

Cultiver 3 cultures en 2 ans dans le Sud-Ouest de la France : Opportunités, Faisabilité et Multiperformances

Projet CASDAR 2019 - 2023

Modélisation des impacts agronomiques et environnementaux des doubles cultures dans un contexte de changement climatique: Cas du soja et du tournesol



**31
Mai
2023**

Julie Constantin, Apolline Duchalais et Philippe Debaeke
INRAE – UMR AGIR – Centre de recherche Occitanie-Toulouse

Projet piloté par



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

 **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*



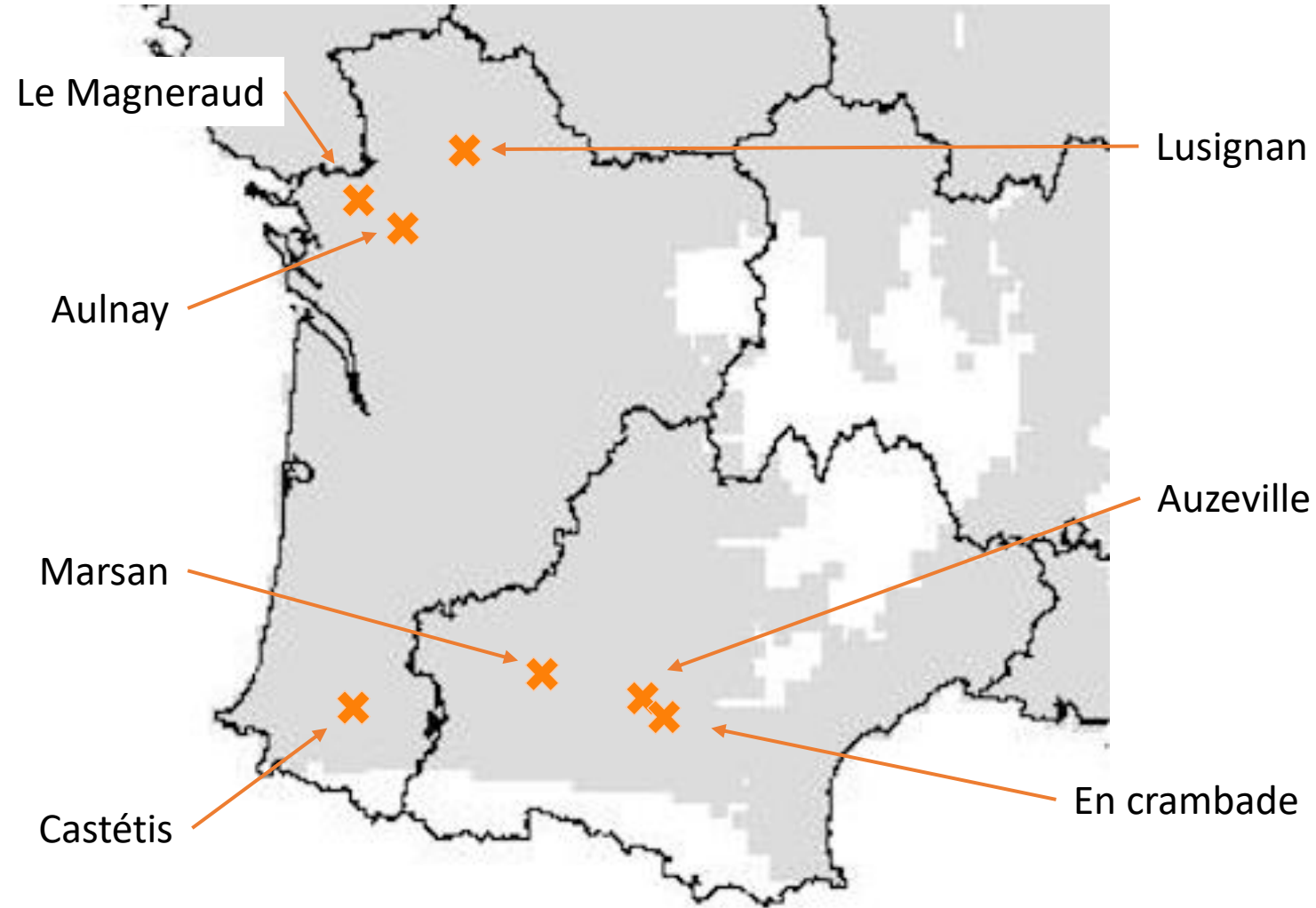
Production et impacts environnementaux des DC

Simulations des doubles cultures en climat actuel et futur pour :

- Déterminer le potentiel d'extension des doubles cultures de soja en Occitanie et Nouvelle-Aquitaine.
- Quantifier la production de doubles cultures de soja et de tournesol dans des conditions climatiques contrastées du sud-ouest.
- Comparer l'impact de ces DC à un sol nu ou des cultures intermédiaires non récoltées sur le drainage et la lixiviation de nitrate.

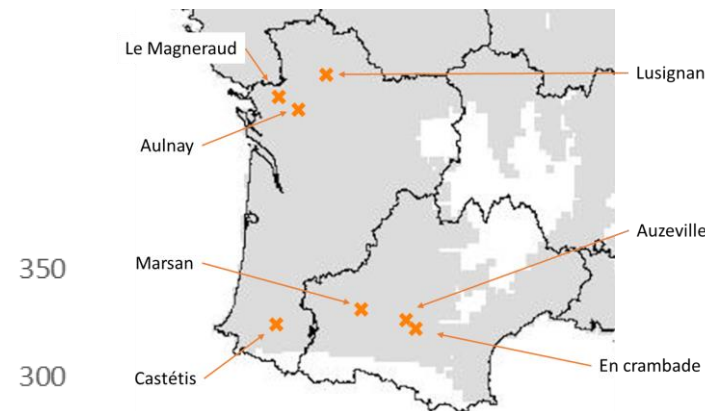
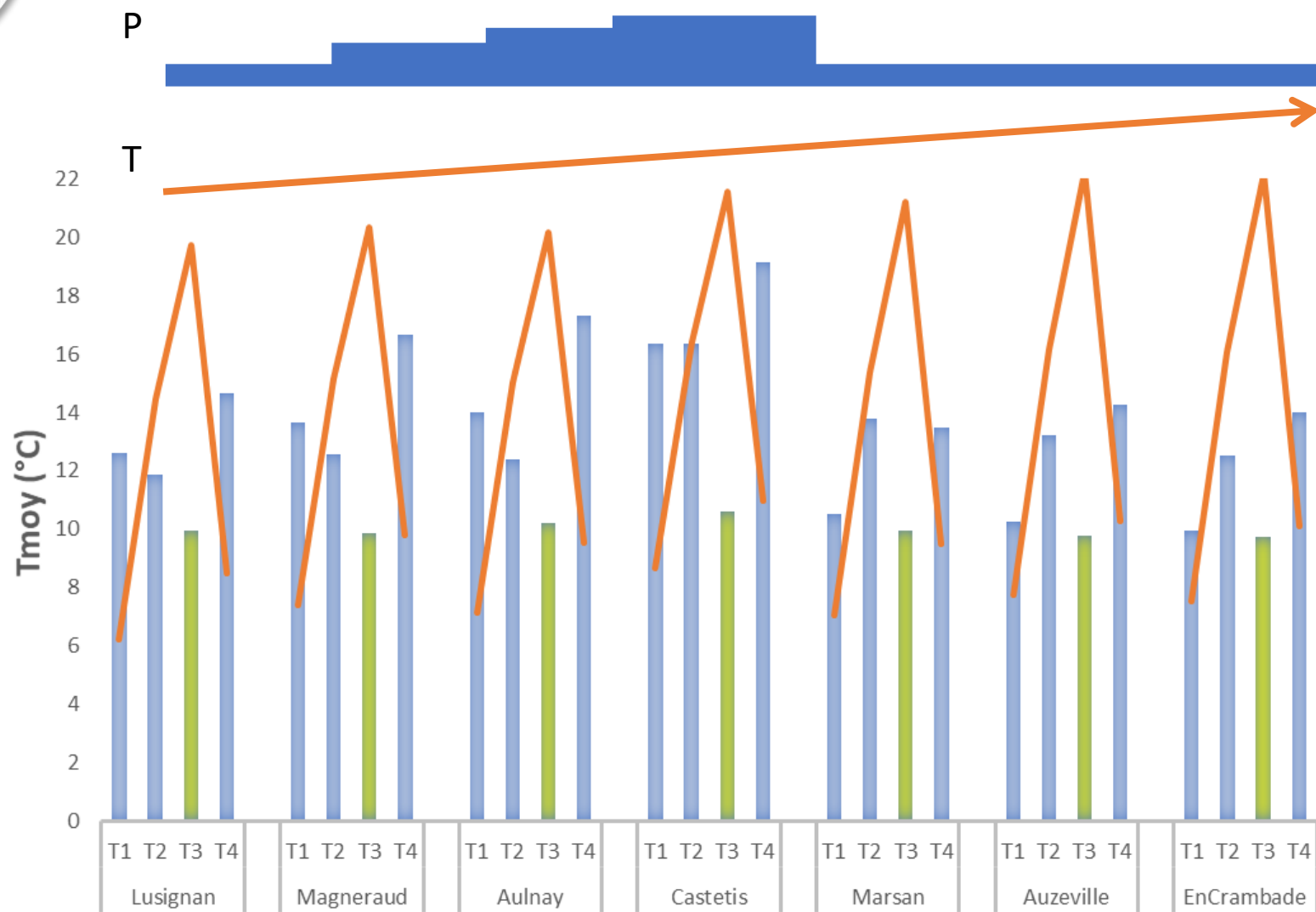


