

# ALTRUISME AVEC RECONNAISSANCE ET MÉLANGES VARIÉTAUX (H. FRÉVILLE, 11/12/2020)

- ✓ Révolution verte : homogénéisation des agrosystèmes intensifs

Tilman (2002), Bonnin et al (2014)

Agrosystèmes appauvris en diversité cultivée



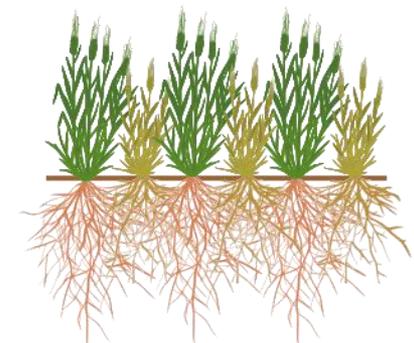
et riches en intrants



- ✓ La diversification, un levier pour la transition agroécologique

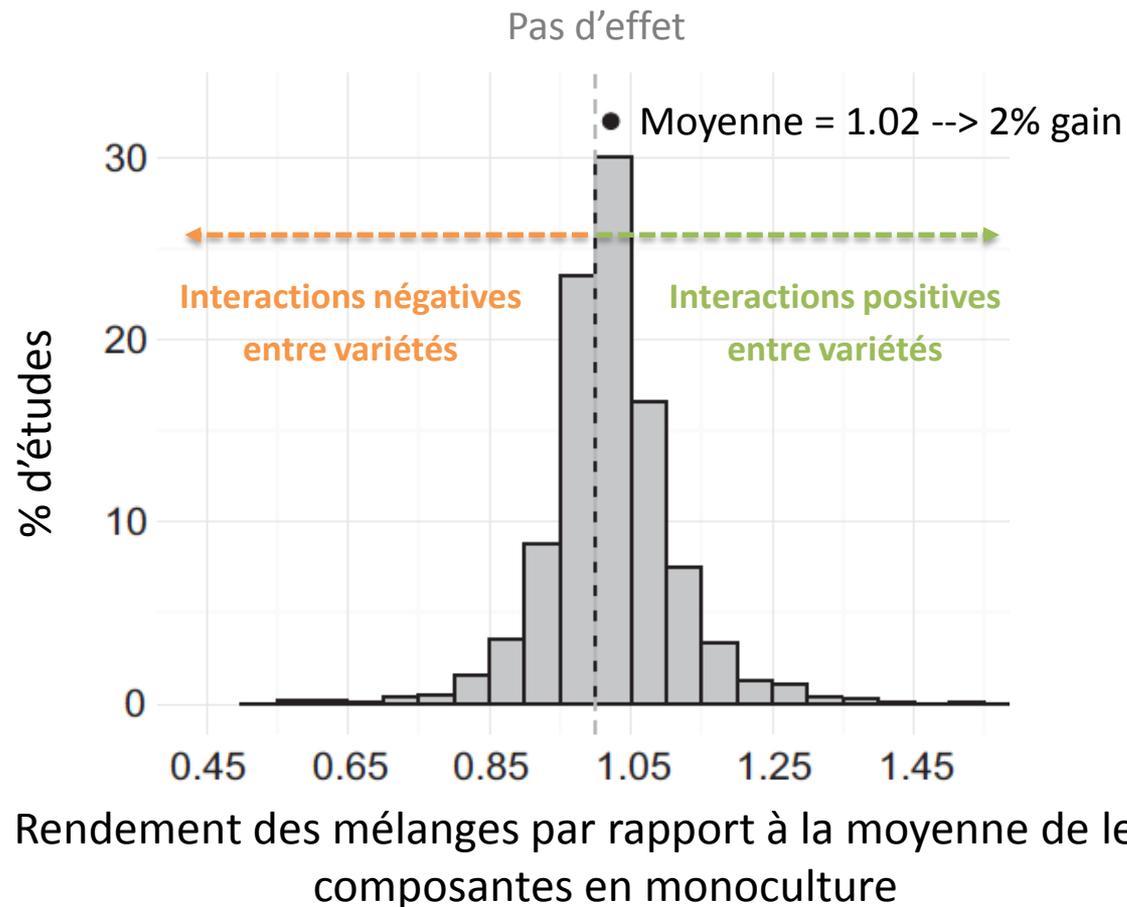
Altieri et al (1989), Malézieux et al (2009)

Tirer profit des processus biologiques et écologiques à l'œuvre dans les agrosystèmes diversifiés



Mélange de variétés

# Y-A-T-IL TOUJOURS UN BÉNÉFICE À MÉLANGER DES VARIÉTÉS ?



Reiss et al. (2018)  
91 études

→ Patron général : gain sur le rendement (2-5%) mais forte variation

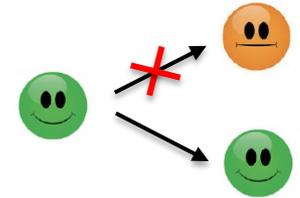
*(Smithson & Lenné 1996, Kiaer et al 2009, Borg et al 2018, etc)*

Interactions négatives entre variétés : reconnaissance entre apparentés ?

