

SALON
AGRICOLE
INTERNATIONAL



tech & bio

Une initiative des Chambres d'agriculture

**VIVEZ
DE NOUVELLES
EXPÉRIENCES
AGRICOLES**



SALON
AGRICOLE
INTERNATIONAL



tech&bio
Une initiative des Chambres d'agriculture

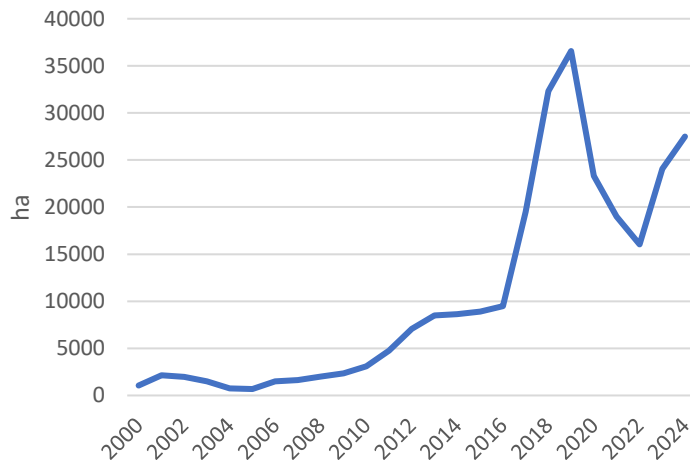
L'inoculation du pois- chiche, une opportunité à saisir?

Terres Inovia

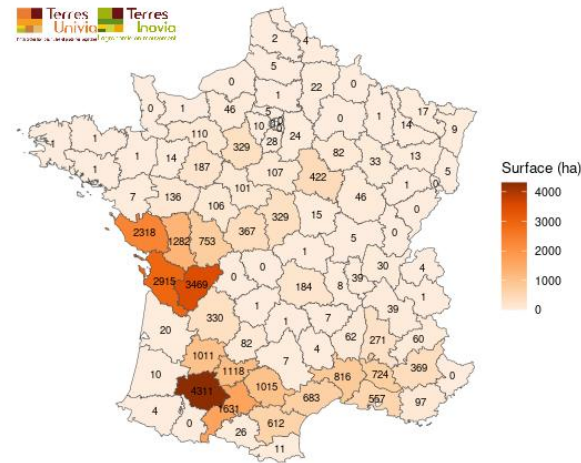
- Xavier PINOCHET x.pinochet@terresinovia.fr
- Quentin LAMBERT q.lambert@terresinovia.fr

Contexte de la filière pois chiche

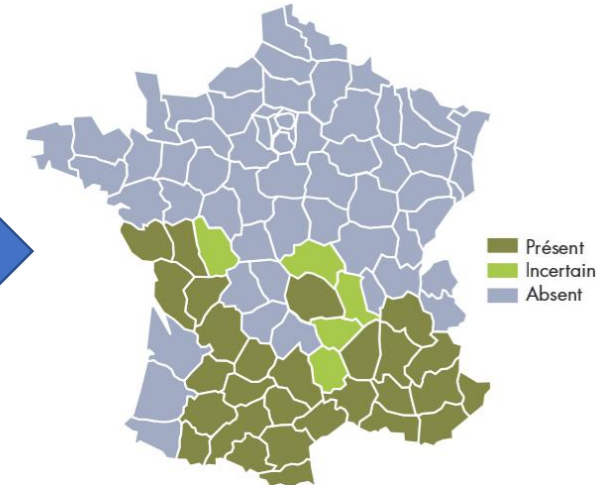
Evolution des surfaces nationales



Surface (Total)
Pois chiche - 2024



Présence du mésorhizobium



Le pois chiche est une légumineuse qui peut fixer biologiquement l'azote de l'air si sa bactérie symbiotique est présente.

Trois questions principales

- Où y a-t-il des populations natives ?
- Quand faut-il inoculer ?
- Y a-t-il des inocula autorisés à la vente ?