Une échelle régionale et multi-sites sur le sud-ouest



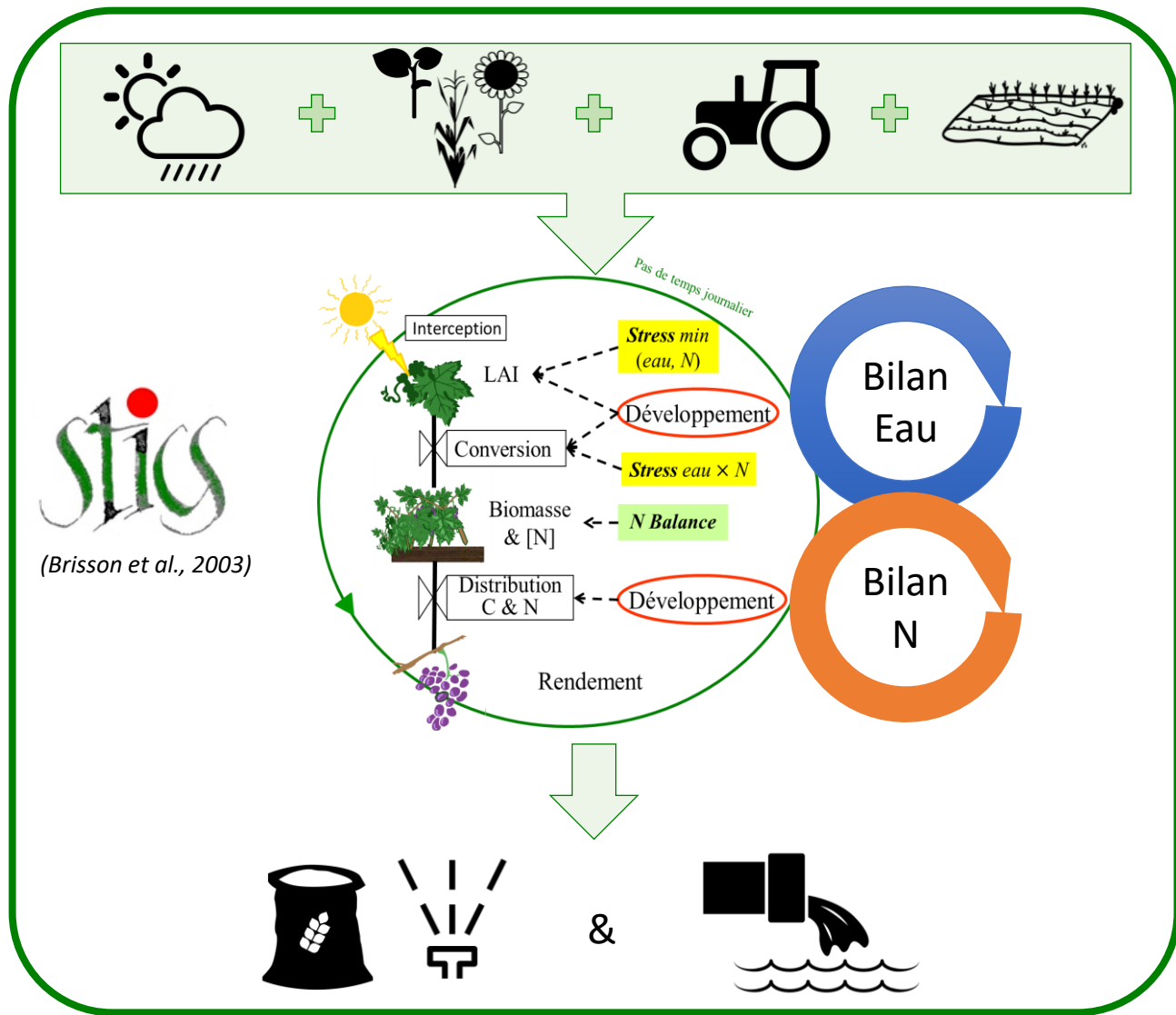
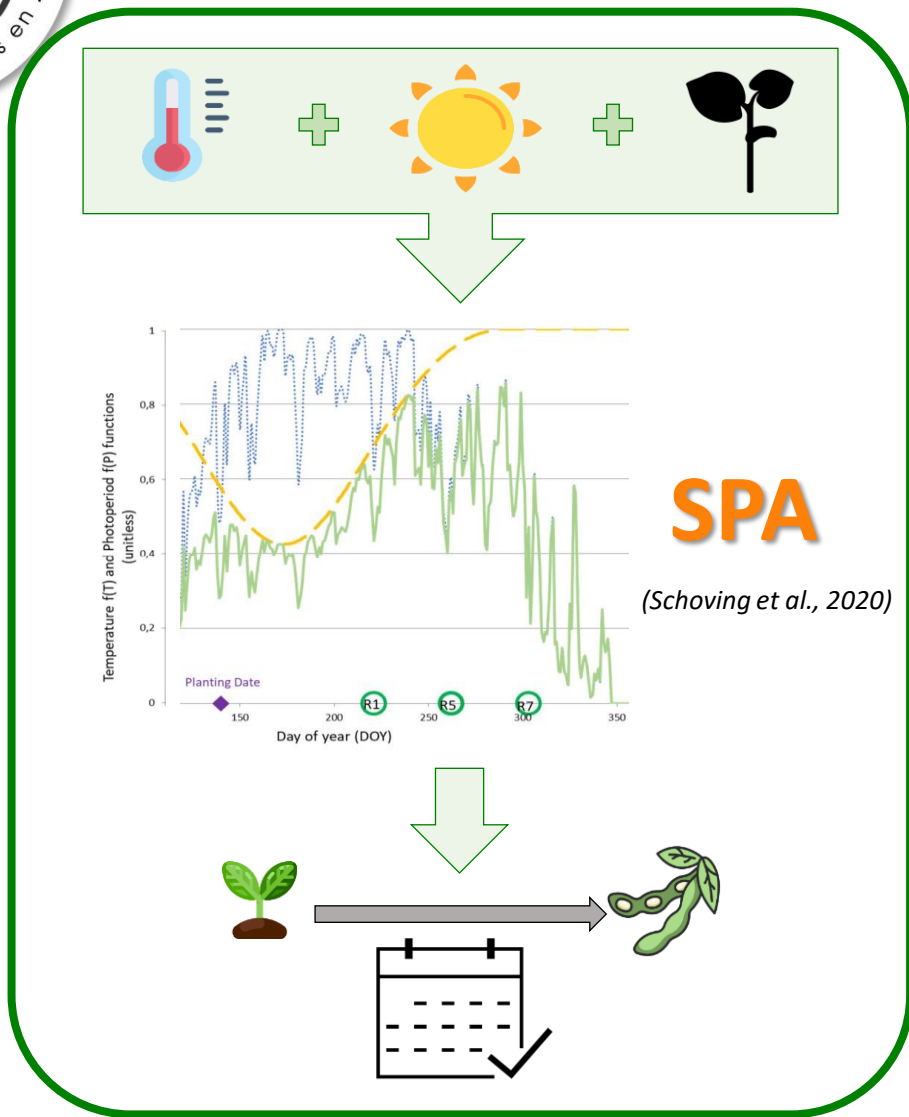


