

Le Gain économique induit par le gain génétique

Christophe ORAZIO, Hernan Serrano-Leon, et al. IEFC 2020

Objectif

- Faire des ponts entre les informations des améliorateurs et l'économie forestière
- Les nouvelles variétés sont généralement annoncées avec des performance en croissance observées dans des conditions très particulières
- Le gestionnaire peut ne pas prendre en compte l'effet cumulé sur la période de révolution pour évaluer ce gain
- On utilise donc des outils permettant d'illustrer la vraie valeur ajoutée de l'amélioration
- Des modèles de croissance pour estimer les gains en volume

Matériel et méthode

- Une étude centrée sur 4 études de cas : pins sylvestre sur des peuplements en Finlande, Suède et France, et sur Pin maritime en France
- Les gains génétiques utilisés sont ceux estimés pour les variétés les plus récentes mise sur le marché + celles en préparation résultants des différents programmes d'amélioration (7 à 40%)
- Pour chaque région un peuplement type de fertilité moyenne a été retenu comme peuplement virtuel de référence

21/05/2024 Les modèles de croissances utilisés dans chacun des sites sont les suivants : MOTTI (Finlande), Heureka (Suède), CAPSIS

Les études de cas

Case studies	Scots pine— Finland	Scots pine— Sweden	Scots pine—France	Maritime pine—France
Location	Southern Finland (latitude 63°45' N)	Central Sweden (latitude 60°N)	Central France (latitude 47°N)	Southwestern France (latitude 44°N)
Fertility type	Mesic fertile site (myrtillus type)	Mesic medium- fertility site	Fertility class II	Mesoxeric or well-drained mesohygric moorlands (P3 type)
Site index—dominant Height (m) at fixed age (REF scenario)	27 (100 yr)	24 (100 yr)	22.5 (50 yr)	23.5 (40 yr)
Planting density (trees ha ⁻¹) (REF, BRx and SRx scenarios)	2000–2200	2000	2500	1250