Reconnaissance entre  
apparentés



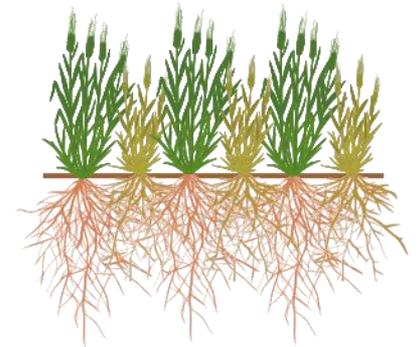
Aide dirigée vers les apparentés =  
Compétition accrue vers les non-apparentés



(ex: allongement des tiges quand compétition pour la lumière avec des non-apparentés  
(Anten & Vermeulen 2016) --> [plasticité sur un trait 'social'](#))



Compétition accrue dans les mélanges



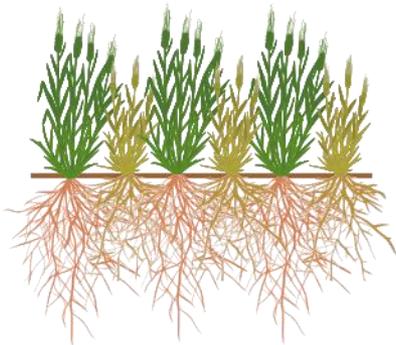
Rendement plus faible que la moyenne des  
monocultures

## BLÉ DUR

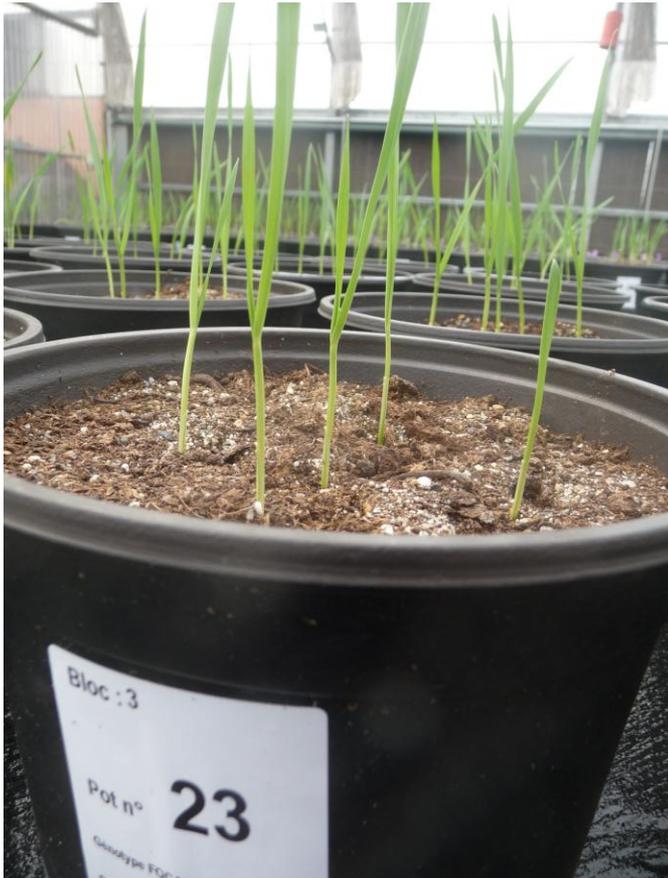
*Triticum turgidum ssp. durum*



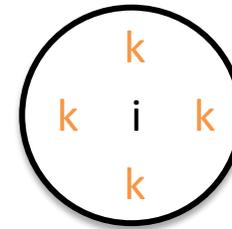
- ✓ Alimentation humaine (pâtes, semoule)
- ✓ Pas de diversité génétique dans la parcelle