Zoom sur le climat des 7 sites en moyenne par trimestre







Modèles de phénologie (SPA) et de culture (STICS)





Plan de simulation des modèles SPA et STICS

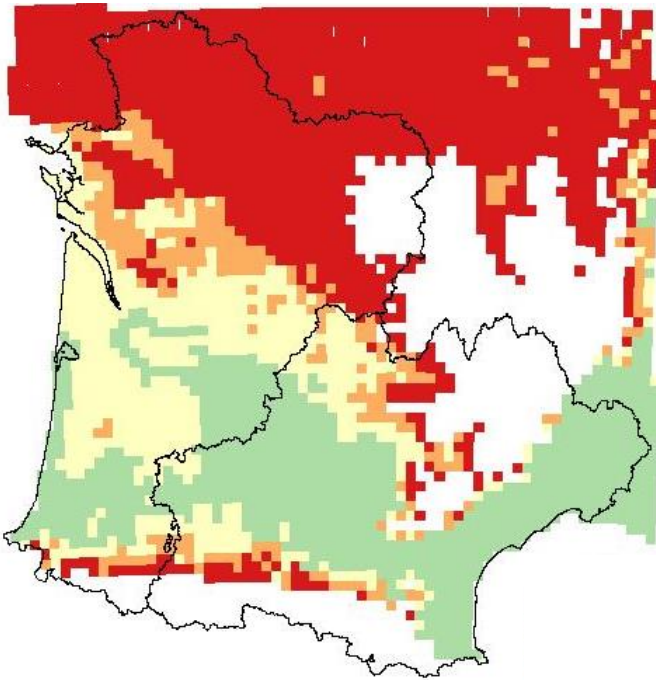
SPA - phénologie	
Etendue	Sud-Ouest en maille de 8x8 km
Espèce et variété	 Soja 000, I et II
Semis	20 juin
Climat 	Actuel (2000-2020) Futur proche (2020-2040, RCP 8.5) Futur lointain(2040-2060, RCP 8.5)
Sol	×
Effet précédent	×
Irrigation	×
Fertilisation	×



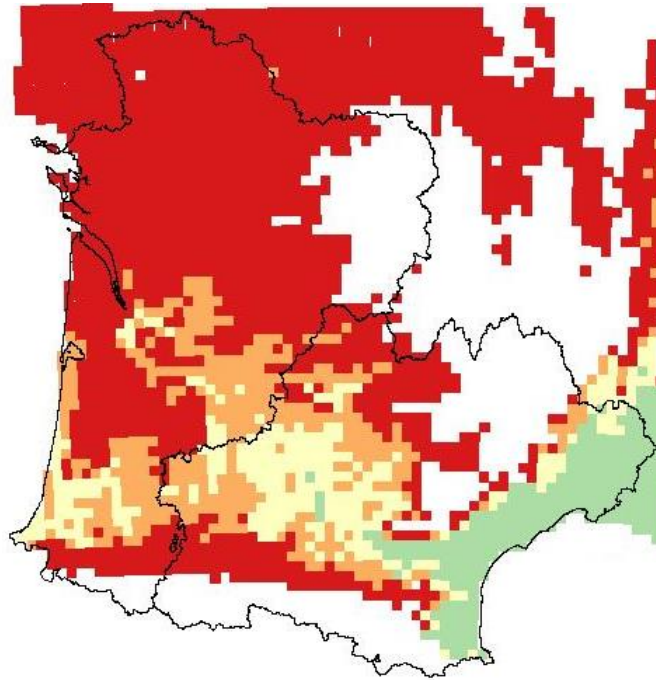
Date de récolte 8 ans sur 10 en climat actuel (2001-2021)

Semis au 20 juin

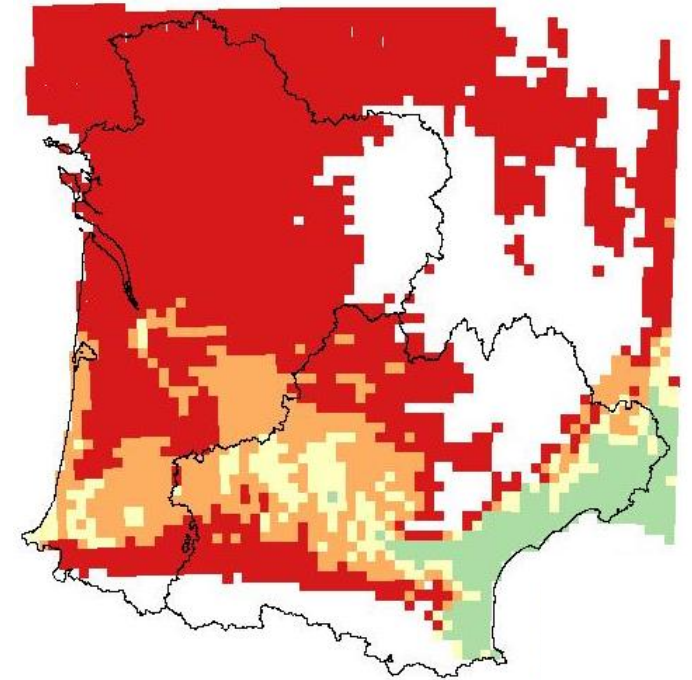
Soja 000 (Sultana)



Soja I (ES Pallador)



Soja II (Blancas)



■ < 15 septembre

■ < 20 octobre

■ < 1 novembre

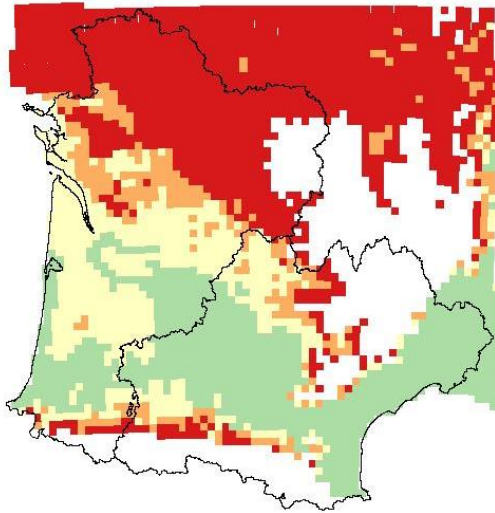
■ < 11 novembre

■ < 31 décembre



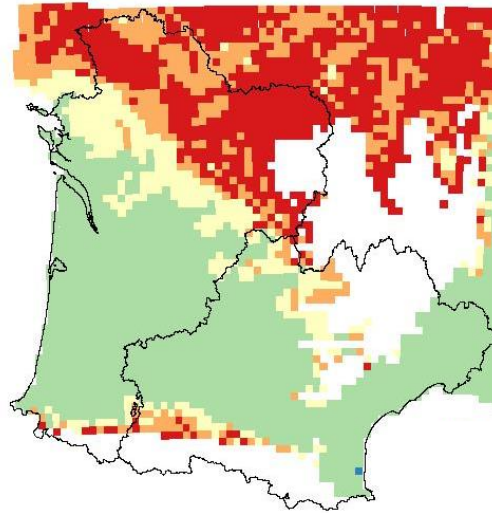
Des variétés plus tardives pour le sud-ouest dans le futur

