

L'actualité de l'inoculation du soja pour la campagne 2022

Xavier Pinochet

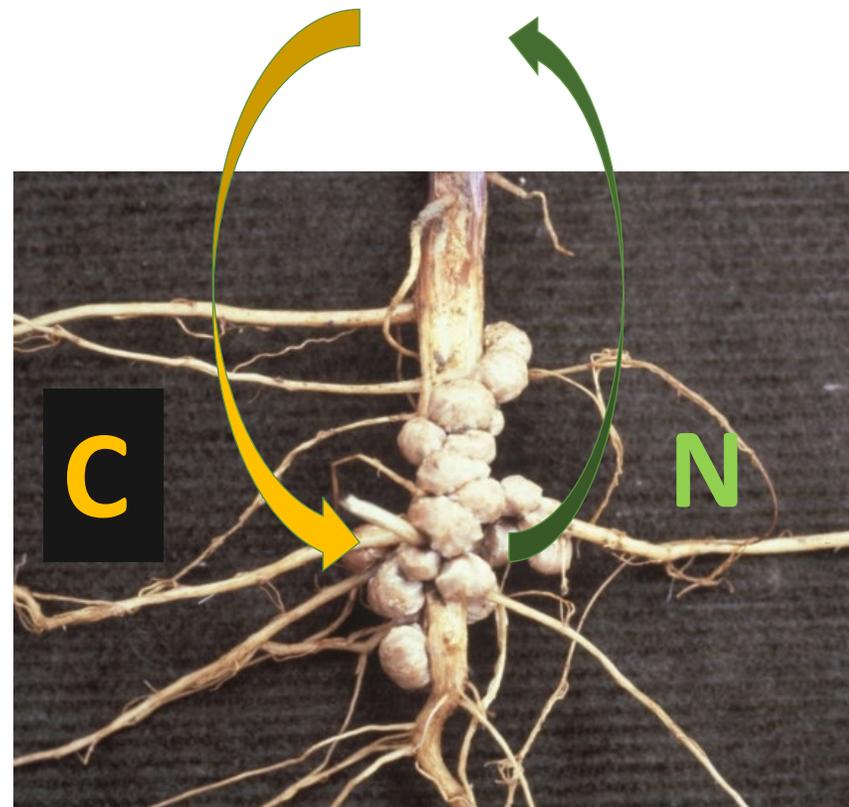
Associations symbiotiques spécifiques entre une espèce de légumineuse et un rhizobium

La plante fournit le Carbone via la Photosynthèse

La bactérie apporte l'équipement enzymatique permettant la fixation de l'azote de l'air

En situation favorable cette symbiose représente 70 à 80 % de la nutrition azotée de la plante. La bonne installation des nodosités est primordiale.

Le Rhizobium spécifique de la plante hôte n'est pas forcément présent ou en nombre insuffisant



Sessions digitales

Quand inoculer ?

Au moins la 1ere fois :

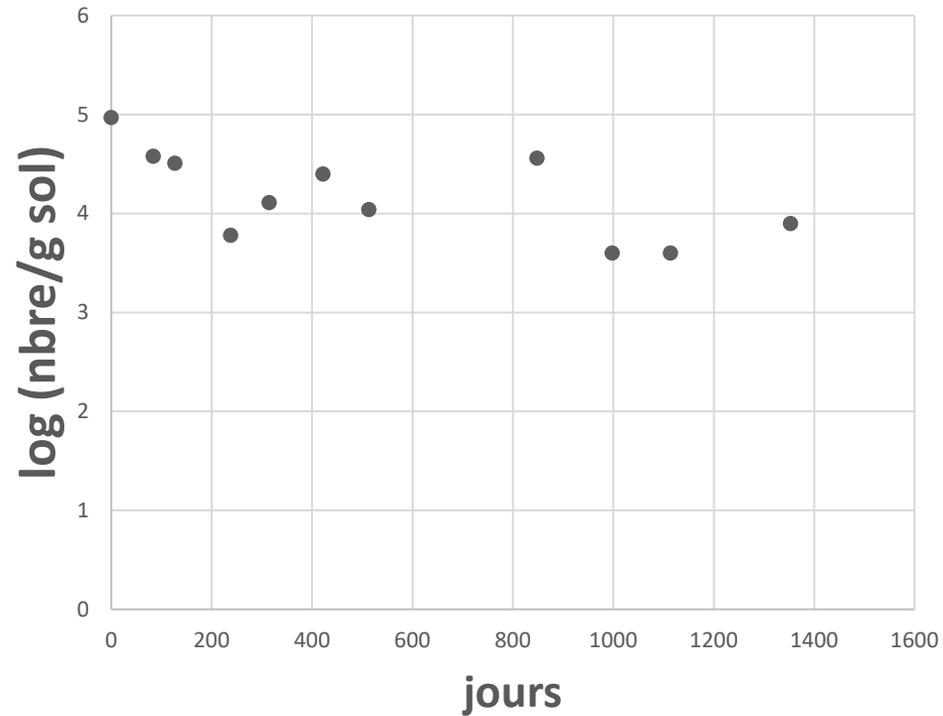
- Soja originaire d'Asie
- Il n'y a pas de population naturelle du symbiote en France

