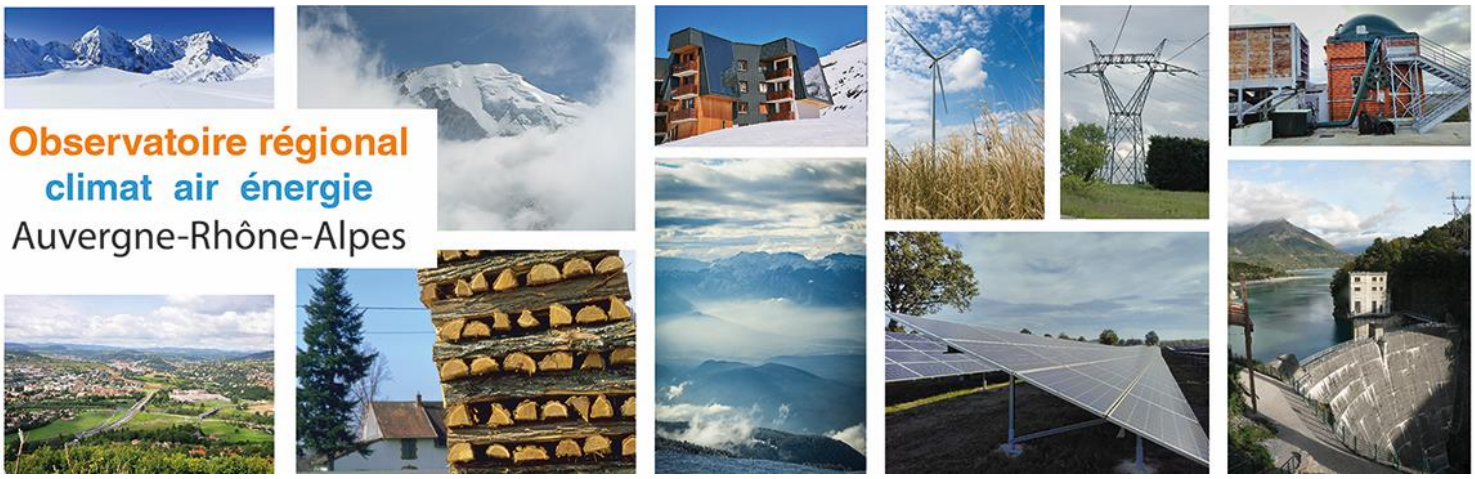


Fiche indicateur

Évolution des rendements moyens du blé tendre

Données 1989 - 2022

29/11/2023

Sous le pilotage de :

Opéré par :

contact@orcae-auvergne-rhone-alpes.fr / http://orcae-auvergne-rhone-alpes.fr

Descriptif de l'indicateur	
Territoire concerné	Région Auvergne-Rhône-Alpes
Type d'indicateur	Indicateur d'état
Justificatif du choix de l'indicateur	Le secteur agricole figure parmi les activités économiques les plus fortement impactées par le changement climatique. Les effets observés sur les grandes cultures, parfois antagonistes, sont les suivants : • Augmentation de la croissance des végétaux, due à la hausse de la concentration de CO2 ; • Accélération de la phénologie des végétaux (cycles) due à l'augmentation moyenne de la température ; • Augmentation de l'évapo-transpiration ; • Avancement des calendriers culturaux ; • Baisse du confort hydrique des cultures ; • Risque d'échaudage (accident de croissance) ; • Augmentation ou baisse de certains risques pathogènes ; • Augmentation de la sécheresse édaphique (sol) ; • Baisse des réserves souterraines. L'évolution attendue vers une plus grande variabilité inter-annuelle des températures et des précipitations impacte de façon directe la croissance des végétaux, en termes de déroulement du cycle et de productivité, avec des répercussions observées sur les rendements des cultures, à la hausse ou à la baisse selon les caractéristiques des plantes. Le rendement agricole serait potentiellement impacté de façon positive (cas du colza), ou au contraire négative (cas du maïs), alors que les systèmes fourragers pourraient voir leur rendement augmenter au printemps et baisser en été, en raison des sécheresses, avec des fluctuations importantes dans les zones d'interface climat tempéré/climat méditerranéen. Le groupe de travail agriculture de l'ORCAE a choisi de suivre l'évolution des rendements du blé tendre dans la région, culture représentative dans la famille des céréales à paille. Blé tendre, *Triticum aestivum*, illustration botanique. Source : Walther Otto Müller – domaine public Elle est fortement implantée en Auvergne-Rhône-Alpes avec plus de 40% des surfaces de céréales cultivées dans la région, soit près 217 000 ha en 2019 (source Agreste), pour un rendement moyen de 58 quintaux par hectare.