2000-2020

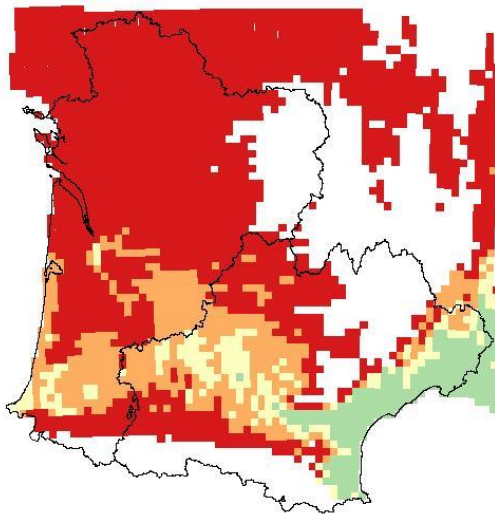
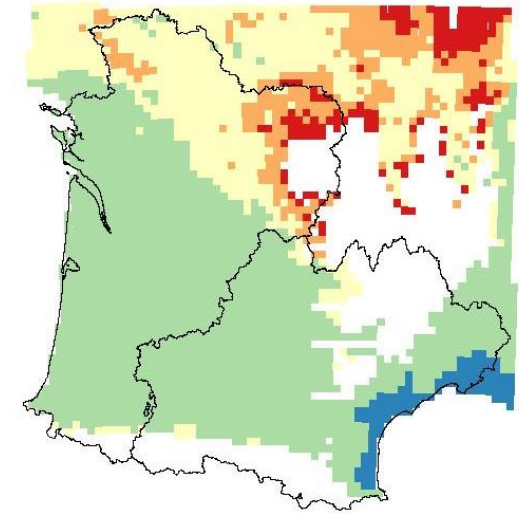


Soja 000
(Sultana)

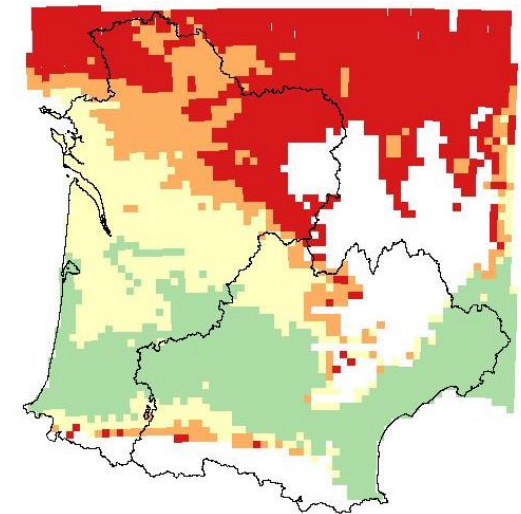
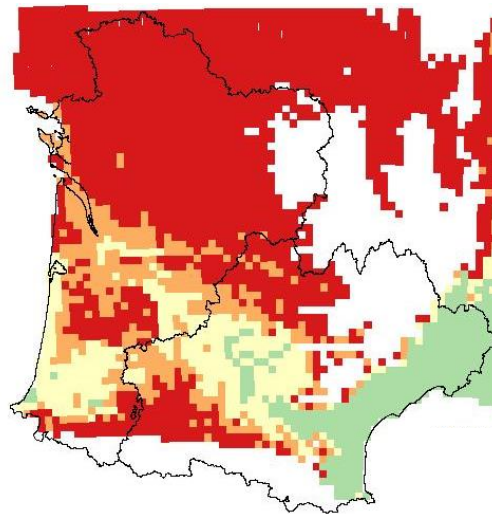
2020-2024



2040-2060



Soja II
(Blancas)

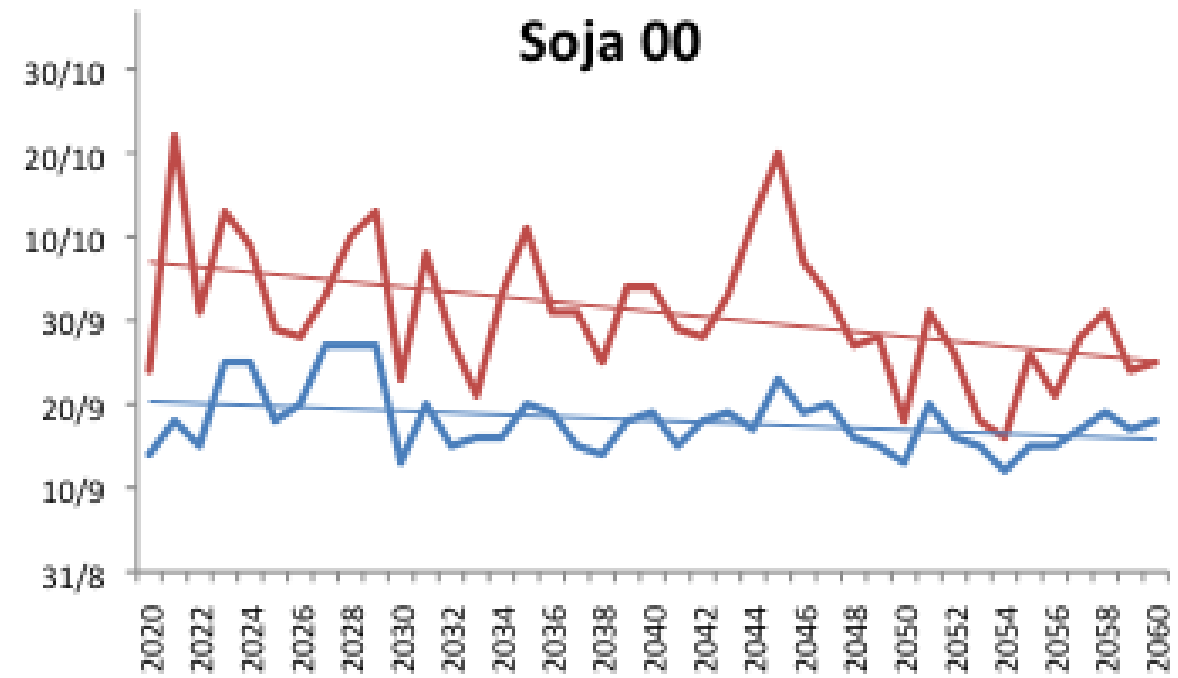
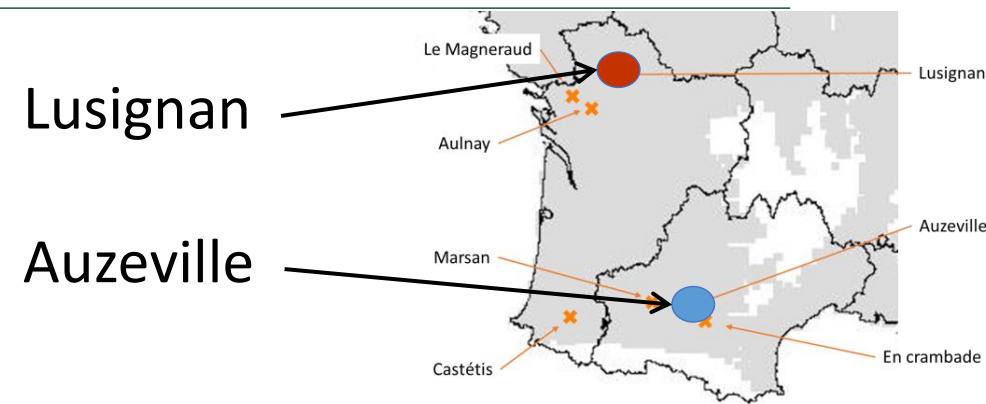
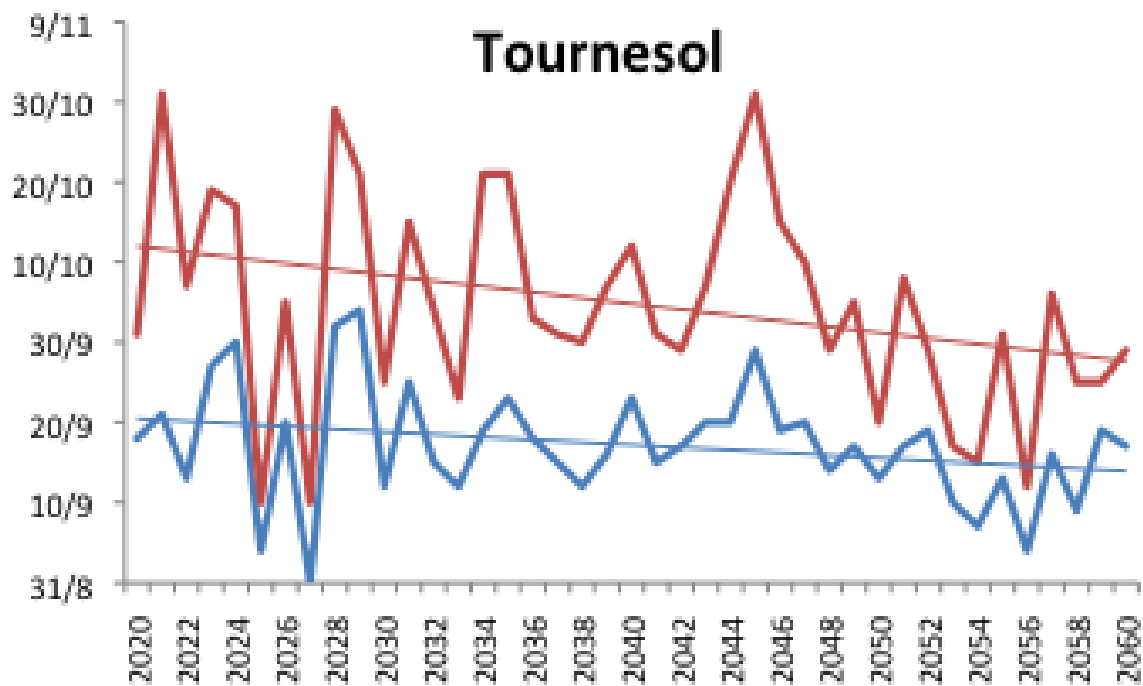