Les gains génétiques estimés retenus

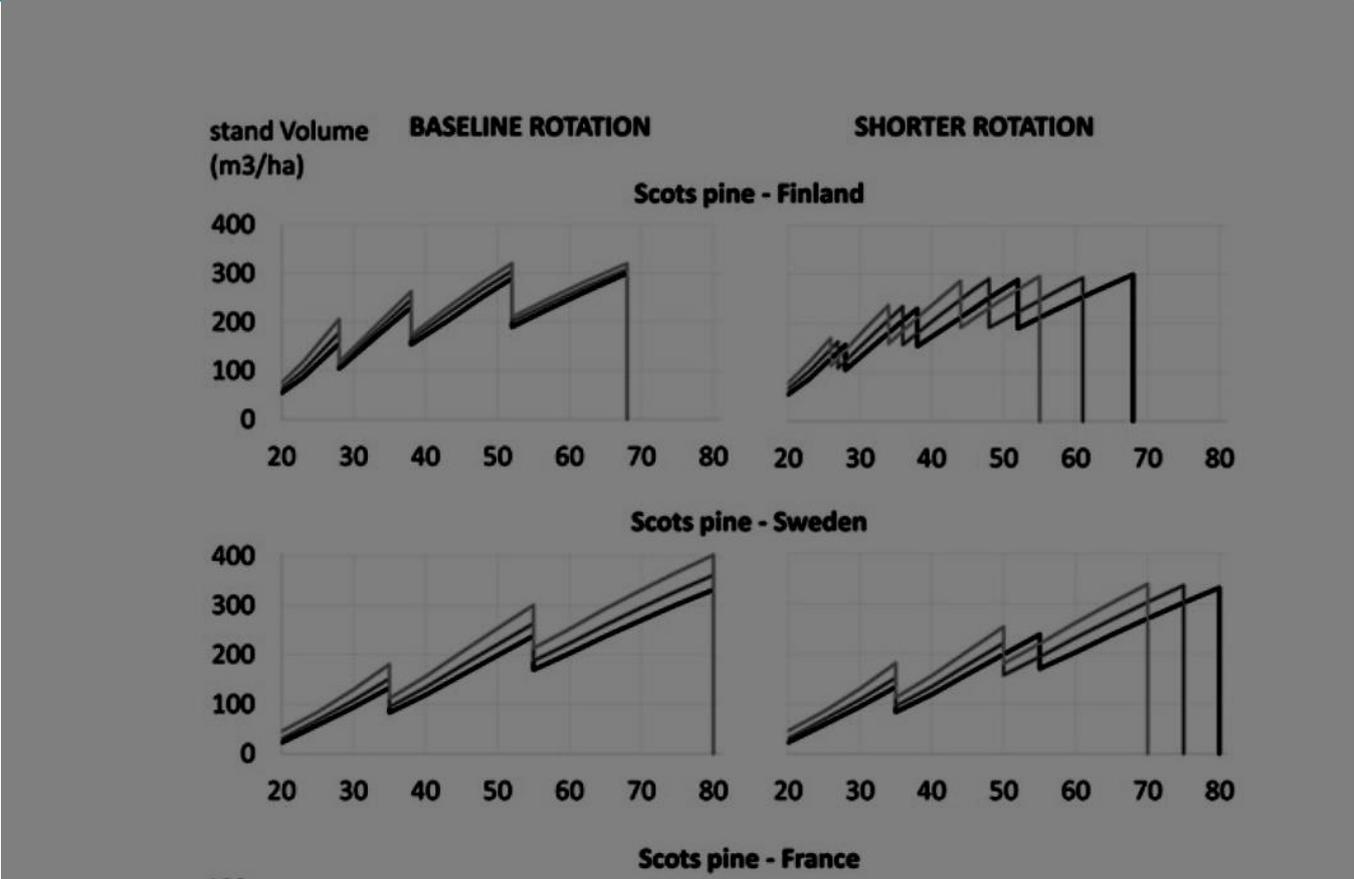
Case studies	Improved FRM generation	Seed orchards establishment	Breeding objectives	Genetic gain estimations	References
Scots pine — Finland	First gen.	1960s–1970s	Growth	+10% MAI	Haapanen <i>et al.</i> (2015, 2016)
	1.5 gen.	2000s	Growth	+25% MAI	
Scots pine — Sweden	First gen.	1940s–1950s	Growth	+10% MAI	Rosvall <i>et al.</i> (2011), Haapanen <i>et al.</i> (2015)
	1.5 gen.	2000s	Growth	+25% MAI	
Scots pine — France	Taborz first gen.	1990s	Growth, Stem form, Pest resistance	+7% MAI	Krakau <i>et al.</i> (2013)
Maritime pine — France	VF2	1980s–1990s	Growth, Stem form	+30% MAI	GIS GPMF (2014), Mullin <i>et al.</i> (2011)
	VF3	2000s–2010s	Growth, Stem form	+40% MAI	

