

C1-Rendement en blé tendre

🔑 Nature et source des données

Données fournies par la DRAAF

🕒 Indicateur 1

Evolution des rendements régionaux en blé tendre de 1929 à 2017. Données manquantes : années 1942, 1947, 1949.

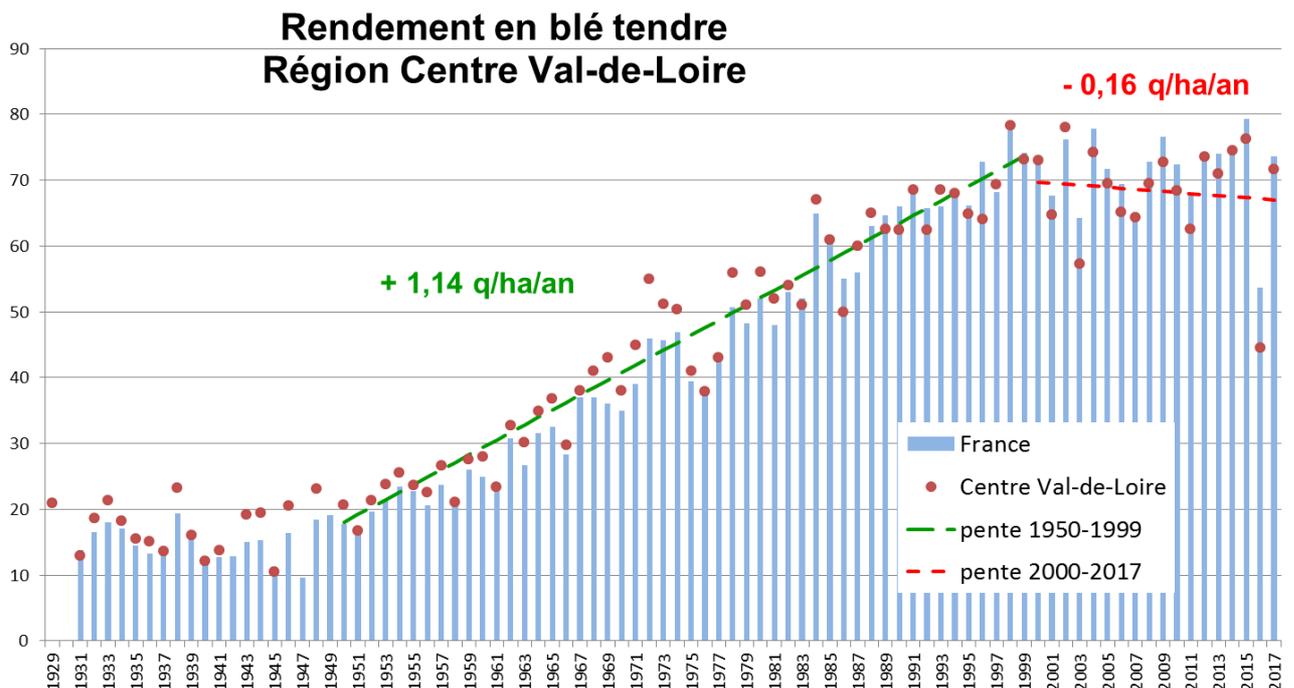
📊 Calcul de l'indicateur 1

- Evolution des rendements en France (diagramme en bâtons bleu clair)
- Evolution des rendements en région Centre Val-de-Loire (nuage de points rouge)
- Tendence linéaire en région Centre Val-de-Loire sur la période 1950 – 1999 (tiret large vert)
- Tendence linéaire en région Centre Val-de-Loire sur la période 2000 – 2017 (tiret court rouge)

📈 Évolution observée

Occupant près de 4,8 millions d'hectares (17 % de la SAU), le blé tendre arrive au premier rang des grandes cultures françaises. Le rendement moyen français est de 70 q/ha (moyenne 1989-2017). Un quintal (q) = 100 kg.

- En abscisse : Années
- En ordonnée : rendement en quintaux (q)





C1-Rendement en blé tendre

Analyse

L'évolution des rendements en blé tendre observé en région Centre Val-de-Loire depuis 1950 montre que :

- La tendance linéaire observée sur l'ensemble de la période 1950 – 2017 est en augmentation très significative (+ 0,83 q/ha/an) mais on observe une rupture de pente vers les années 2000 avec :

+ 1,14 q/ha/an entre 1950 et 1999 ($P = 2.10^{-26}$)

- 0,16 q/ha/an entre 2000 et 2017 (NS)