Journée de restitution des résultats du projet CASDAR 3C2A - 31 mai 2023

■ < 15 sept ■ < 20 oct ■ < 1 nov ■ < 11 nov ■ < 31 déc



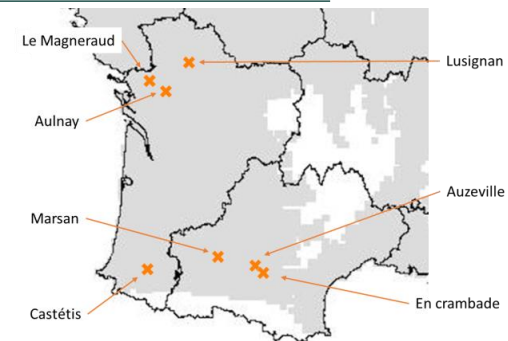
Avancement des dates de maturité confirmé par STICS



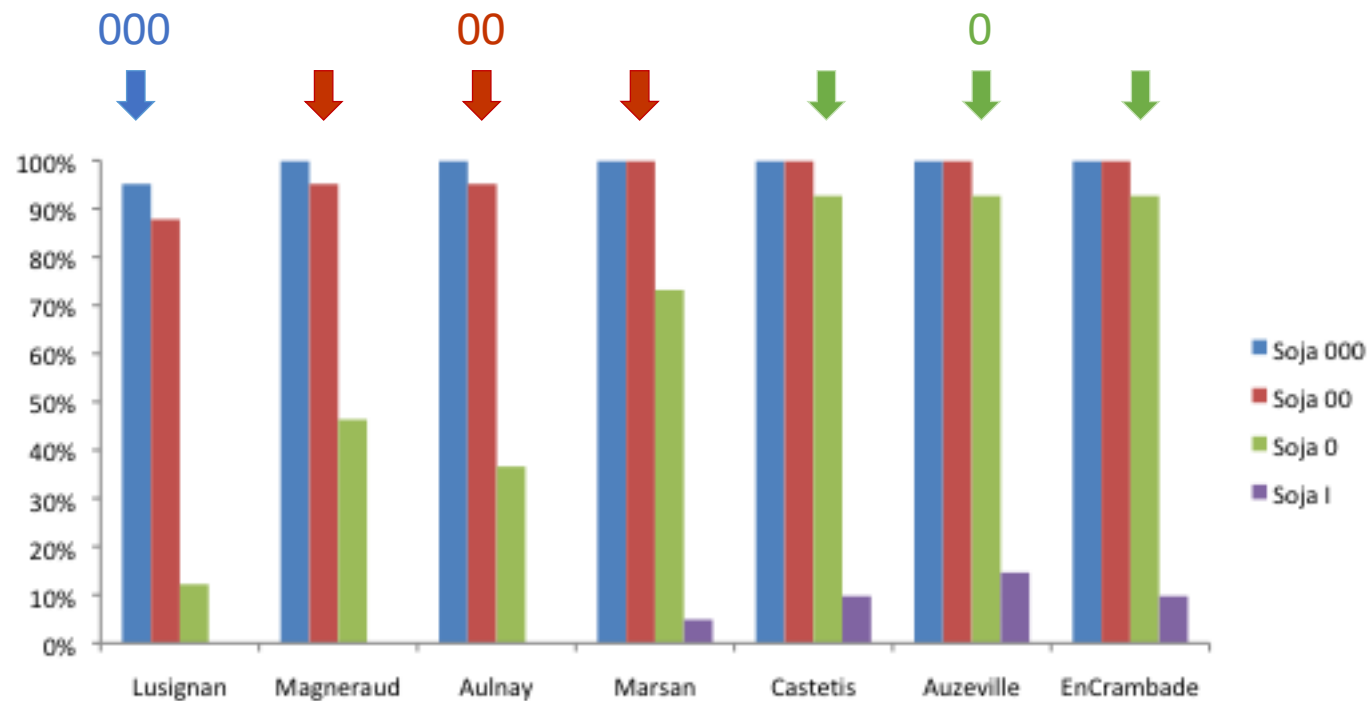
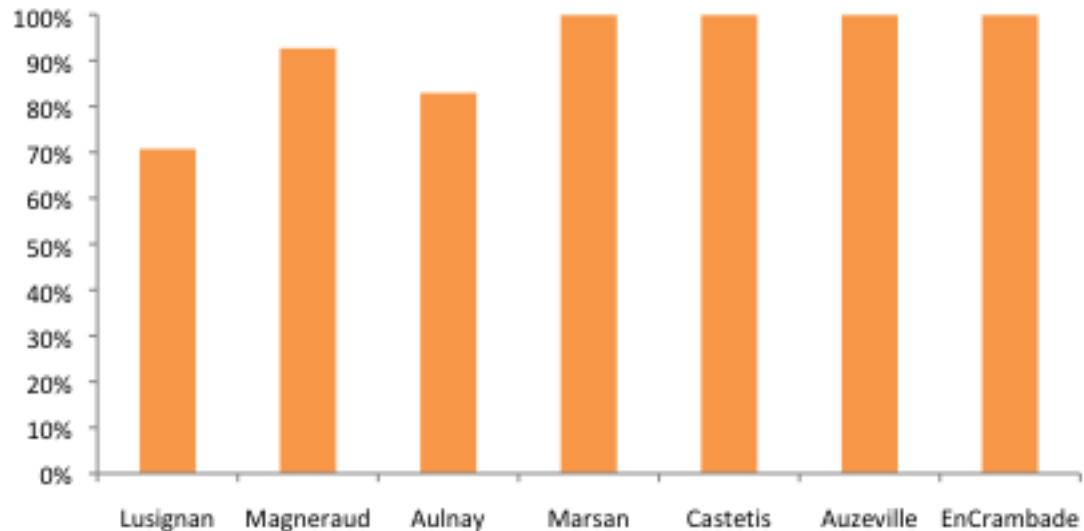
Pas d'impact du stress hydrique sur la phénologie dans les simulations STICS