Les céréales et oléoprotéagineux en 2021

(surfaces en ha, rendements en q/ha)	Ain	Allier	Ardèche	Cantal	Drôme	Isère	Loire	Haute-Loire	Puy-de-Dôme	Rhône	Savoie	Haute-Savoie	Auvergne-Rhône-Alpes	France métro.
Total céréales (sauf riz)	**93 845**	**110 442**	**7 625**	**10 925**	**52 994**	**72 565**	**24 955**	**33 325**	**77 597**	**24 745**	**5 945**	**9 130**	**524 093**	**9 307 467**
dont blé tendre	*37 540*	*49 410*	*1 920*	*4 380*	*18 760*	*30 155*	*10 180*	*13 240*	*41 410*	*10 310*	*1 280*	*3 910*	*222 495*	*4 982 767*
	68	*58*	*42*	*51*	*58*	*66*	*57*	*65*	*58*	*66*	*65*	*65*	*61*	*71*
blé dur	*25*	*190*	*800*	*10*	*7 980*	*560*	*20*	*20*	*20*	*40*	*20*	*30*	*9 715*	*294 282*
	42	*55*	*48*	*43*	*65*	*54*	*55*	*43*	*44*	*46*	*45*	*50*	*62*	*54*
orge et escourgeon	*9 340*	*13 260*	*1 555*	*1 220*	*7 060*	*8 350*	*4 990*	*5 500*	*5 400*	*3 950*	*440*	*1 980*	*63 045*	*1 730 399*
	65	*55*	*38*	*56*	*53*	*60*	*56*	*53*	*54*	*64*	*61*	*65*	*57*	*66*
maïs grain	*40 030*	*20 220*	*370*	*40*	*10 610*	*23 290*	*1 500*	*150*	*11 730*	*5 710*	*3 450*	*2 280*	*119 380*	*1 458 981*
	112	*108*	*105*	*90*	*118*	*111*	*104*	*96*	*101*	*114*	*116*	*100*	*111*	*104*
dont maïs irrigué	*5 380*	*12 300*	*190*	*1*	*7 320*	*7 060*	*430*	*60*	*2 000*	*2 130*	*100*	*40*	*37 011*	*457 437*
	125	*114*	*115*	*105*	*123*	*124*	*115*	*105*	*108*	*123*	*123*	*110*	*120*	*117*
maïs semence	*390*	*122*	*105*	*0*	*3 404*	*1 490*	*0*	*0*	*6 222*	*135*	*0*	*0*	*11 868*	*88 139*
	38	*35*	*30*	*0*	*38*	*32*	*0*	*0*	*35*	*35*	*0*	*0*	*36*	*38*
triticale	*3 600*	*18 500*	*1 190*	*3 450*	*1 100*	*4 400*	*4 290*	*7 950*	*9 230*	*2 550*	*600*	*465*	*57 325*	*338 401*
	55	*52*	*45*	*55*	*48*	*60*	*52*	*55*	*49*	*58*	*55*	*60*	*53*	*52*
Total oléagineux	**17 350**	**14 145**	**801**	**20**	**10 330**	**14 940**	**577**	**759**	**10 860**	**3 662**	**1 060**	**711**	**75 215**	**1 878 886**
dont colza	*6 730*	*5 110*	*220*	*8*	*2 280*	*6 750*	*340*	*430*	*2 460*	*2 310*	*145*	*380*	*27 163*	*980 126*
	32	*29*	*22*	*25*	*29*	*36*	*30*	*18*	*29*	*34*	*35*	*35*	*32*	*34*
tournesol	*4 980*	*7 960*	*490*	*10*	*6 240*	*5 300*	*230*	*260*	*7 470*	*660*	*115*	*40*	*33 755*	*698 330*
	27	*30*	*20*	*25*	*22*	*28*	*19*	*28*	*28*	*27*	*25*	*25*	*27*	*27*
soja	*5 450*	*430*	*90*	*0*	*1 695*	*2 690*	*4*	*8*	*220*	*675*	*800*	*290*	*12 352*	*154 383*
	29	*22*	*24*	*0*	*34*	*32*	*25*	*22*	*25*	*32*	*34*	*32*	*31*	*29*
Total protéagineux*	**542**	**2 460**	**108**	**136**	**967**	**613**	**223**	**2 904**	**1 204**	**200**	**25**	**35**	**9 417**	**381 885**