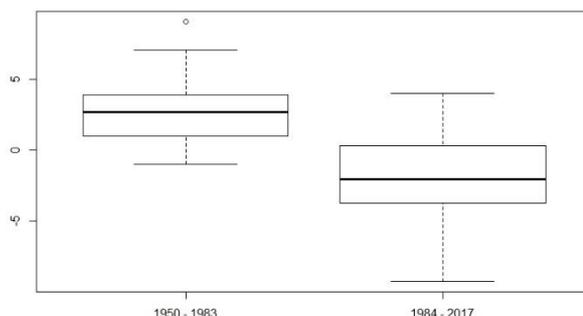
- Idem pour la tendance au niveau national :

+ 1,22 q/ha/an entre 1950 et 1999 ($P = 9.10^{-37}$)

- 0,04 q/ha/an entre 2000 et 2017 (NS)

- Ces évolutions se retrouvent dans la moyenne des régions voisines. Par exemple :
 - En Poitou-Charentes, **+1,08 q/ha/an** de 1961 à 1998 et **-0,15 q/ha/an** de 1999 à 2015 (Levrault et al, 2015),
 - En Pays de la Loire, **+1,15 q/ha/an** de 1960 à 1996 et **+0,23 q/ha/an** de 1997 à 2015 (Colombie et al, 2017).
- De 1950 à 2017, le rendement moyen français (51,45 q/ha) est le même que celui de la région Centre Val-de-Loire (51,8 q/ha) mais cela cache une évolution de ces 2 rendements. Sur le graphique ci-dessus, on observe visuellement qu'avant les années 1980 les points rouges (moyennes régionales) sont au-dessus des diagrammes bleus (moyennes françaises) et inversement après 1984. En effet, on note :
 - **+ 2,65 q** de 1950 à 1983 entre le rendement moyen français (34,1 q/ha) et régional (36,7 q/ha)
 - **- 1,88 q** de 1984 à 2017 entre le rendement moyen français (68,8 q/ha) et régional (66,9 q/ha)

Cette différence est nettement significative selon le test de Student ($P < 0,05$) ce qui démontre qu'en moyenne le rendement régional est passé sous le rendement national à partir des années 1980.



Différence de rendement entre la moyenne nationale et régionale, au cours de la seconde moitié du XXème siècle (source : RStudio, test Student, $P = 2.10^{-9}$)



C1-Rendement en blé tendre



Indicateur 2

Evolution des rendements départementaux en blé tendre de 1929 à 2017. Données manquantes : années 1942, 1947, 1949.



Calcul de l'indicateur 2

- Evolution des rendements départementaux (nuage de points bleus)
- Tendence linéaire en département sur la période 1950 – 1999 (tiret large vert)
- Tendence linéaire en département sur la période 2000 – 2017 (tiret court rouge)
- Rendement maximum (point violet)



