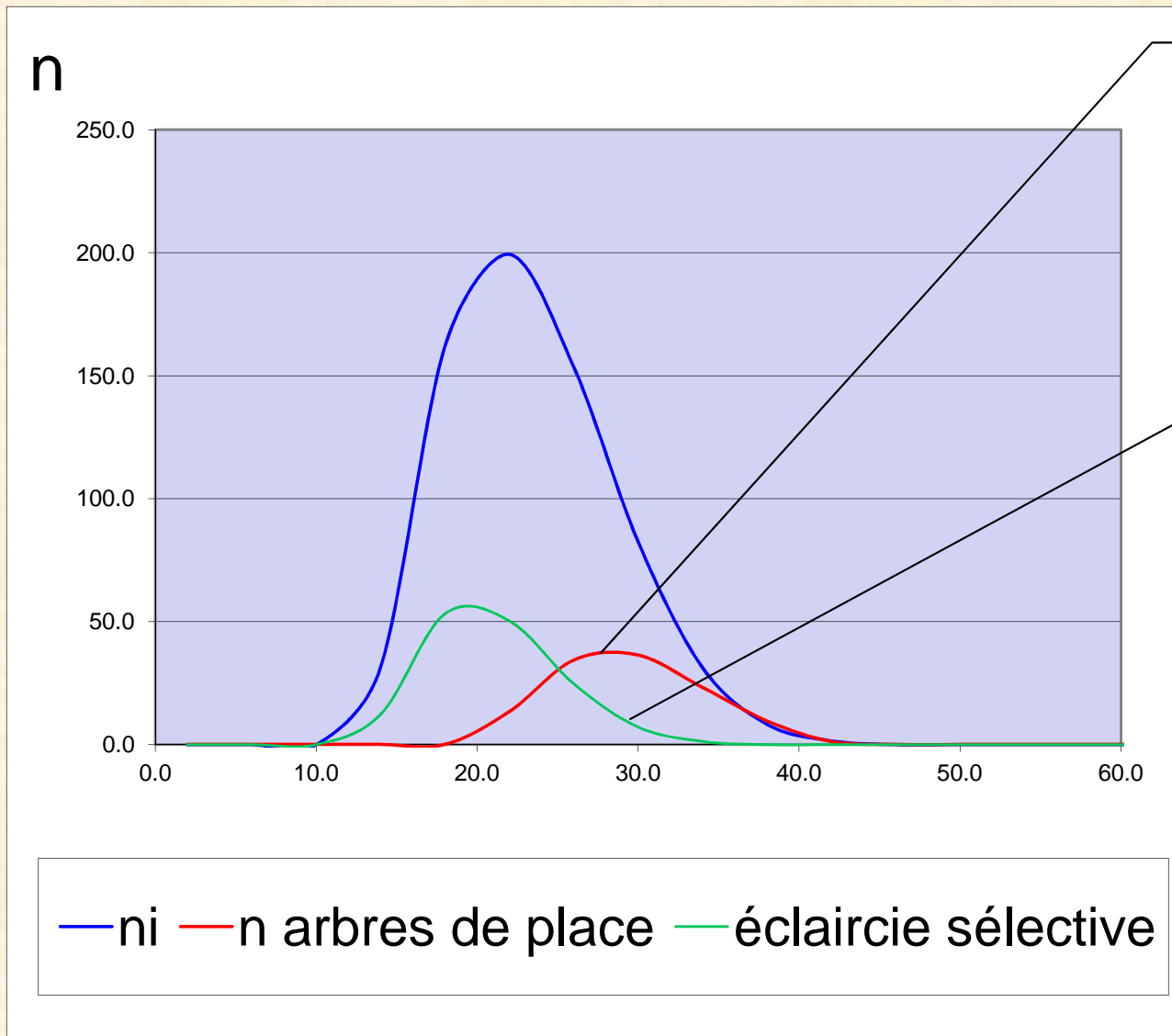
• Quand la peuplement approche de  $G_{max}$  mortalité



# Eclaircies sylvicole

- **Le modèle donne une solution idéale (d'experts)** en genre (éclaircie sélective) et force
- **L'utilisateur peut intervenir:**
  1. sur le genre (SiWaWa paramétrise le type perso d'intervention)
  2. La force de l'éclaircie
- **Moment de l'éclaircie modulable**
- **Résultats matière m<sup>3</sup> et assortiments**