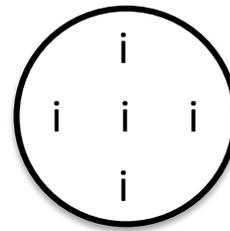
- ✓ Réduire la fertilisation azotée
- ✓ Réduire les pesticides



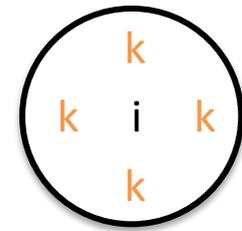
- ✓ 52 génotypes homozygotes
- ✓ 5 plantes par pot : 1 focale + 4 voisins



- ✓ Pour chaque génotype focal  $G_i$  :



Monoculture  
(kin)



Mélange de 2 génotypes  
(non kin)

- ✓ Trait social : hauteur (*Anten & Vermeulen 2066*)
- ✓ Apparementement : (i) kin/non kin, (ii) Proportion d'allèles partagés (*Lynch 1988*)
- ✓ Nombre de graines

Sélection de parentèle avec reconnaissance



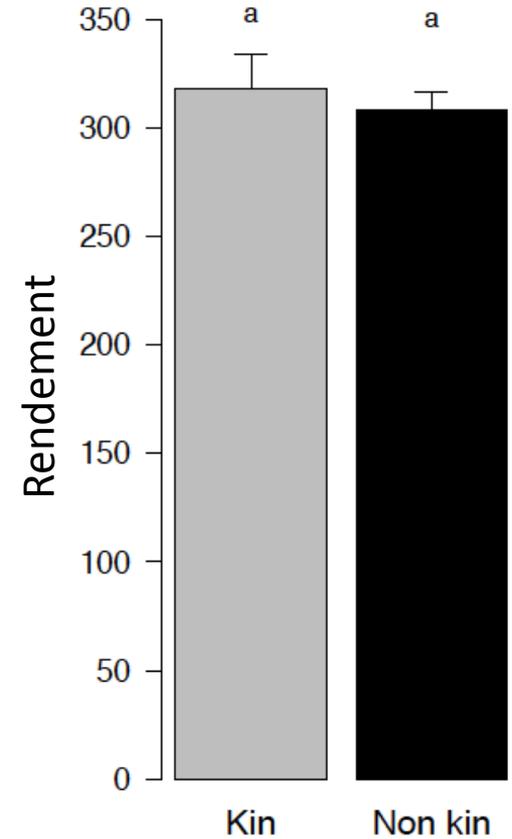
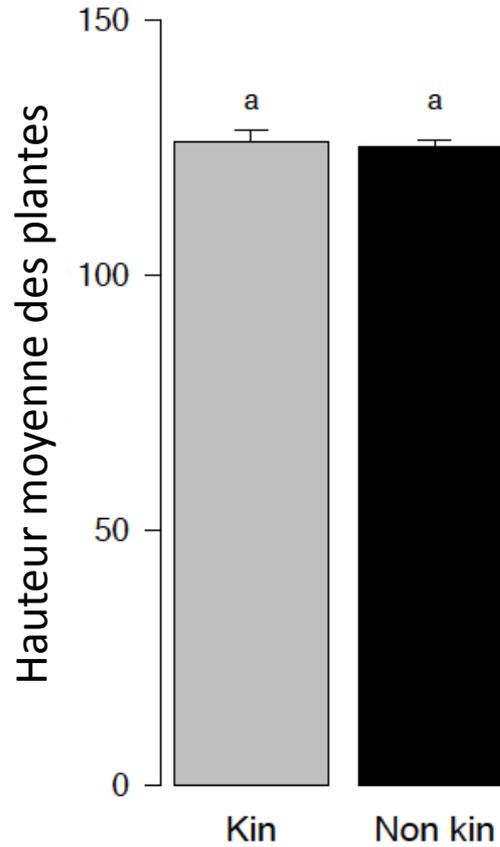
Compétition accrue dans les mélanges