Source : Agreste Auvergne-Rhône-Alpes – Mémento 2022

Il s'agit de l'espèce de blé la plus cultivée en France, et en région Auvergne-Rhône-Alpes, tant en termes de surface que de tonnage, avec une importance économique majeure.

Descriptif

<u>Le rendement du blé tendre</u>

L'Agreste, service statistique du ministère de l'agriculture, met à disposition des données annuelles de rendement moyen du blé tendre à l'échelle départementale, en quintaux par hectare (q/ha).

L'indicateur est visualisé ici en valeur moyenne annuelle départementale et en moyenne glissante sur 11 ans : pour l'année N, il s'agit de la moyenne des 11 années de N-5 à N+5.

Les données mises à disposition par la Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF) Auvergne-Rhône-Alpes pour la région couvrent les années 1989 à 2022.

Principaux résultats observés

On constate dans les douze départements d'Auvergne-Rhône-Alpes une rupture dans la progression des rendements en blé tendre qui se manifeste au milieu des années 1990. Cette évolution suit une période de hausse générale à l'échelle nationale depuis les années 1950 (non visualisée ici faute de données), qui s'explique par l'amélioration variétale combinée à l'accroissement de la technicité de culture (préparation de sol, semis, fertilisation, protection phytosanitaire, récolte).

D'après INRAE et Arvalis, ce phénomène de stagnation des rendements, qui s'observe sur l'ensemble de la France métropolitaine, avec des spécificités régionales, résulte pour moitié du changement climatique. Ce dernier a accru les stress hydrique et thermique en fin de cycle cultural, avec une occurrence plus fréquente des accidents climatiques (sécheresse, canicule).

L'avancement des dates de semis, le choix de variétés précoces adaptées au contexte agronomique local et la recherche de variétés tolérantes aux températures élevées figurent parmi les principaux leviers d'adaptation pour les céréaliers, en complément de politiques plus globales de préservation de la ressource en eau et de gestion durable des sols.

Suivi de l'indicateur

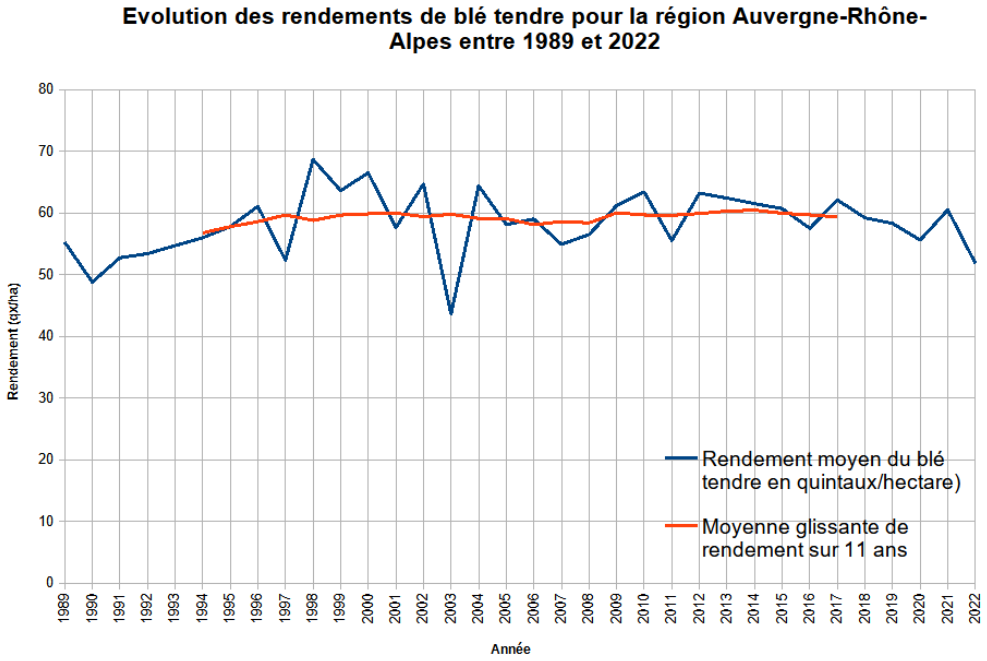
Couverture spatiale d'observation	Les données sont disponibles à l'échelle départementale pour l'ensemble des 12 départements de la région Auvergne Rhône-Alpes
Couverture temporelle d'observation	Les données sont observées sur la période commune de mise à disposition des données, soit 1989-2022.