Faut-il inoculer lorsqu'il y a eu une 1ere culture de soja ?

- En principe NON
- Parfois OUI
 - Sols calcaires
 - Sols sableux avec peu de Matières organiques

Les Bradyrhizobium survivent très bien dans les sols français

Site Dijon Epoisses
Juin 1973 à février 1977

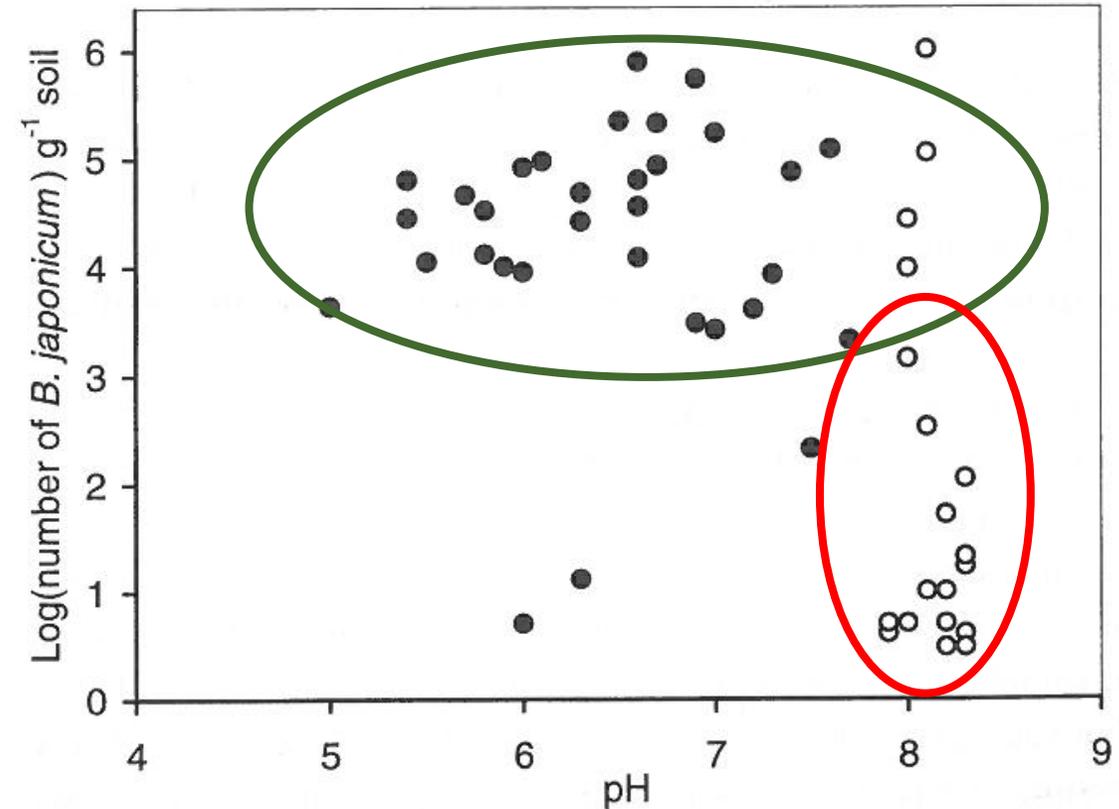
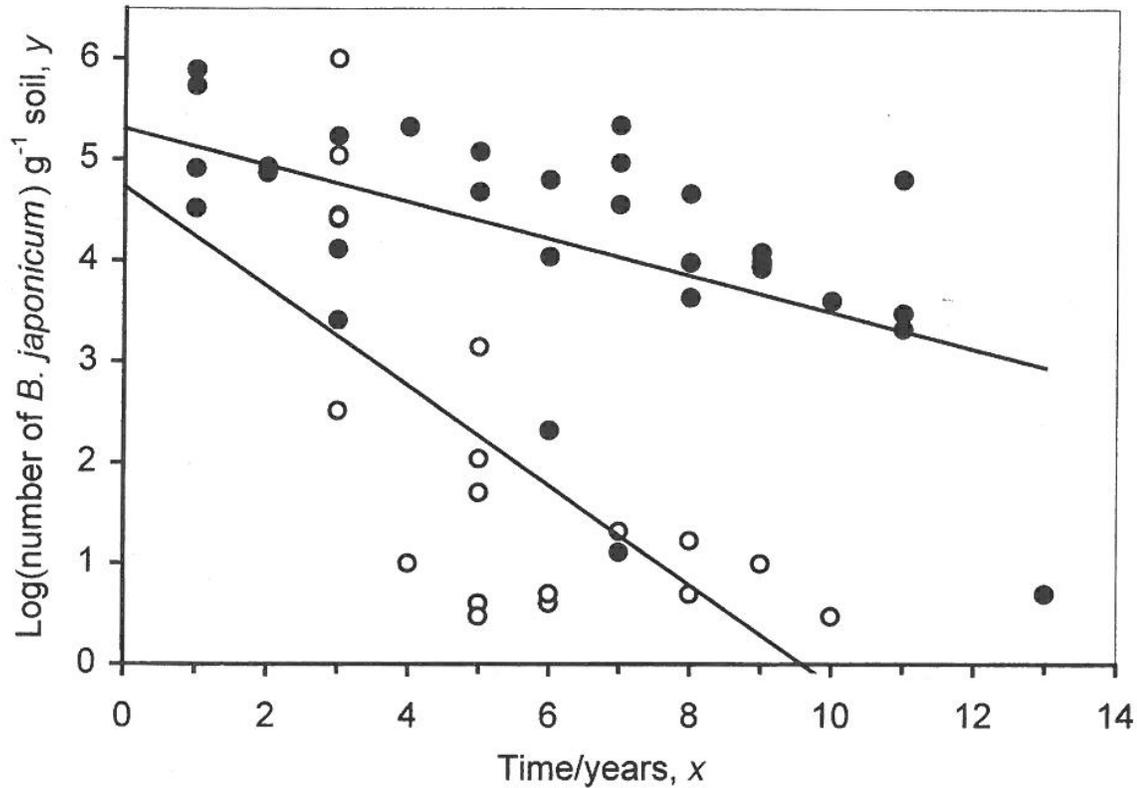


D'après Obaton et Giraud 1977

lieu	pH	Survie après	nbre /g sol
Deyme (31)	7.6	4 ans	$1.6 \cdot 10^3$
Auzeville (31)	6.8	3 ans	$2.6 \cdot 10^3$
Lectoure (32)	5.7	4 ans	$3.9 \cdot 10^3$
Montoisson (26)	7.3	2 ans	$3.1 \cdot 10^5$

D'après B.Lagacherie 1978

52 sols : survie en fonction du dernier soja et du pH



Revellin, C., Pinochet, X., Beauclair, P., & Catroux, G. (1996). *European journal of soil science*, 47(4), 505-510.

La grille de recommandation de TERRES INOVIA

Historique de la parcelle	Qualité de nodulation du dernier soja cultivé dans la parcelle	Date du dernier soja cultivé dans la parcelle	Type de sols	DECISION	
Parcelle n'ayant jamais porté de soja				INOCULER	INDISPENSABLE
Parcelle ayant déjà porté du soja	Bonne	<4 ans	Présence de calcaire actif ou sols sableux pauvres en Matières organiques	INOCULER	INDISPENSABLE
			Autres types de sol	NE PAS INOCULER	INUTILE
		>4 ans		INOCULER	PAR SECURITE
		Mauvaise			INOCULER

Sessions digitales

Inoculer avec quel inoculum ?