La question de l'inoculation du pois chiche est travaillée en France depuis les années 80

✓ Résultats anciens (1985-1992) : INRA/ENSAM Montpellier

→ Effet de l'inoculation dépend **du pH du sol** (Sud)

- + 18 à 35 % en rendement si pH < 7 ; Pas d'effet si pH > 7

→ Essais compétition : % nodosités de la souche inoculée

- Dépend du pH du sol
- Dépend de la souche utilisée

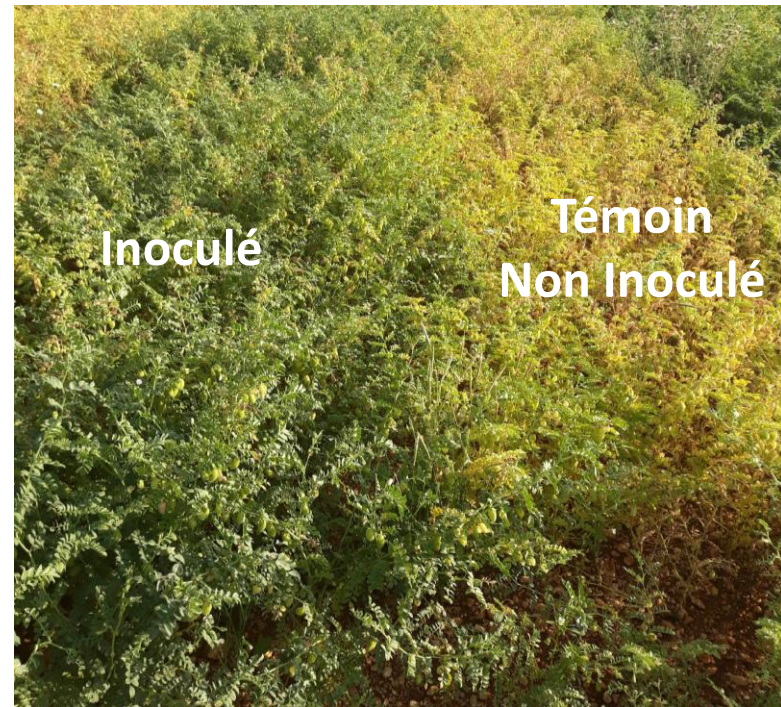
✓ 2020-2022 : Reprise des essais par Terres Inovia, dans un contexte de progression des surfaces, pas seulement dans le sud méditerranéen.

→ Souches USDA3378 et USDA3379 (Legume Technology ; Lallemand Plant Care)

• Des essais en situations de populations natives présentes

• 3 essais : avec effet positif de l'inoculation

- En 2020 dans le département 89 : + 20% en rendement grain
- En 2020 dans le département 31 : + 32% en rendement grain, avec une population native faible (10^2 b/g sol)
- En 2021 dans le département 89 : voir photo ci-contre



Essai collaboratif Terres Inovia et Seine Yonne
Photo : juillet 2021 / Essai grêlé avant récolte



En présence de population natives, l'inoculation n'a pas d'effet sur le rendement

✓ Résultats 2020, 2021 et 2022 :

Essais inoculation, en situation de compétition (présence de populations natives dans le sol) en France

Année	Lieu	Souches	% nodosités formées par les souches inoculées	Effet inoculation sur le Rendement	Remarque
2020	31-Lycée agricole AUZEVILLE	USDA	27% et 6%	OUI : + 4.5 q/ha significatif	Population indigène faible
	11-ARTERRIS	USDA	0%	NON	35 q/ha
2021	47-QUALISOL	USDA	44 et 27%	essai non validé	
	31-Lycée agricole AUZEVILLE	USDA	6-7%	NON	20 q/ha
	63-LIMAGRAIN	USDA	0%	NON	10 q/ha
	26-TOP SEMENCE	USDA	0%	NON	30 q/ha
2022	82-QUALISOL	USDA	Non déterminé	NON	18 q/ha
	11-ARTERRIS	USDA	Non déterminé	NON	20 q/ha



Les acteurs français se mobilisent pour trouver une alternative aux souches des collections étrangères (USDA)

Nos réseaux d'essais du sud de la France montrent le plus souvent des plantes avec de nombreuses nodosités et des rendements en grain souvent supérieurs à 30 q/ha : **Ces populations natives sont efficaces.**