Evolution des rendements moyens annuels de blé tendre

Les tableaux et graphes suivants présentent l'évolution des rendements moyens annuels de blé tendre sur l'ensemble de la période de disponibilité des données pour les 12 départements de la région Auvergne-Rhône-Alpes. La moyenne glissante sur 11 ans est aussi indiquée. Cette moyenne permet de lisser la variation inter-annuelle et d'aider à visualiser les évolutions.

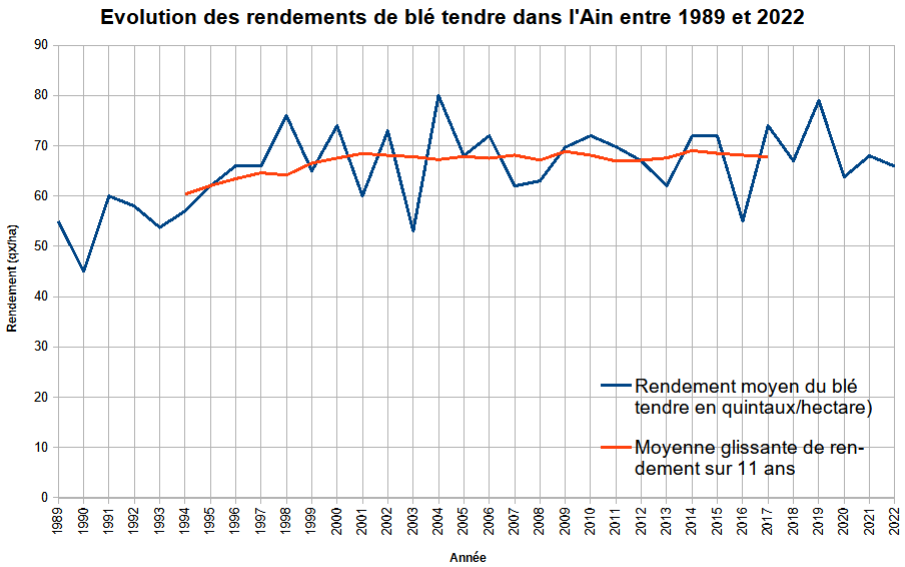
Rendement moyen du blé tendre en quintaux/ha	France métropolitaine	Auvergne-Rhône-Alpes	Ain	Allier	Ardèche	Cantal	Drôme	Isère	Loire	Haute-Loire	Puy-de-Dôme	Rhône	Savoie	Haute-Savoie
1989	nd	**55,3**	55,0	57,0	40,0	43,8	47,8	55,0	42,0	45,0	68,0	54,9	65,0	55,0
1990	nd	**48,8**	45,0	50,0	40,0	44,7	44,0	46,0	38,0	54,0	58,0	52,0	50,0	55,0
1991	nd	**52,7**	60,0	55,0	39,5	47,7	42,6	50,0	40,0	41,0	64,0	48,0	55,0	59,0
1992	nd	**53,4**	58,0	53,0	46,2	47,7	50,7	54,0	50,0	54,0	52,0	60,0	52,0	60,0
1993	nd	**54,7**	53,8	57,0	43,5	50,0	44,7	51,0	50,0	58,0	62,0	50,0	53,0	63,0
1994	nd	**56,0**	57,0	55,0	44,5	45,0	48,9	55,0	50,0	41,7	67,0	60,0	55,0	60,0
1995	nd	**57,8**	62,0	59,0	41,8	44,9	51,9	60,0	46,0	42,9	67,0	53,0	60,0	62,0
1996	nd	**61,1**	66,0	65,0	42,0	60,0	44,9	57,0	55,0	57,0	73,0	50,0	55,0	63,0
1997	nd	**52,3**	66,0	56,0	23,0	50,0	41,9	54,0	45,0	40,0	54,0	44,0	55,0	59,0
1998	nd	**68,7**	76,0	68,0	48,0	57,8	65,7	68,0	58,0	60,0	73,0	75,0	65,0	65,0
1999	nd	**63,6**	65,0	65,0	43,0	55,0	64,7	63,0	60,0	54,0	68,0	65,0	50,0	56,0
2000	**72,6**	**66,5**	74,0	68,0	40,0	58,0	60,8	64,0	62,0	60,0	72,0	60,0	60,0	65,0
2001	**67,7**	**57,6**	60,0	54,0	37,7	52,0	51,8	57,0	56,0	54,0	66,0	60,0	50,0	55,0