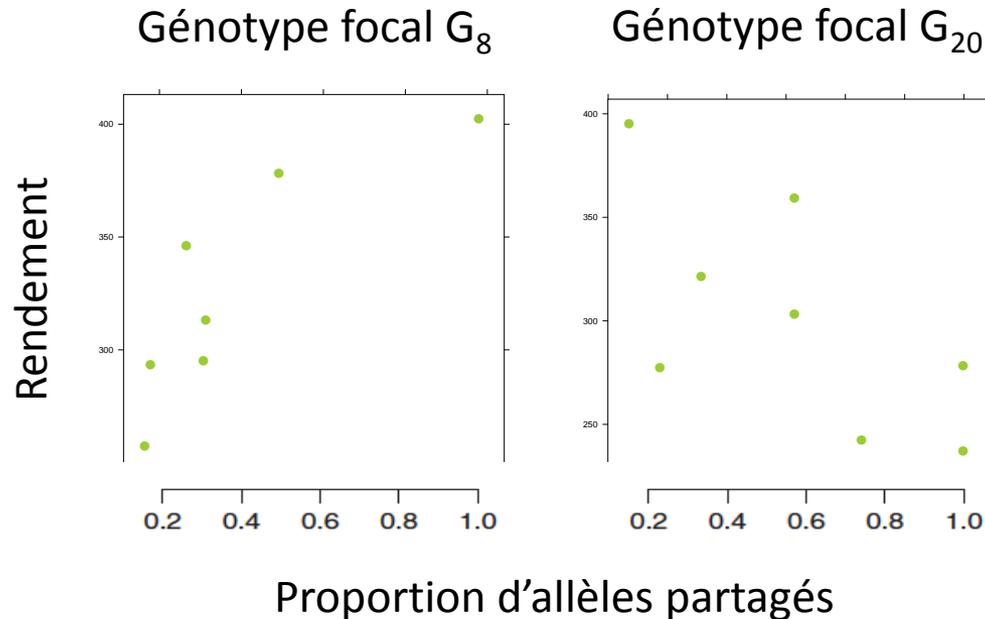
Allongement des tiges plus grand dans les mélanges



Rendement plus faible dans les mélanges



# La relation entre rendement et apparentement dépend de l'identité des génotypes mis en compétition



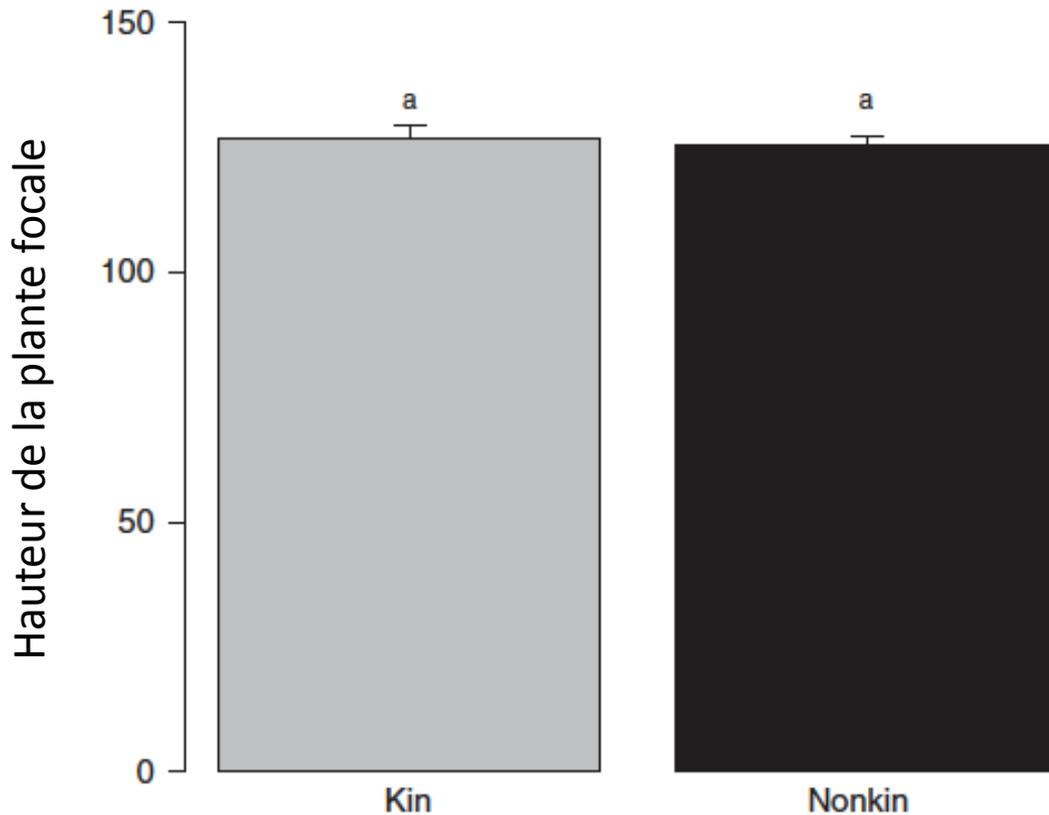
→ Différence entre génotypes sur leur capacité à capturer/utiliser la lumière, indépendante de l'apparentement ?