Évolution observée

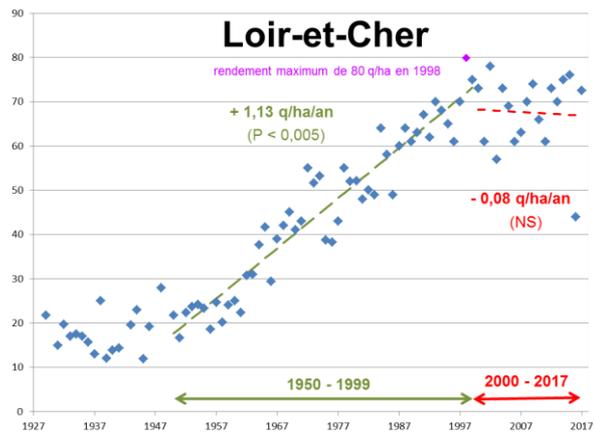
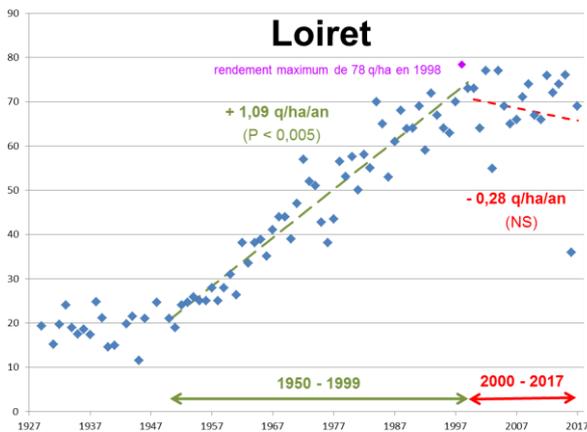
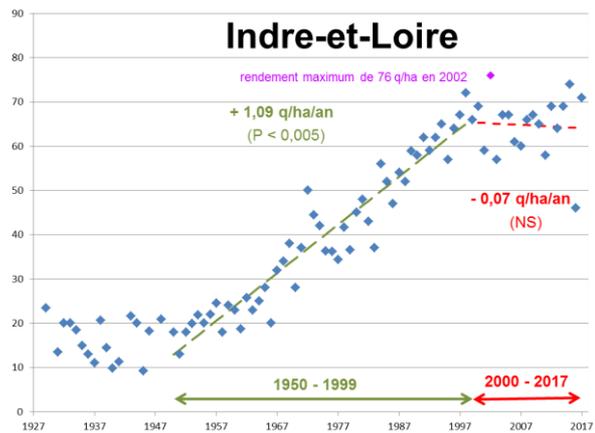
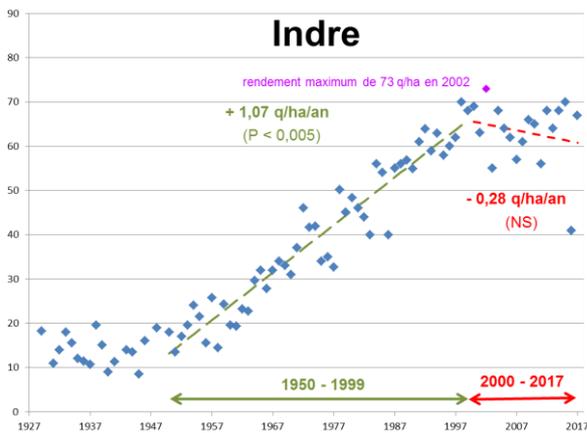
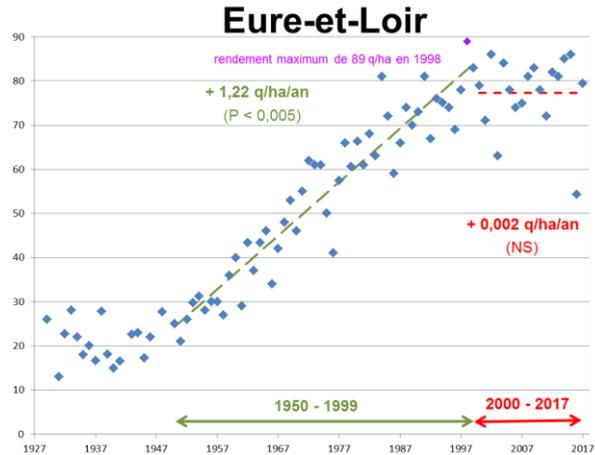
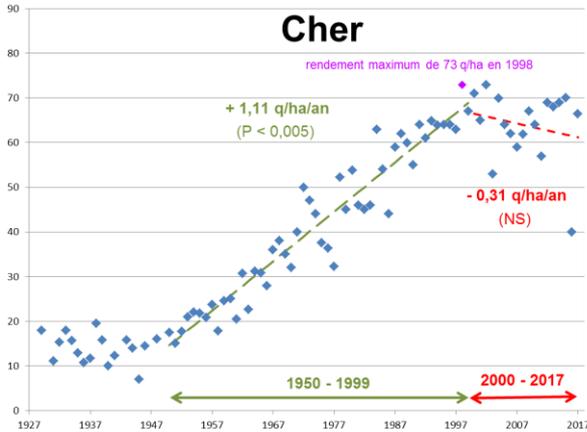
- En abscisse : Années
- En ordonnée : rendement en quintaux (q)

Les rendements records en blé tendre ont eu lieu en 1998 (départements 18, 28, 41 et 45) ou en 2002 (départements 36 et 37). Ces années marquent une cassure nette de l'évolution du rendement en blé tendre. Tous les départements observaient une augmentation de plus de 1 quintal par hectare et par an de 1950 aux années 2000 (voire 1,22 q/ha/an pour l'Eure-et-Loir).

Depuis les années 2000, ces rendements ont diminué (pour les départements 18, 36 et 45) ou se sont stabilisés (pour les départements 28, 37 et 41) même si ces dernières tendances ne sont pas significatives.



C1-Rendement en blé tendre





C1-Rendement en blé tendre



Analyse

On observe que depuis les années 1950 et jusqu'à la fin des années 1990, les rendements départementaux et régionaux en blé tendre ont augmenté de façon nette et régulière (+1,14 q/ha/an en Région Centre Val-de-Loire), ce qui a permis de passer d'environ 17 q/ha (moyenne 1931-1949) à plus de 66 q/ha (moyenne 1986-2003). Cet accroissement spectaculaire s'explique par l'amélioration variétale, combinée à l'accroissement de la technicité de culture (préparation de sol, semis, engrais, protection phytosanitaire, récolte).

A la fin des années 1990, on constate une interruption assez brutale de cette progression, suivie par un net plafonnement des rendements. Le même phénomène s'observe également sur l'ensemble de la France (et même en Europe) avec quelques nuances, l'année de rupture se situant entre 1991 et 2000 suivant le département (Ray et al., 2012).