2002	**76,2**	**64,7**	73,0	62,0	42,0	58,0	64,8	66,0	59,0	53,0	67,0	70,0	55,0	72,0
2003	**64,2**	**43,6**	53,0	45,0	24,9	38,0	40,6	45,0	42,0	33,0	42,0	45,0	49,0	53,0
2004	**77,9**	**64,4**	80,0	66,0	35,0	55,0	55,8	61,0	60,0	52,0	69,0	55,0	65,0	70,0
2005	**71,8**	**58,1**	68,0	59,0	34,9	56,0	51,9	55,0	60,0	52,0	60,0	54,0	62,0	65,0
2006	**69,4**	**59,0**	72,0	60,0	35,0	45,0	53,9	55,0	58,0	48,0	61,0	55,0	62,0	60,0
2007	**64,3**	**54,9**	62,0	51,0	35,0	50,0	52,9	55,0	58,0	52,0	56,0	55,0	55,0	58,0
2008	**72,9**	**56,5**	63,0	56,0	40,0	52,0	53,0	59,0	56,0	52,0	56,0	60,0	58,0	48,0
2009	**76,6**	**61,2**	69,7	68,0	30,0	57,0	46,8	57,0	48,8	50,0	68,0	54,9	57,0	65,0
2010	**72,4**	**63,4**	72,0	65,0	39,7	58,0	57,9	61,0	58,8	58,0	66,0	60,0	60,0	58,0
2011	**68,1**	**55,5**	69,8	53,0	30,0	47,0	52,8	52,0	43,9	48,0	58,0	54,8	55,0	64,7
2012	**73,0**	**63,2**	67,0	65,0	36,0	56,0	62,8	61,9	59,7	54,0	66,0	60,8	65,0	63,7
2013	**74,0**	**62,4**	62,0	64,0	39,9	57,0	59,9	58,9	55,9	55,0	71,0	59,9	65,0	62,3
2014	**74,8**	**61,5**	71,9	64,9	29,9	59,8	52,8	57,8	51,9	52,0	66,0	55,9	59,6	63,4
2015	**79,3**	**60,7**	71,9	61,9	27,8	57,8	57,8	59,9	51,8	49,8	60,9	55,8	59,5	69,5
2016	**53,7**	**57,5**	55,0	52,0	37,8	54,9	59,9	62,9	63,9	56,9	60,0	60,0	59,8	64,8
2017	**73,7**	**62,1**	74,0	60,5	39,0	46,0	57,8	66,9	55,9	47,9	60,9	67,7	63,0	67,7
2018	**69,8**	**59,2**	67,0	60,0	38,0	44,9	50,8	60,9	52,9	49,8	59,9	61,8	62,3	65,9
2019	**79,1**	**58,3**	79,0	57,0	39,9	48,9	51,8	64,9	50,9	44,8	46,9	65,6	64,9	65,0
2020	**68,5**	**55,6**	63,8	49,9	37,9	51,8	53,7	58,8	47,8	50,6	58,8	58	56,6	56,7
2021	**71,0**	**60,5**	68,0	57,9	41,9	50,9	57,9	65,9	56,9	51,9	57,5	65,9	65	64,8
2022	**71,8**	**51,8**	65,9	46,0	44,7	49,8	47,9	53,9	43,8	33	53,9	54,8	58,8	61,7