Avec un inoculum de qualité !

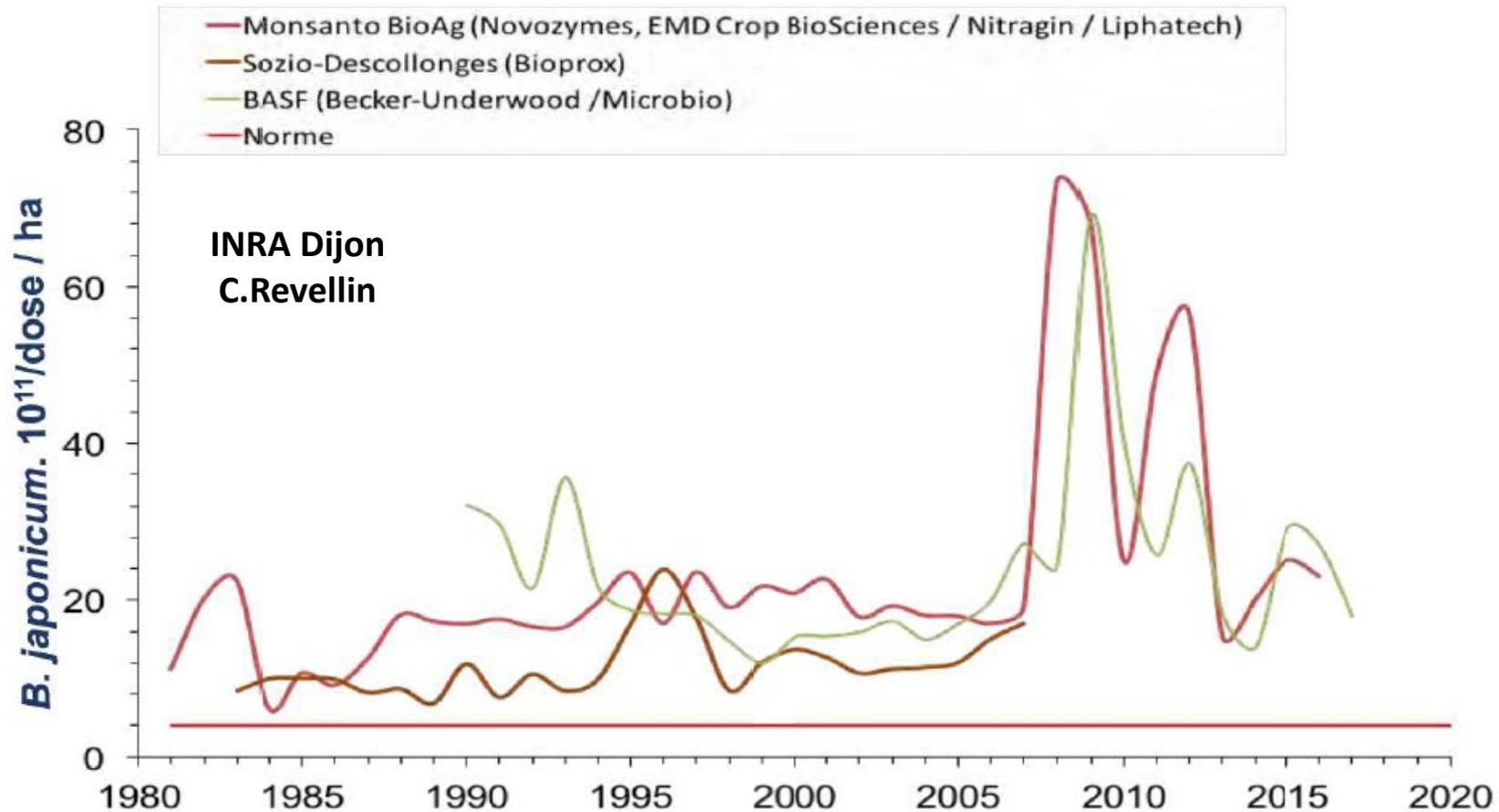
C'est quoi un inoculum de qualité ?