• Les indices de fertilité des modèles sont ajustés sur ces données

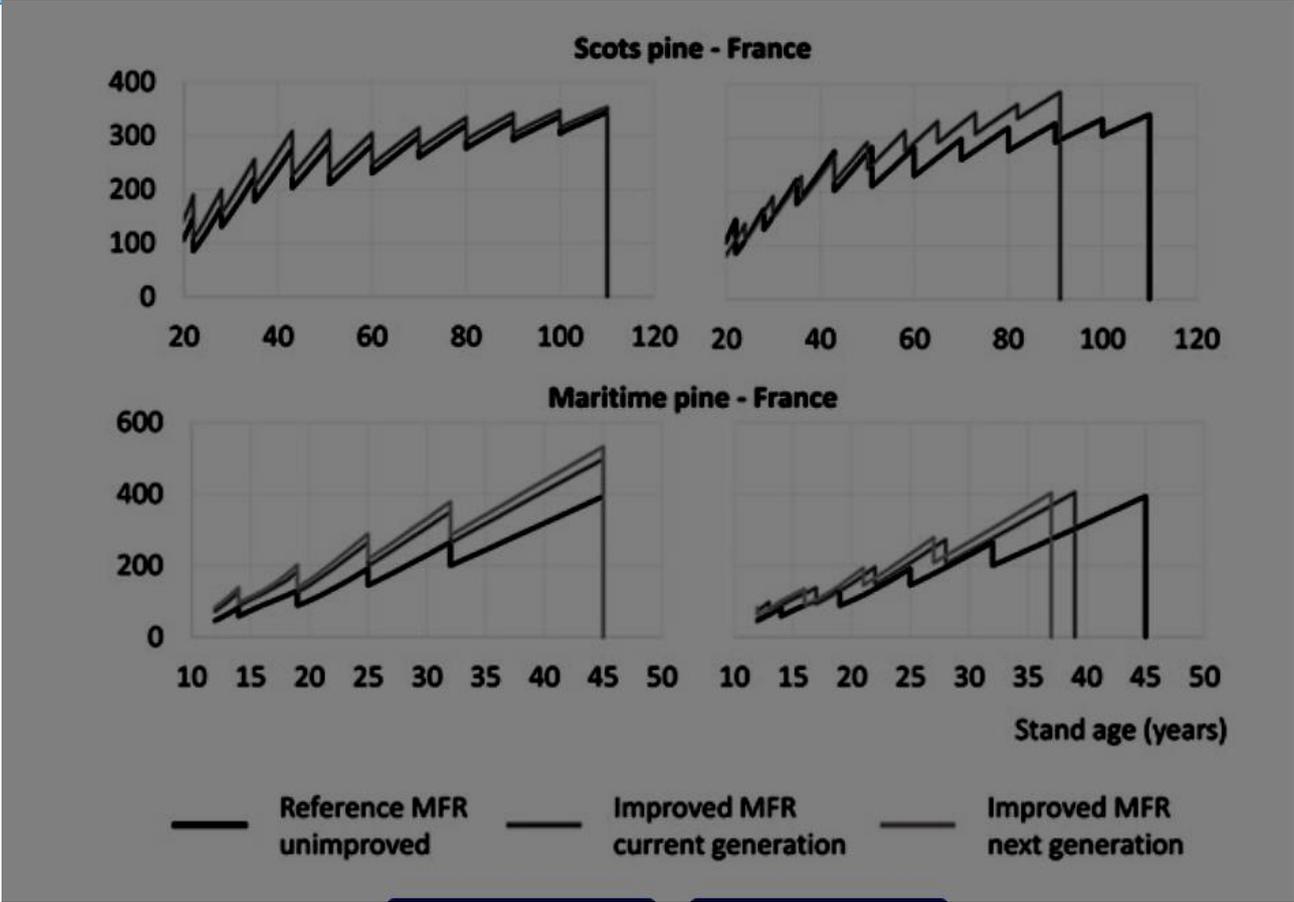
Gain en croissance et révolution

- Les résultats pour illustrer les gains économiques ne reposent pas sur la recherche d'un scénario optimisé économiquement
- Pour faciliter la compréhension on compare 3 sylvicultures de manière didactique plus que réaliste :
- Un scénario de **référence** type avec du matériel **non amélioré** (REF)
- Un scénario avec des arbres améliorés où l'on garde la durée de **rotation standard** et on obtient des arbres plus gros (Brx)
- Un scénario avec des arbres améliorés où l'on exploite les arbres au **même volume d'exploitabilité** que dans le