Variété optimale selon l'atteinte de la maturité au 10 octobre



Tournesol

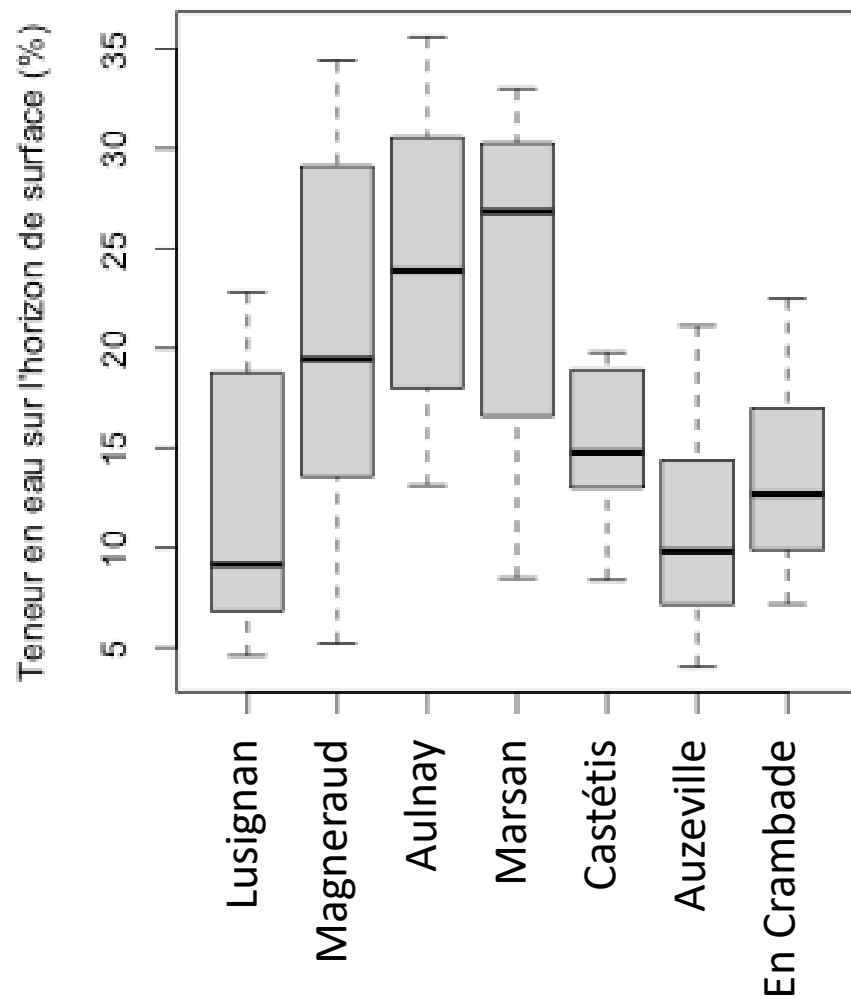


→ Variétés optimales de soja selon le site, avec un gradient nord-sud



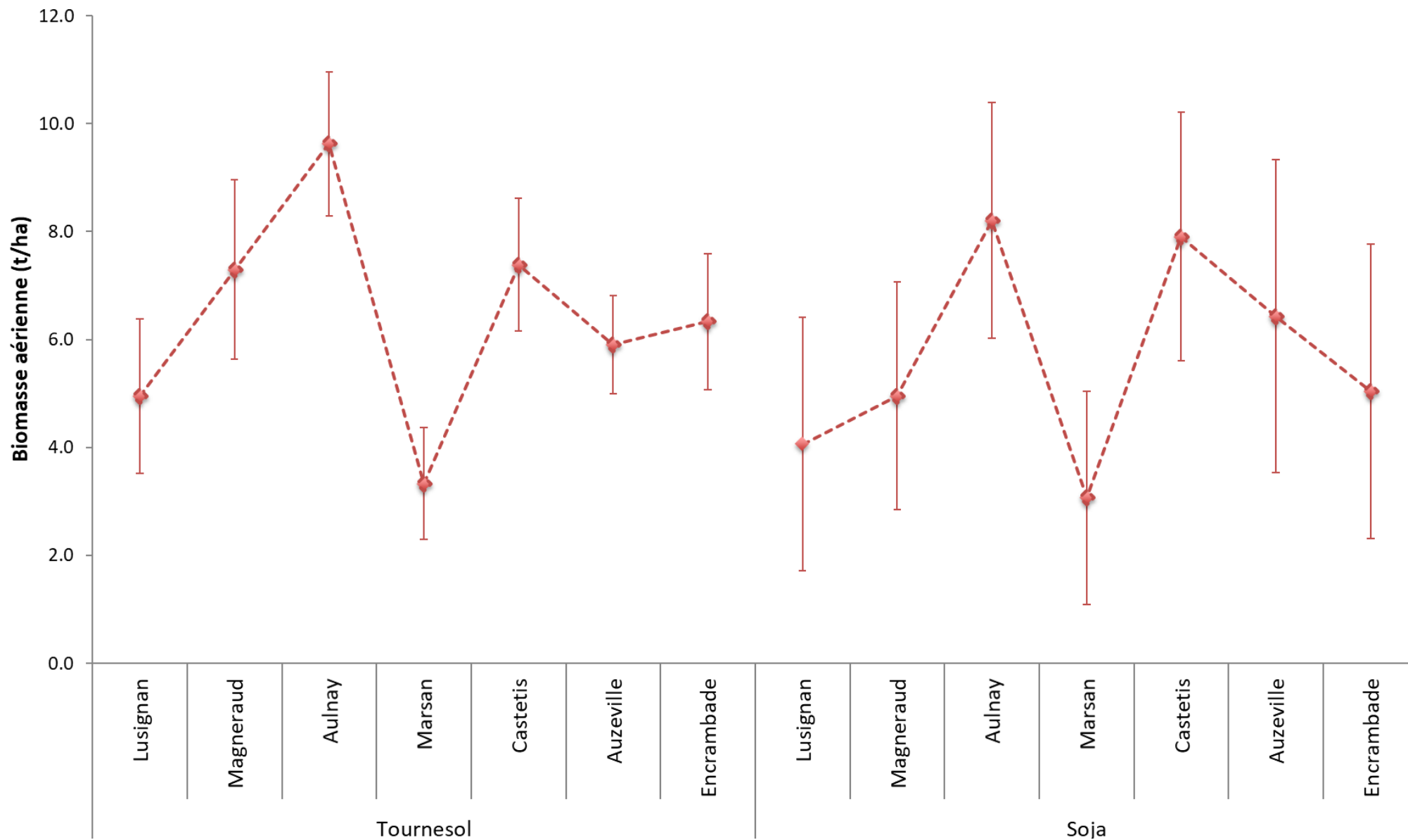
Des états hydriques et azotés du sol contrastés au 20 juin