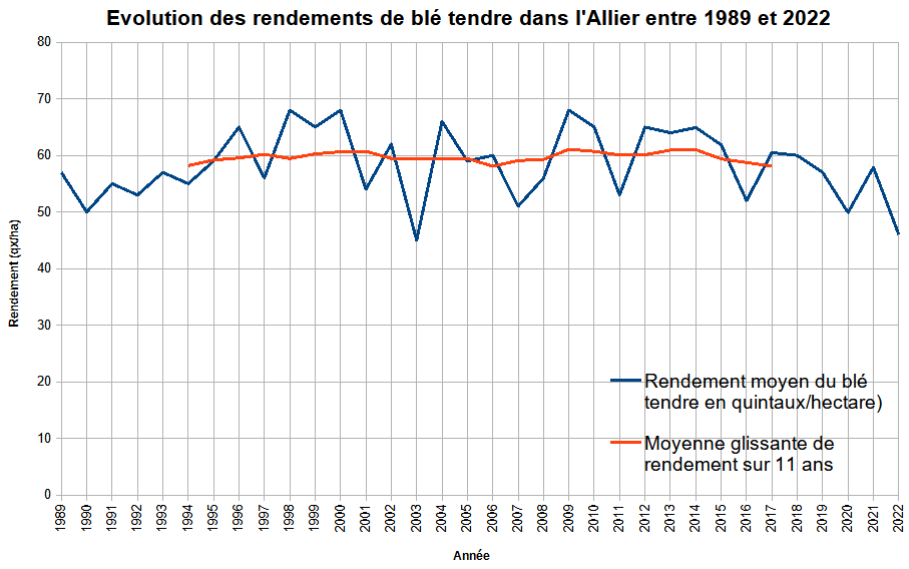
Source : Agreste - statistique agricole annuelle
nd : données non disponibles