- Concentration minimum de 10^6 / graine au semis
- Absence de contaminant
- Une souche efficiente, quelque soit la variété choisie

Comment garantir cette qualité ?

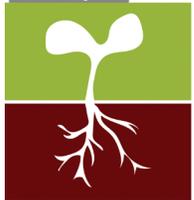
- Par un dispositif de licence INRAE et des contrôles

40 ans de garantie de qualité aux utilisateurs



Depuis 1990 :
1000 Contrôles seulement 11 Défectueux

Sessions digitales



**Rencontres
Techniques**
de Terres Inovia

Webinaire Soja Mars 2022

Les inocula sous Licence INRAE

Type d'inoculum	Produit	Fabricant	Distribution	Utilisation	Souche	Avis Terres Inovia
Tourbe sur graine	NPPL	BASF	Euralis	Au semis	G49	Bon
	Nitrogen	Agrifutur SRL	Etb Gaillard	Au semis	G49	Bon
Tourbe sur micro-granulés	Nitrogen GR	Agrifutur SRL	Etb Gaillard	Au semis	G49	Bon
Tourbe + additif collant	NPPL Force48	BASF	Euralis	Semis - 48h	G49	Très bon Référence du marché
Liquide + solution carbonée	Rizoliq Top	Rizobacter	De Sangosse	Semis - 15 jrs	G49	Très bon Eviter écart Inoculation-semis > 10jrs
	Vitalianz R soja	Calister	Cerience	Semis – 48h	G49	Très bien à 48h, bon à 72h