Période 2020-2060





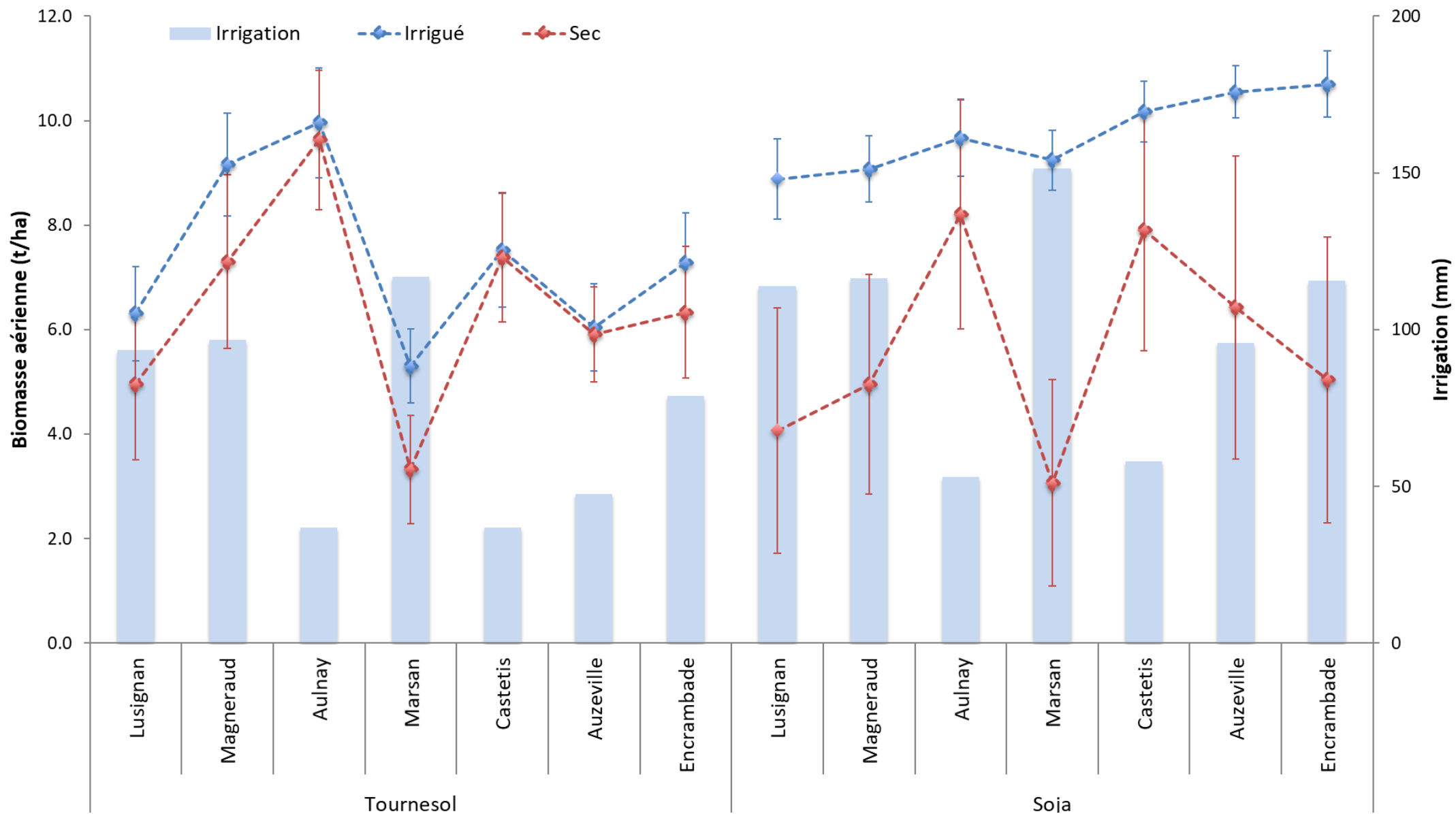
Une production variable sans irrigation



Journé



Une production augmentée et sécurisée par le recours à l'irrigation

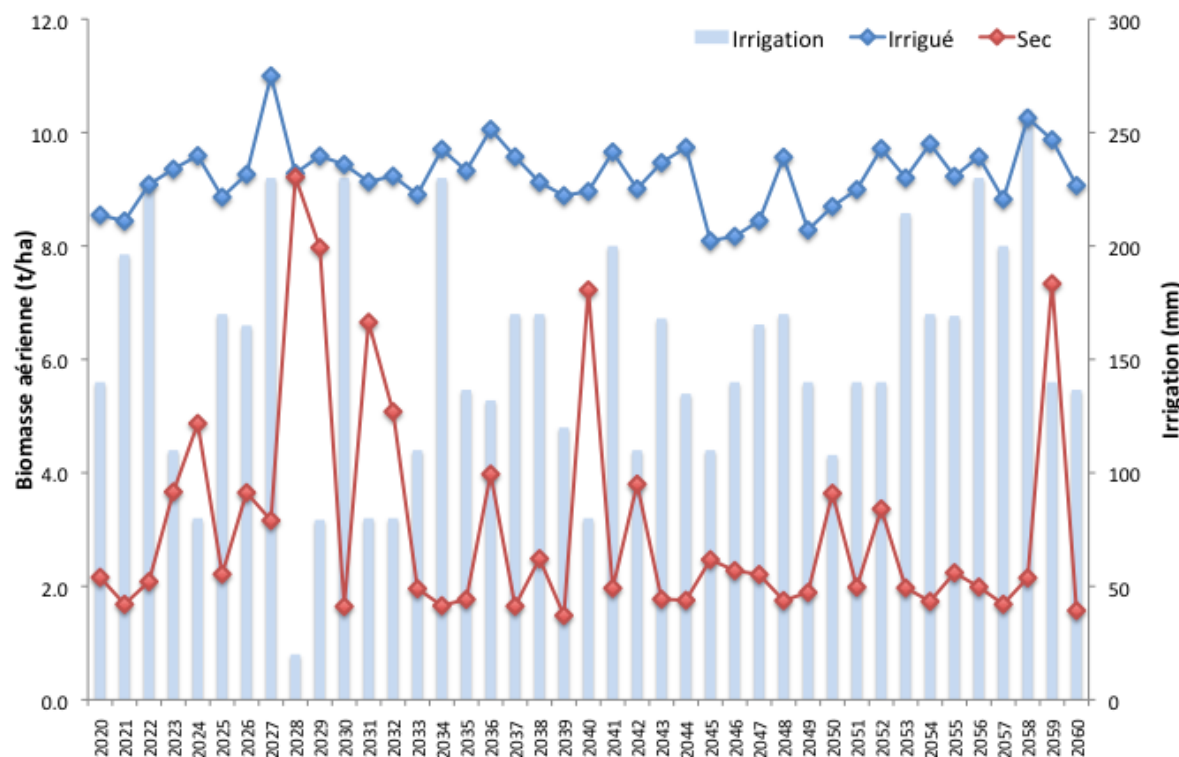


Journé



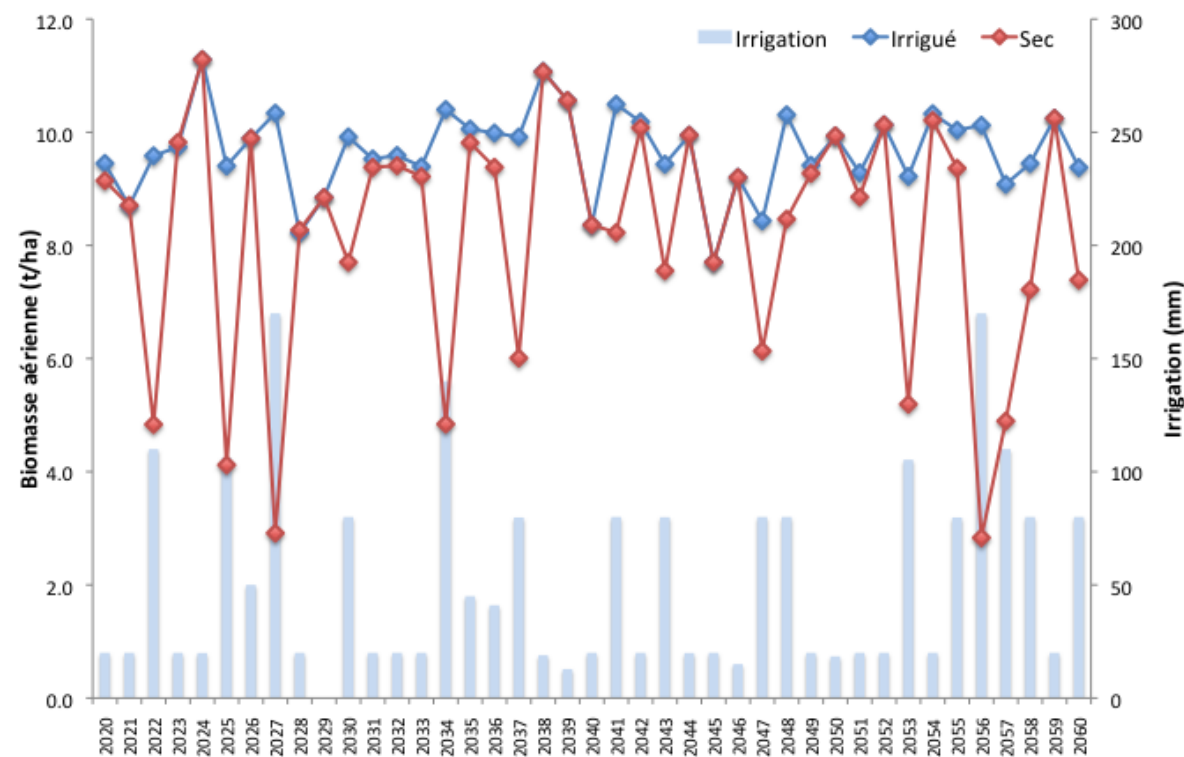
Évolution de la production du soja et de l'irrigation dépendante du site