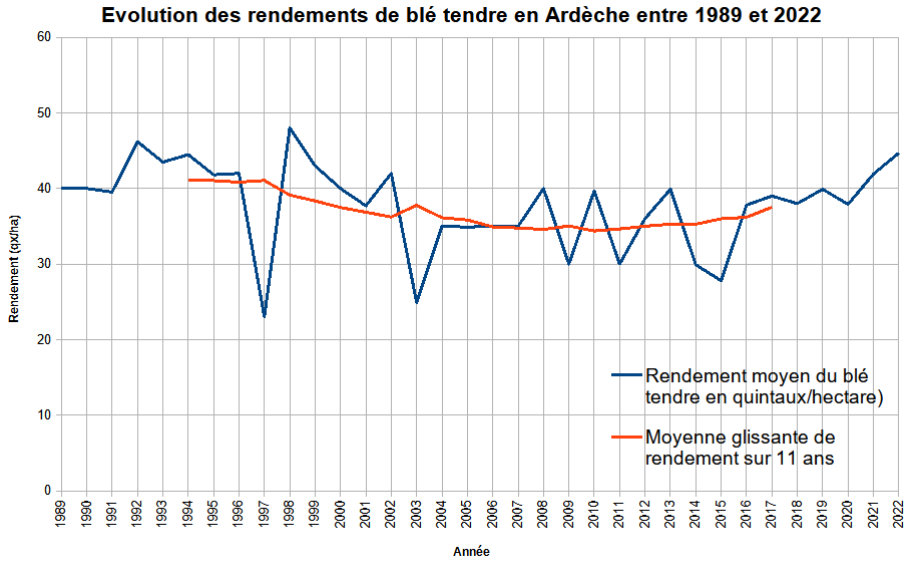


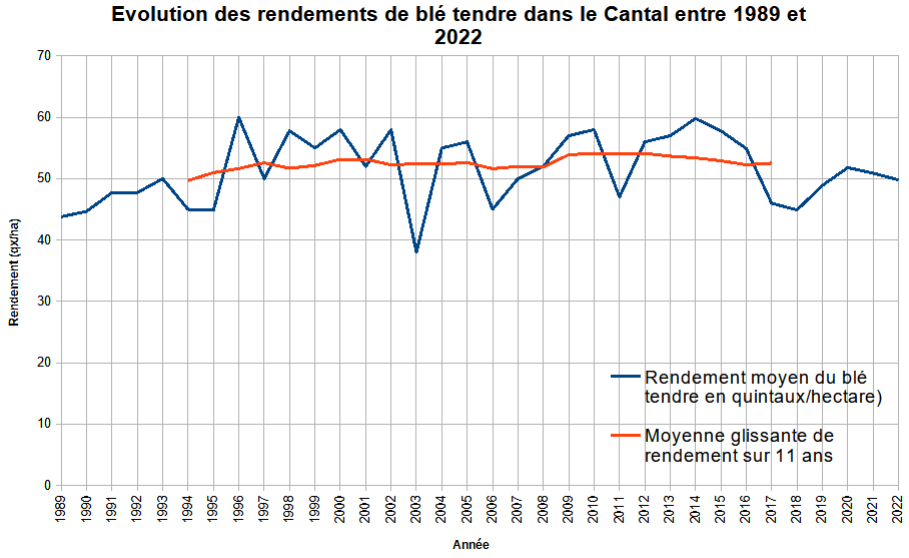
Source : Agreste - statistique agricole annuelle

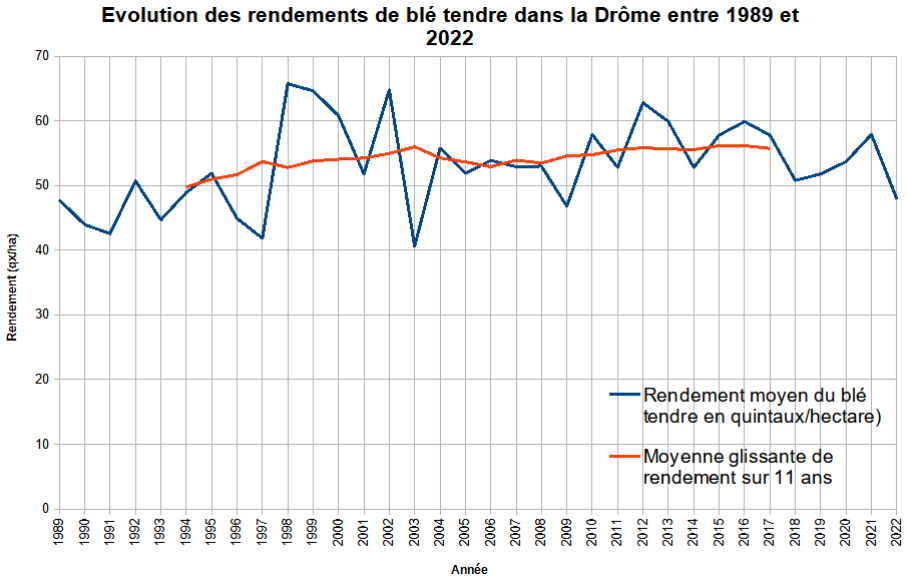
Détail par département :