Résultat sur les révolutions

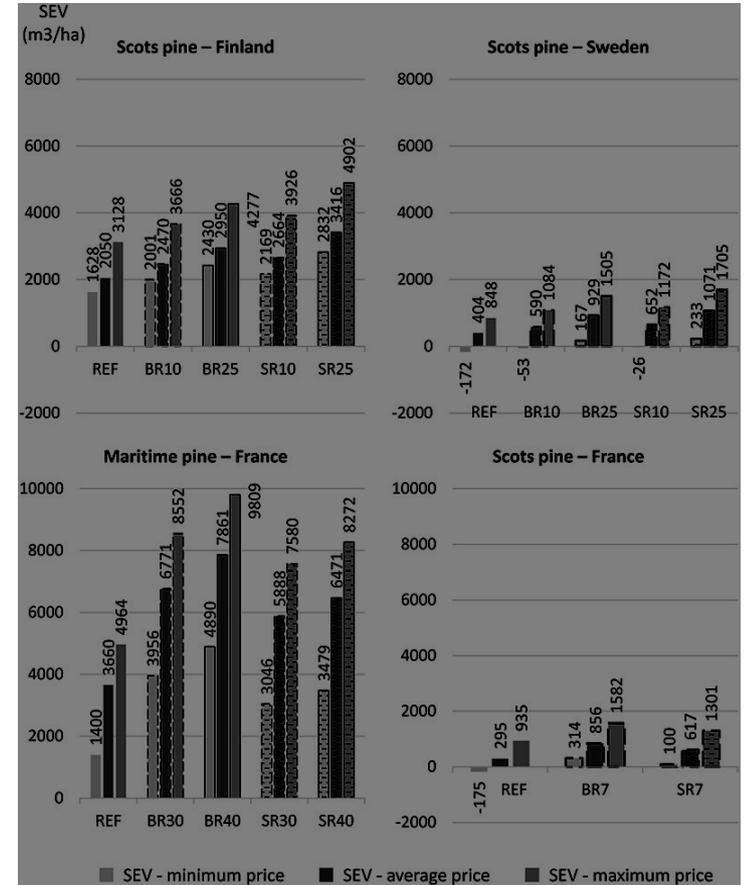


Résultat sur les révolutions



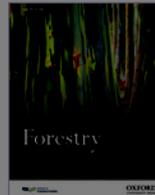
Résultat

	Reference material+ Standard silviculture (REF)	Improved FRM generation	Improved material+ Baseline rotation (BRx)	Improved material+ Shorter rotation (SRx)
	SEV (€ ha ⁻¹)— average price (Rotation/MAI Production)		Economic gain (Rotation/Production gain)	Economic gain (Rotation gain/Production Gain)
Scots pine— Finland	2050€ ha ⁻¹ 68 yr 7.8 m ³ ha ⁻¹ yr ⁻¹	First gen.	+20.4% SEV 68 yr +6.8% MAI	+29.9% SEV -7 yr +10.8% MAI
		1.5 gen.	+43.9% SEV 68 yr +15.4% MAI	+66.6% SEV -13 yr +23.1% MAI
Scots pine— Sweden	404€ ha ⁻¹ 80 yr 5.6 m ³ ha ⁻¹ yr ⁻¹	First gen.	+46.1% SEV 80 yr +9.4% MAI	+61.4% SEV -5 yr +7.9% MAI
		1.5 gen.	+130.0% SEV 80 yr +23.4% MAI	+165.1% SEV -10 yr +21.6% MAI
Scots pine— France	295€ ha ⁻¹ 110 yr 7.6 m ³ ha ⁻¹ yr ⁻¹	Taborz first gen.	+190.4% SEV 110 yr +7.7% MAI	+109.5% SEV -19 yr +13.9% MAI
Maritime pine— France	3660€ ha ⁻¹ 45 yr 12.7 m ³ ha ⁻¹ yr ⁻¹	VF2	+85.0% SEV 45 yr +30.0% MAI	+60.9% SEV -6 yr +19.8% MAI
		VF3	+114.8% SEV 45 yr +39.9% MAI	+76.8% SEV -8 yr +24.9% MAI



Conclusion

- Le gain génétique est une grandeur mesurée dans les conditions très contrôlée des tests des améliorateurs, et ne sont pas forcément exprimés sur le terrain (contrainte du site, aléa du verger à graine, ...)
- Cependant le gain génétique exprime un rendement toujours très inférieur à la réalité du gain économique sur la durée d'une révolution même
- Lire plus ici :



Volume 94, Issue 4
October 2021

From genetic gain to economic gain: simulated growth and financial performance of genetically improved *Pinus sylvestris* and *Pinus pinaster* planted stands in France, Finland and Sweden

Hernán Serrano-León, Anssi Ahtikoski, Johan Sonesson, Bruno Fady, Marcus Lindner, Céline Meredieu, Annie Raffin, Sandrine Perret, Thomas Perot, Christophe Orazio ✉

Forestry: An International Journal of Forest Research, Volume 94, Issue 4, October 2021, Pages 512–525,
<https://doi.org/10.1093/forestry/cpab004>

Published: 24 February 2021 Article history ▼