Hauteur de la focale = apparentement +  $G_{\text{focal}}$  +  $G_{\text{neighbor}}$



Direct Genetic Effect  
(DGE)

Indirect Genetic  
Effect (IGE)

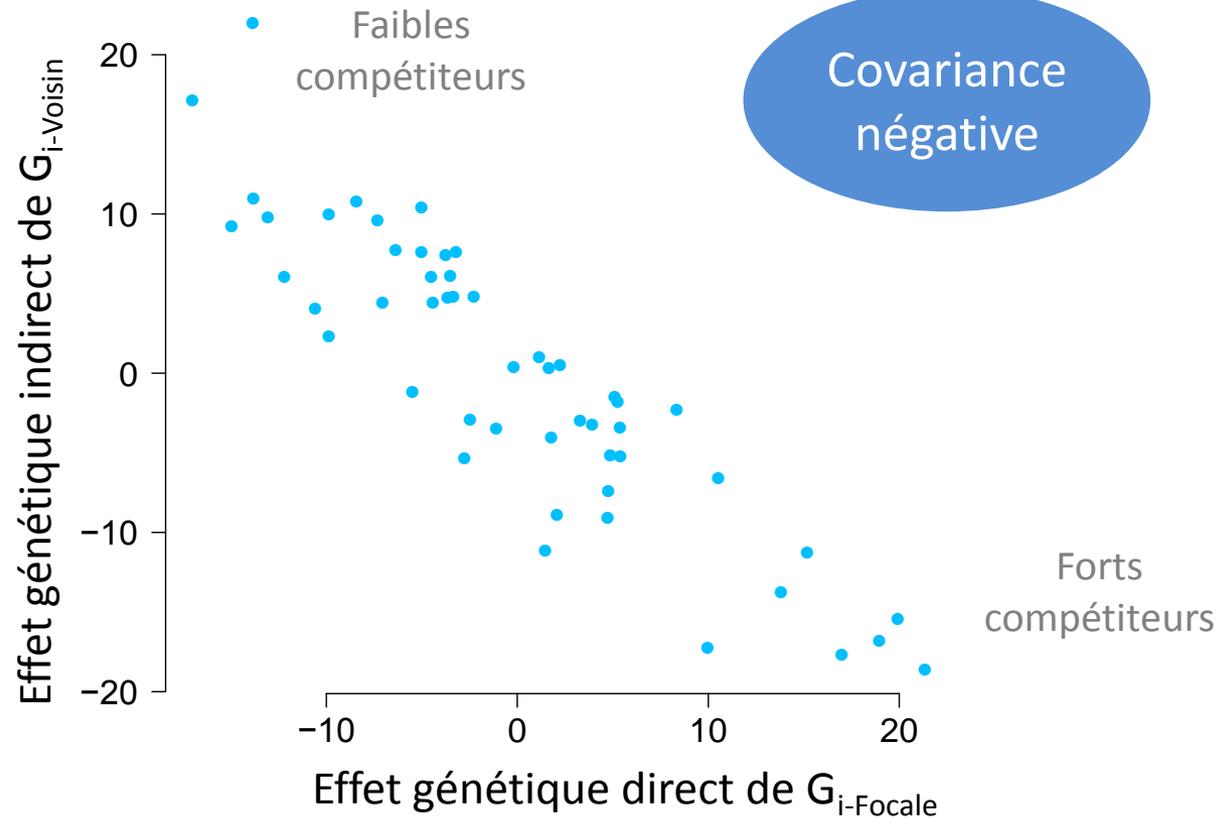


Les plantes ne sont pas plus grandes dans les mélanges

$$\text{Nb de graines de la focale} = \text{apparemment} + G_{\text{focale}} + G_{\text{voisin}} + \text{cov}(\text{DGE}, \text{IGE})$$

Direct Genetic Effect (DGE)    Indirect Genetic Effect (IGE)

Les plantes en mélange ne produisent pas moins de graines



# PAS DE SIGNE DE L'EXISTENCE DE RECONNAISSANCE ENTRE APPARENTÉS

Fréville et al (2019) *Evolutionary Applications*



## QUESTIONS OUVERTES

- ✓ Est-ce que ce mécanisme existe chez les espèces cultivées ? Chez les apparentées sauvages ?
- ✓ Si oui, quels signaux de communication sont impliqués ?