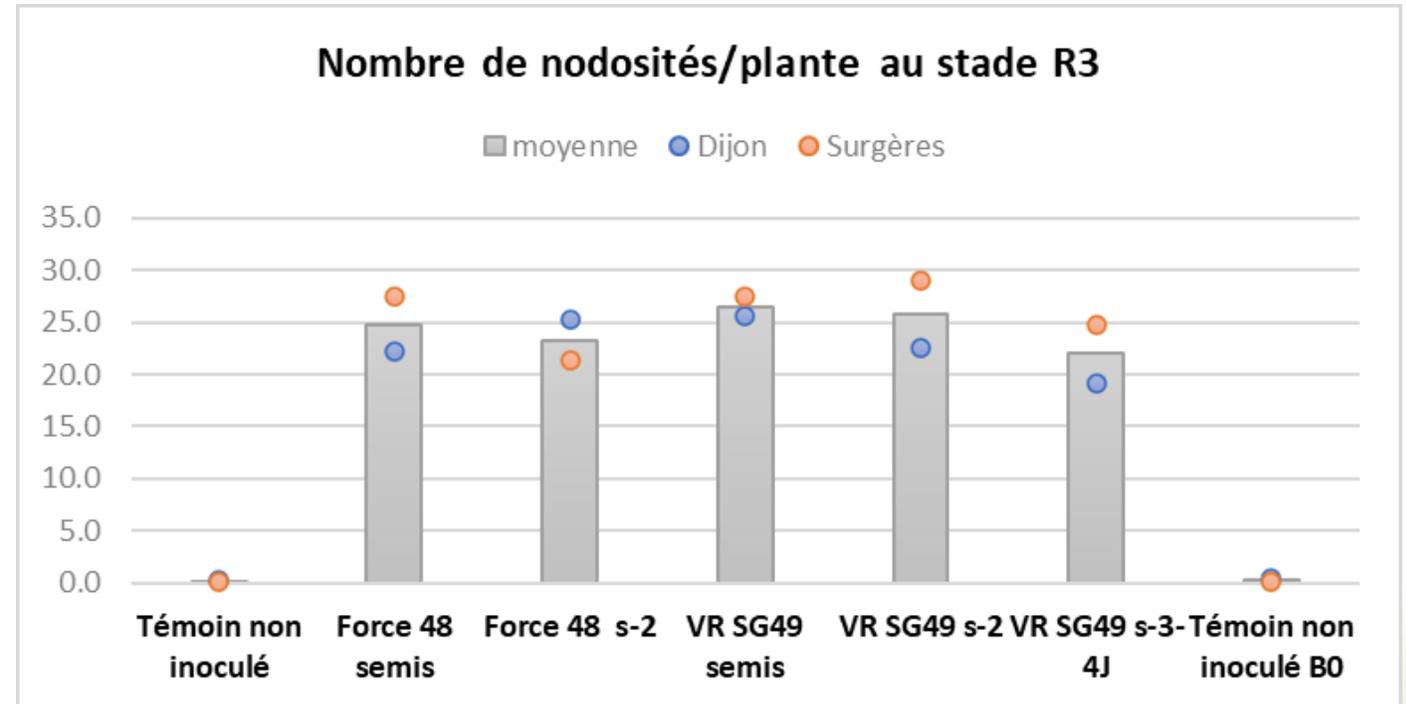
Nouveautés 2021-2022

- Arrêt micro-granulés NPPL
- Vitalianz R soja

Vitalianz R Soja (Cerience)

Résultats 2021

- **Résultats équivalents à Force 48 pour des écarts inoculation /semis jusqu'à 48h**
- **Pour des écarts plus importants, données à consolider**



Une nouvelle époque ouverte début 2015

Loi d'orientation agricole d'octobre 2014 :

Modification des attributions de l'ANSES pour les AMM :

- Assure instruction des dossiers
- Délivre les AMM (Avt uniquement instruction)
- Délais d'instruction garantis
- Possibilités de reconnaissance mutuelle entre pays et avec Instruction raccourcie.

⇒ Arrivée d'autres produits autorisés ailleurs en Europe

⇒ **AMM en France => licence INRAE => G49, contrôles qualité**

⇒ **AMM en reconnaissance mutuelle => autres souches, sans licence ni contrôle**

Les produits hors licence INRAE

Type d'inoculum	Produit	Fabricant	Distribution	Utilisation	Souche	Evaluation TI
Semences pré-inoculées	HICOAT Super	BASF	Idem semences	Au semis	532C	Pratique Ré-inoculation seulement
Tourbe sur graine	BIOFIXIN S	U.Zagreb	Etb Rolly	Au semis	D344	Souche inconnue Résultats 2021 médiocres
Liquide	LIQUIFIX	Legume Technology	Gartensoja	Au semis	SEMIA 5079 & 5080	Souches déconseillées

Pré-inoculation sur semences: HICOAT

Technologie ambitieuse et pratique pour l'agriculteur maïs :

- 10^5 à $5 \cdot 10^5$ / graine contre $5 \cdot 10^6$ aux leaders et une norme qualité française à 10^6
- Uniquement en réinoculation de sécurité
- Attention à exposition à la lumière et aux températures
- Souche 532C : pas de contrôle INRAE