- Objectif => Sélectionner
- des souches intéressantes de *Mesorhizobium*
- natives du sud de la France



Plusieurs acteurs français ont choisi cette stratégie :

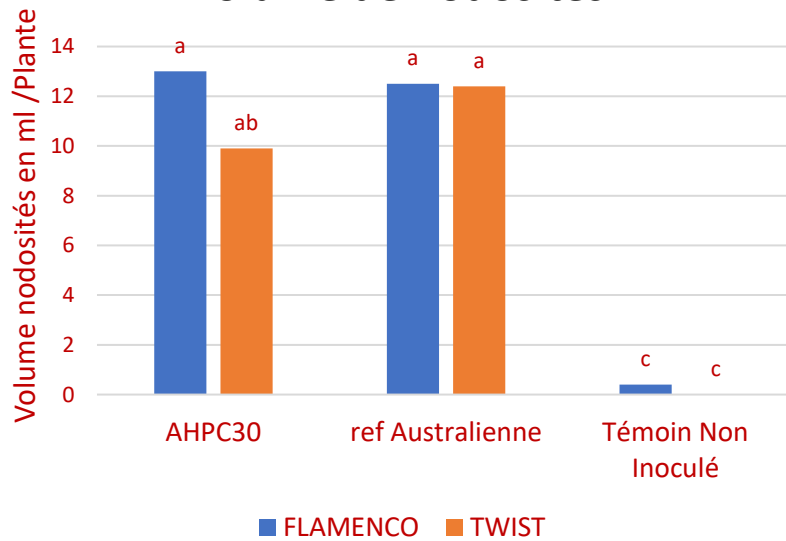
- **TOP SEMENCE / INRAE** : Très avancé et espère une autorisation de commercialisation dans les mois à venir
- **ARTERRIS** : Dans le cadre d'un projet CASDAR (2024-2026)



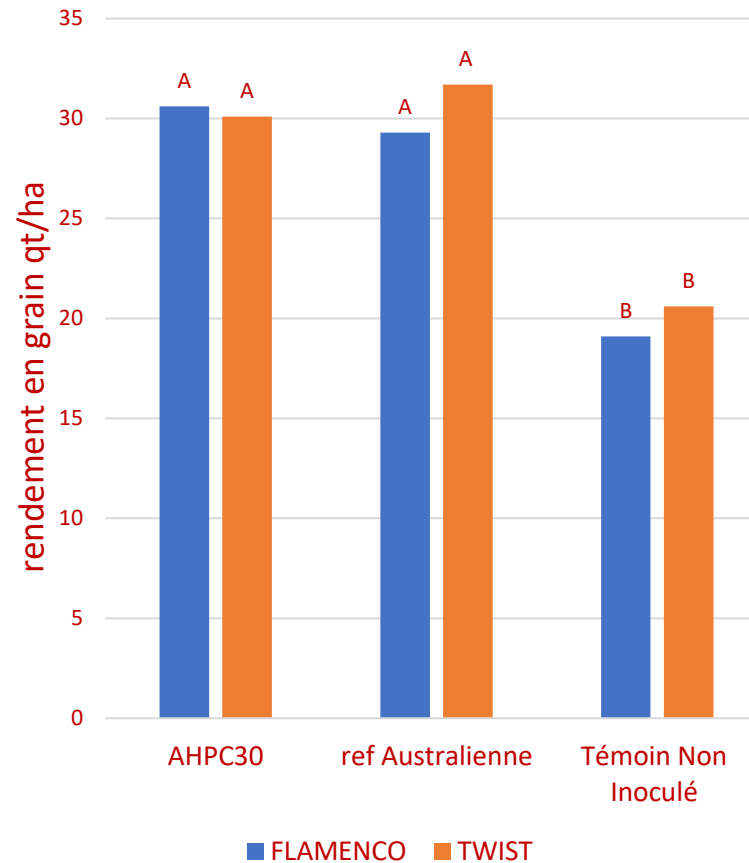
Les résultats prometteurs de la souche développée par Top Semence / INRAE