Marsan



➡ Impact fort sur la biomasse tous les ans

Aulnay

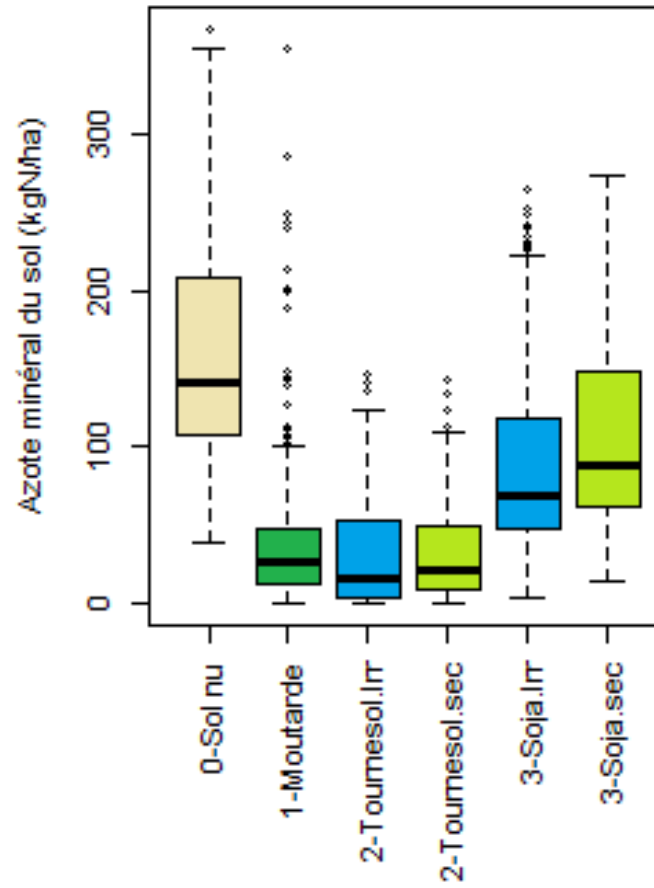


➡ Impact fort sur la biomasse 1 an sur 4



Une réduction du N entrée hiver, du drainage et de la lixiviation

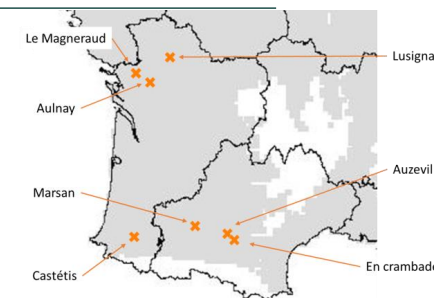
Au 15/11



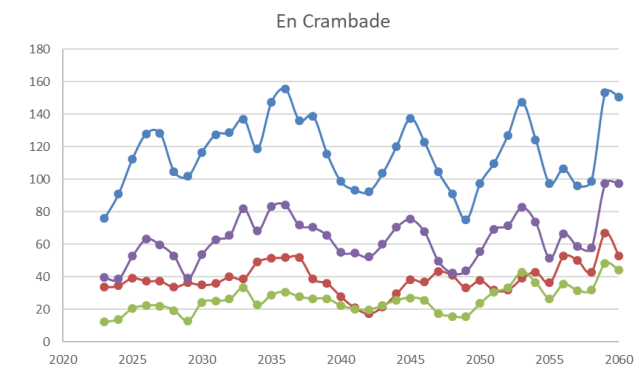
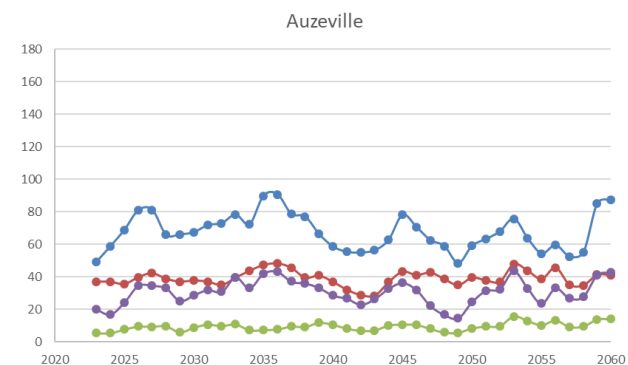
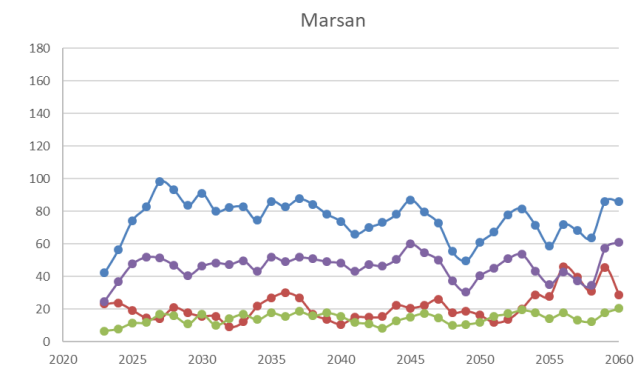
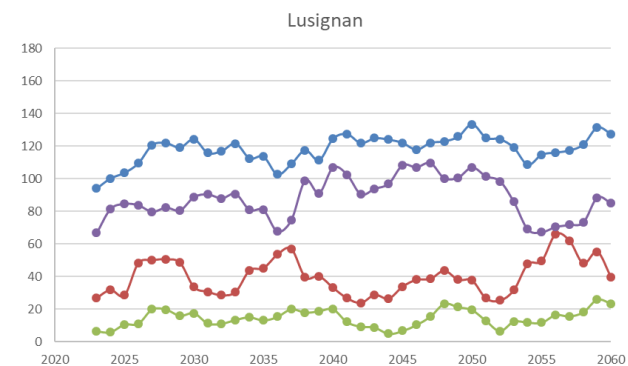
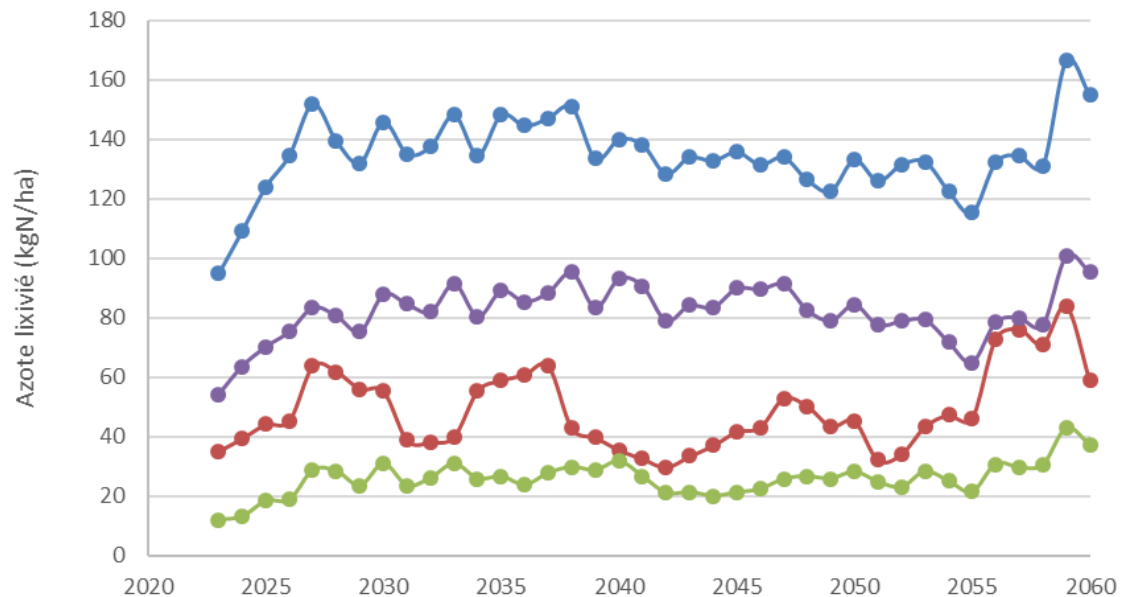


Des cultures efficaces pour réduire la lixiviation de nitrate

- Sol nu
- Tournesol
- Moutarde
- Soja



Tous les sites





Conclusion des simulations SPA & STICS

- Une avancée des dates de récolte et accroissement des possibilités d'implanter des DC dans le sud-ouest avec le CC, en particulier en Nord Nouvelle Aquitaine.
 - Un besoin d'irrigation dans la plupart des cas, pour i) stabiliser la production et ii) atteindre des moyennes de biomasses intéressantes.
 - Des DC qui contribuent significativement à réduire la lixiviation de nitrate, à des niveaux différents selon les cultures, mais qui consomment de l'eau.
- Intérêt pour compléter l'évaluation des performances chez les agriculteurs :
- ✓ Impact environnemental
 - ✓ Aide au diagnostic des causes d'échec et de succès.
- Des travaux en cours pour mieux simuler le rendement du soja en DC (thèse AGIR) et tester la faisabilité et la productivité à l'échelle France (8 x 8 km) mais aussi les besoins en eau associés.