Obaton Rollier
1970

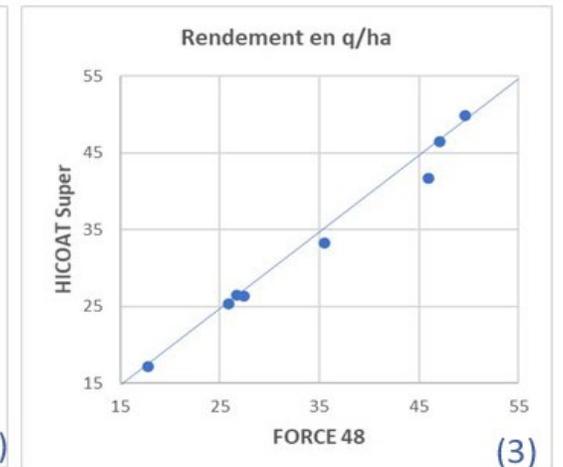
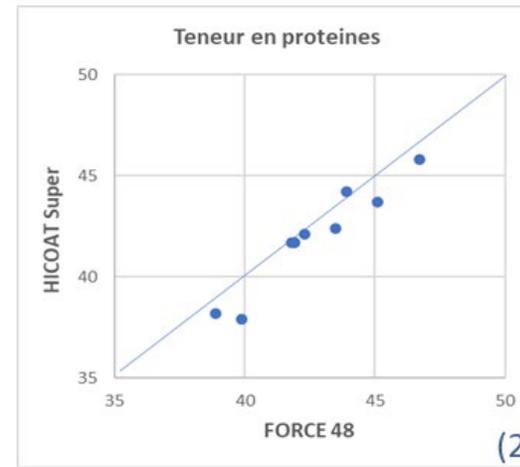
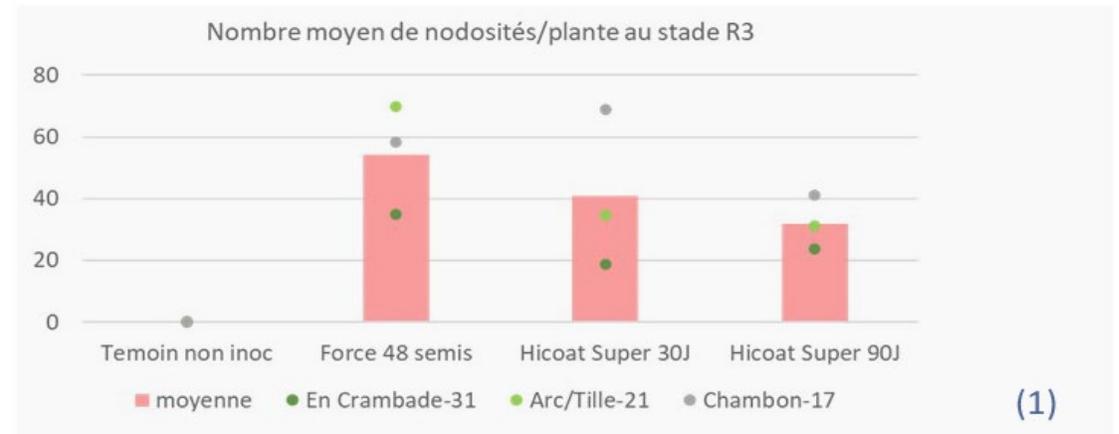