✓ Exemple : Essai de l'Indre en 2023, sans population native

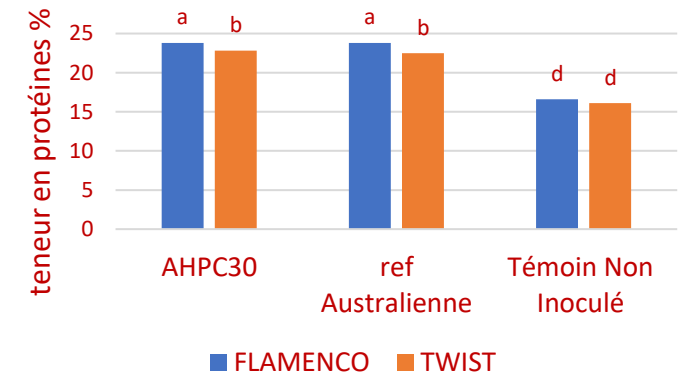
Volume de nodosités



Rendement grain (q/ha)



Teneur en protéines



➤ Le gain potentiel en rendement entre inoculé / non inoculé et non fertilisé est de **+10 q/ha.**



Essai inoculum INRAE/Top Semence.
Site INRAE Dijon
Photo : juillet 2024



Quelles perspectives peut-on attendre de l'inoculation ?

Comparaison d'un pois chiche inoculé et d'un pois chiche fertilisé (50 N)

➤ Gains de marge brute (€/ha) :

- ✓ Gain lié à l'économie de charge sur la fertilisation azotée (50 N) : +55€ environ
- ✓ Charges inoculation : - 50€/ha (*hypothèse de prix*)
- ✓ Gain lié à un rendement souvent plus important si inoculé : +55 à +275€ (*avec hypothèse d'un prix de vente à 550€/T*)

➤ La fixation biologique fournit plus de 50 N

Hypothèses retenues :

Charges AB retenue = 300€/ha

Charges Convent. retenue = 345€/ha

Aide couplée : 100€/ha

Marge brute indicative avec aide couplée		Prix de vente en €/T								
		AB					CONVENTIONNEL			
		600	750	900	1050	1200	300	500	700	900
Rendement (q net/ha)	5	100	175	250	325	400	-95	5	105	205
	10	400	550	700	850	1000	55	255	455	655
	15	700	925	1150	1375	1600	205	505	805	1105
	20	1000	1300	1600	1900	2200	355	755	1155	1555
	25	1300	1675	2050	2425	2800	505	1005	1505	2005
	30	1600	2050	2500	2950	3400	655	1255	1855	2455

! Pas de rémunération sur la protéine.
Quid de l'effet calibre?

➤ Gains de surface (ha) :

- ✓ Expansion des surfaces cultivées dans des bassins dépourvus de populations natives ;
- ✓ Remplacement possible de certaines espèces par le pois chiche : concurrence avec le pois de printemps ou la lentille ?



Mise sur le marché d'un inoculum et réglementation

- **Actuellement trois façons d'obtenir une autorisation de mise sur le marché :**

1. Dossier de **demande d'AMM à l'ANSES** (procédure historique)

- Exigeant
- Efficacité vérifiée par l'ANSES et sa commission d'experts

2. **Procédure de reconnaissance mutuelle** à partir d'une demande dans un autre pays de l'UE

- Possibilité depuis la loi EGALIM d'octobre 2014
- Procédure administrative sans vérification d'efficacité

3. **Application de la directive 2019-1009**

- Procédure européenne homogène ouverte pour *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Azotobacter*, et endomycorhizes
- Possible en France depuis le 16 juillet 2022
- Dossiers validés par organismes agréés



Des inocula pour le pois chiche pour 2025 ?

- **La réponse est OUI !**

1) Autorisation UE pour Legume Technology : 28 Juin 2024

- Inoculum Tourbe pour Pois Chiche à 2.10^9 bact/g
- USDA3378, USDA3379 : souches isolées au Mexique
- Semblent peu compétitives en situations de populations natives

2) Un Inoculum TOP SEMENCE / INRAE

- Inoculum tourbe et micro-granulés même concentration
- Souche d'origine française
- Autorisation UE en cours d'instruction

3) A plus long terme

- Des améliorations techniques et probablement d'autres produits (ARTERRIS)
- Micro-granulés intéressants : protection sur la semence





Merci de votre attention