Les travaux de N. Brisson *et al* (2010) ont permis d'identifier les causes de ce plafonnement, et d'établir un lien avec le changement climatique.

- Tout d'abord, il est démontré que la progression annuelle des rendements en blé tendre résultant de l'amélioration variétale, s'est maintenue de façon continue (avant la rupture) en France à un niveau compris entre +1,0 à +1,2 q/ha/an. Le progrès génétique n'est donc pas en cause dans le plafonnement des rendements observés.
- Il est établi qu'une légère baisse (environ 20 kg N/ha) de la fertilisation azotée du blé tendre a eu lieu entre 2000 et 2007, consécutivement à la mise en application de la Directive Nitrates. La perte de rendement due au plafonnement de l'apport azoté, est faible (- 0,1 q/ha/an) car elle est en partie compensée par le fractionnement des apports de nitrates (3 apports au lieu de 2 permettent une meilleure efficacité) (Brisson & Levraut., 2010).
- En outre, il apparaît que les raccourcissements de rotations culturales et le remplacement des légumineuses par le colza ont entraîné une diminution de la surface en légumineuse (voir « surface en protéagineux »), qui s'est traduit par une baisse des rendements du blé tendre de - 0,35 q/ha/an.

La majorité de la perte de rendement peut être reprochée aux changements du climat (Brisson & Levraut, 2010). Deux facteurs climatiques sont à l'origine de cette stagnation de rendement : l'augmentation de l'échaudage et l'augmentation de la période de stress hydrique pendant l'élongation de la tige et le remplissage des grains (Gate et al., 2009). L'occurrence accrue de ces accidents physiologiques d'origine climatique a induit une limitation du rendement comprise entre -0,2 et -0,5 q/ha/an.

Les résultats climatiques, obtenus précédemment, ont montré une augmentation significative des journées estivales (+ 4,3 jours par décennie depuis 1959) et d'une augmentation des jours échaudants printaniers (+ 1,5 jours par décennie depuis 1959) (voir « Nombre de jours estivaux » et « Nombre de jours échaudants au printemps »). L'augmentation de l'ETP printanière (+7,3 mm par décennie) et estivale (+6,8 mm par décennie), l'augmentation du déficit hydrique estival (-6,8 mm par décennie) sont les prémices d'une tendance à l'accroissement des sécheresses printanières et estivales dans notre région (voir « Cumul saisonnier de l'ETP »).



C1–Rendement en blé tendre

Ainsi, le changement climatique (via le stress thermique et hydrique) a bien un impact dépréciateur sur les rendements en blé tendre en Centre Val-de-Loire. Cet impact, perceptible depuis les années 2000, se superpose à l'effet dépréciateur de deux autres facteurs (baisse de la fertilisation azotée et raréfaction des légumineuses dans les rotations) pour au final compenser en totalité les gains de rendement découlant du progrès génétique. Le changement climatique explique pour "un tiers à moitié" le plafonnement des rendements en blé tendre observé dans notre région depuis les années 2000.



A Retenir

On observe en région et dans chacun des départements un plafonnement des rendements en blé tendre qui commence au début des années 2000. Ce phénomène, qui s'observe dans l'ensemble des départements de France métropolitaine, résulte pour moitié du changement climatique qui a accru les stress hydriques et thermiques en fin de cycle cultural.



Pour aller plus loin

En matière d'adaptation au changement climatique, c'est donc l'esquive de ces accidents d'échaudage de fin de cycle qui doit être favorisée, pour permettre un avancement des dates de récolte. Cette esquive peut être obtenue par l'avancement des dates de semis et/ou le recours à des variétés plus précoces.



Pour en savoir plus

BRISSON N, LEVRAULT F, 2010. Changement climatique, agriculture et forêt en France : simulations d'impacts sur les principales espèces. Le livre vert du projet CLIMATOR (2007-2010). ADEME.

RAY, Deepak & Ramankutty, Navin & Mueller, Nathaniel & West, Paul & A Foley, Jonathan. (2012). Recent patterns of crop yield growth and stagnation. Nature communications. 3. 1293. 10.1038/ncomms2296.

GATE P., VIGNIER L., DEUDON O., & GOUACHE D. ; 2009. Changement climatique : impact sur le blé en France et pistes d'adaptation. Conséquences et enseignements pour les grandes cultures et l'élevage herbivore, 85-99. Paris.

COLOMBIE et al, ORACLE Pays de la Loire, 2017, <https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr>

LEVRAULT et al, ORACLE Poitou Charentes, 2015, <https://deux-sevres.chambre-agriculture.fr>