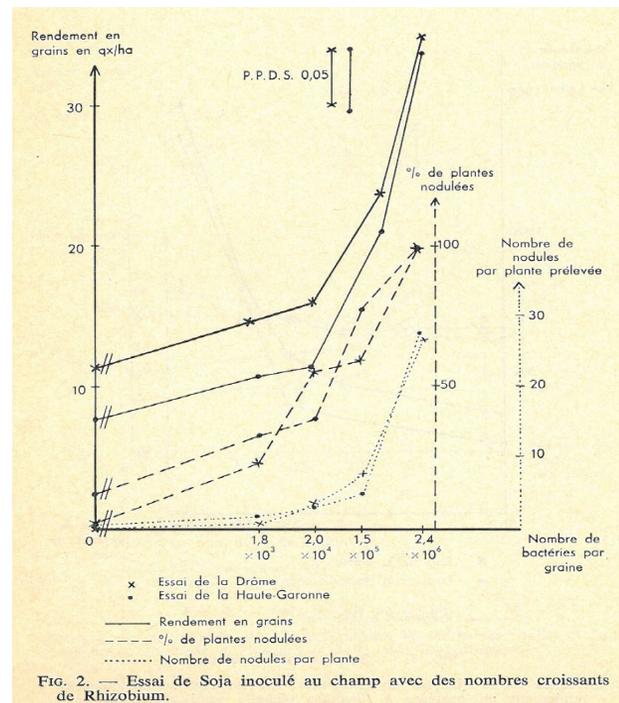
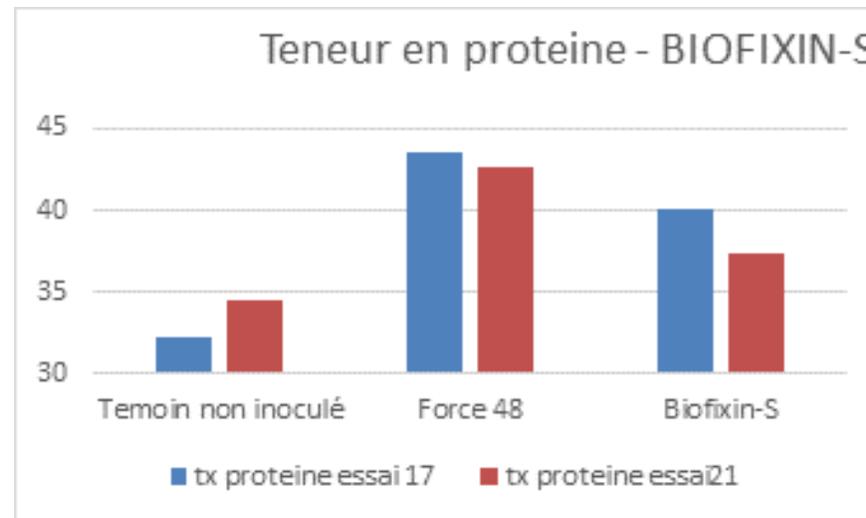
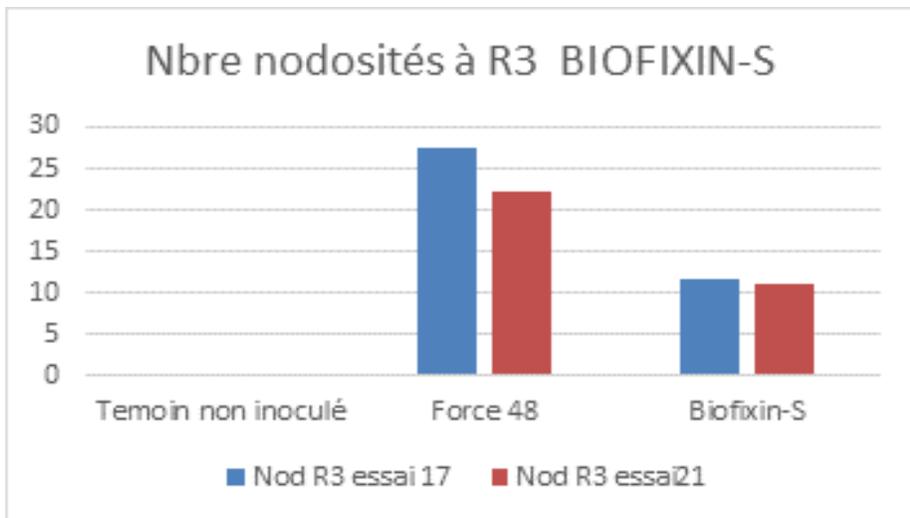