# Sous-ensembles



Arbres de place

Eclaircies

# Paramétrisation

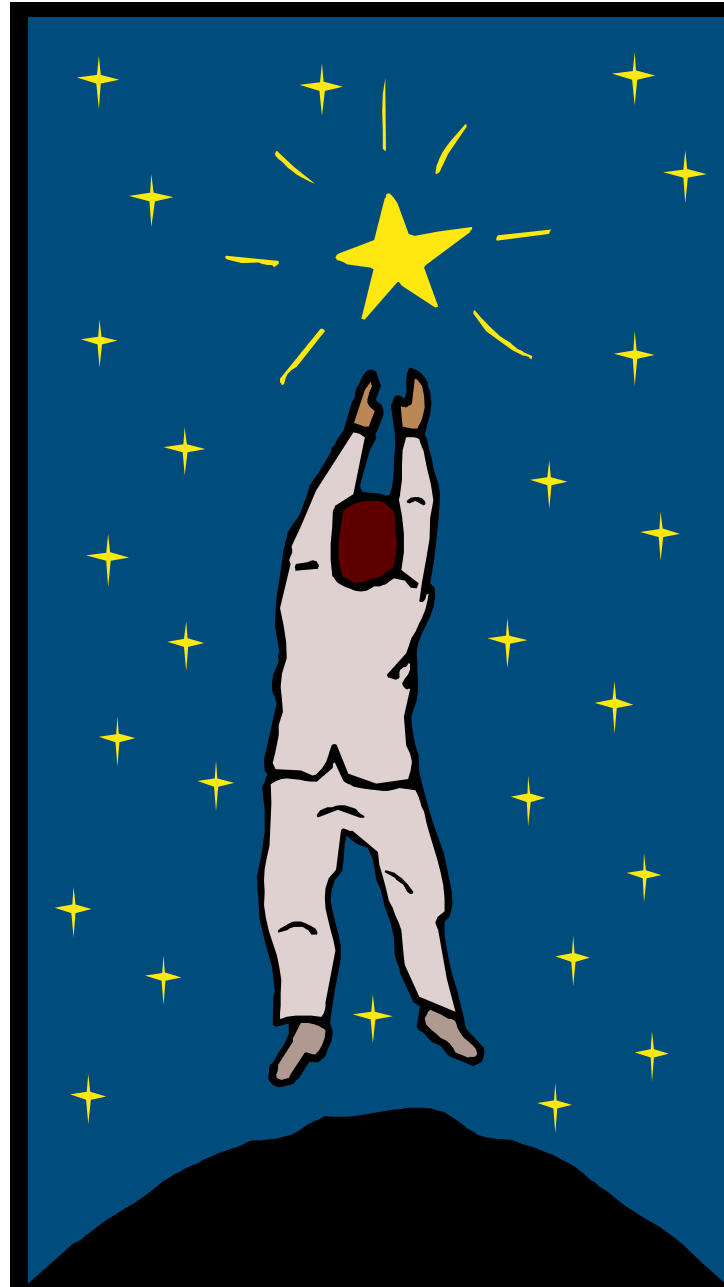
- **Parcelles d'essai de production**  
Epicéa 483 (hêtre 687; frêne 77)
- **Démonstrations pour étudiants**  
Epicéa 57 (hêtre 13)
- **Essai d'éclaircie**
- **Peuplement d'experts**



# Interface du simulateur



The End



# Höhenbonitäten nach Standortseinheiten

<b>Veg.einheiten E&amp;K</b>	<b>Fichte</b>	<b>Tanne</b>	<b>Buche</b>	<b>Esche</b>
<b>1 Luz. silv-Fagetum typicum</b>	<b>22.5</b>	<b>19.9</b>	<b>19.8</b>	
<b>2 Luz. silv-Fagetum leucobr.</b>	<b>23.8</b>	<b>20.0</b>	<b>20.1</b>	
<b>6 Galio odor.-Fagetum typic</b>	<b>24.8</b>	<b>23.6</b>	<b>23.8</b>	<b>25.1</b>
<b>7a GO-Fagetum typic, typ.</b>	<b>24.9</b>	<b>24.0</b>	<b>25.1</b>	<b>26.7</b>
<b>7as GOF typic, Stachys</b>	<b>25.1</b>	<b>24.1</b>	<b>23.4</b>	<b>26.7</b>
<b>7d GOF typic, Luzula</b>	<b>25.2</b>	<b>21.0</b>	<b>23.4</b>	<b>26.7</b>
<b>7 e GOF typic, Cornus</b>	<b>25.2</b>	<b>21.2</b>	<b>24</b>	<b>26.7</b>
<b>8 Milio-Fagetum typicum</b>	<b>25.4</b>	<b>24.3</b>	<b>23.5</b>	<b>26</b>
<b>9 Pulmon.-Fag. typicum</b>	<b>23.8</b>	<b>22.2</b>	<b>21.3</b>	<b>25</b>
<b>11 Aro Fagetum</b>	<b>25.4</b>	<b>25.2</b>	<b>24.0</b>	<b>30.0</b>
<b>12 Cardamino Fagetum</b>	<b>18.6</b>	<b>17.6</b>	<b>17.1</b>	<b>22.0</b>

# Loi de densité de Reineke