Figure 1 : Comparaison inoculants HICOAT Super et Force 48
Nombre de nodule/plante (1), teneur en protéines (2),
rendement (3) - Essais Terres Inovia



Inoculum Biofixin S



2021	Rendement(q/ha)	
	Essai 17	Essai 21
Temoin non inoculé	10	28.1
Force 48	26.4	39.3
Biofixin-S	21.6	34.7

LIQUIFIX ?

France vs Brésil : 2 pays aux stratégies contraires issues de contextes différents

BRESIL

Contexte :

- Développement du soja avec Inocula divers importés
- Marché très libéral sans contrôle
- 2 souches recommandées > 1978
- Sols acides / stabilité
- 1992 : 2 souches supplémentaires :
efficaces et **très compétitives**
SEMIA 5079 et SEMIA 5080

FRANCE

Contexte:

- Sols sans population installée
- Une souche choisie par INRA dès 1965
- Excellente survie => pourra t on la remplacer ? => G49
- Fin des années 70 : sélection d'une souche **peu compétitive** G49

Pour conclure :

Inocula avec la souche G49 = garantie de qualité pour l'utilisateur

- 2 leaders : Force 48 et Rizoliq Top
- Un ensemble de bons produits

Loi d'octobre 2014 : procédure de reconnaissance mutuelle ouvre à d'autres produits

- Certains innovants : pré-inoculation , mais pas encore complètement satisfaisant
- D'autres insuffisants
- D'autres avec des souches pas souhaitables
- Absence de contrôle qualité INRAE

Directive européenne de 2020, active à partir du 1^{er} juillet 2022:

- AMM facilitée pour certains microorganismes : Rhizobia, Endomycorhize, Azotobacter, Azospirillum
- Probablement concurrence accrue

Un challenge technique commun pour tous :

- des semences pré-inoculées, stables dans le temps, à plus de 10^6 /graine