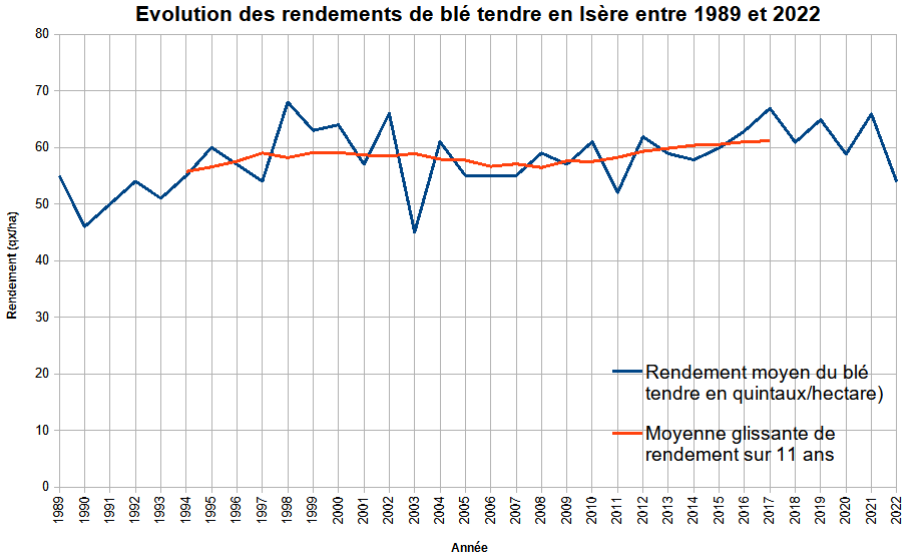


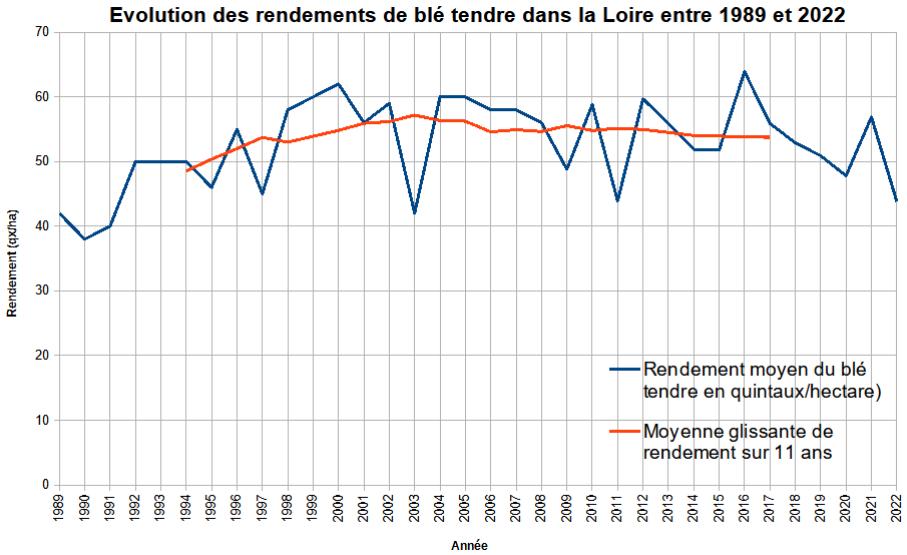

Evolution des rendements de blé tendre dans l'Allier entre 1989 et 2022
Rendement (qx/ha)
Année
Rendement moyen du blé tendre en quintaux/hectare)
Moyenne glissante de rendement sur 11 ans

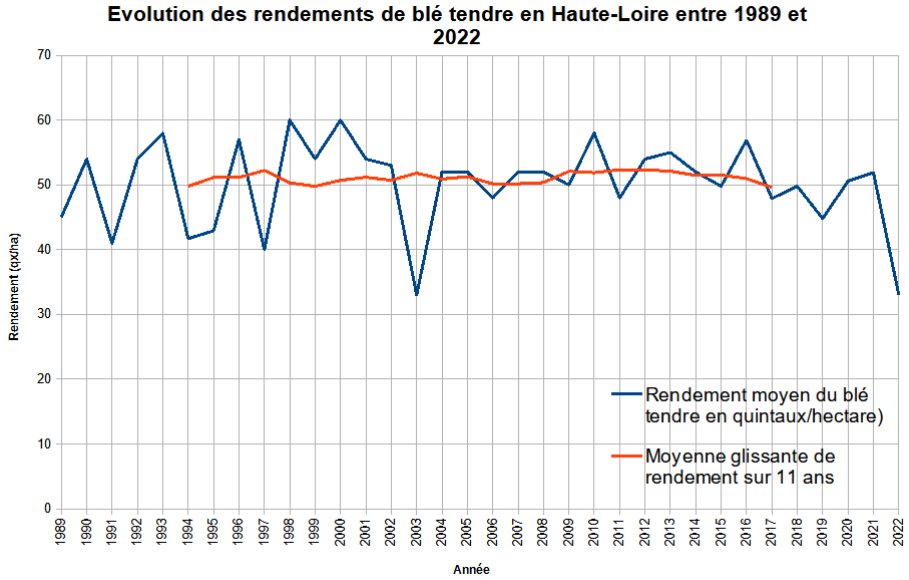

Evolution des rendements de blé tendre en Ardèche entre 1989 et 2022
Rendement (qx/ha)
Année
Rendement moyen du blé tendre en quintaux/hectare)
Moyenne glissante de rendement sur 11 ans

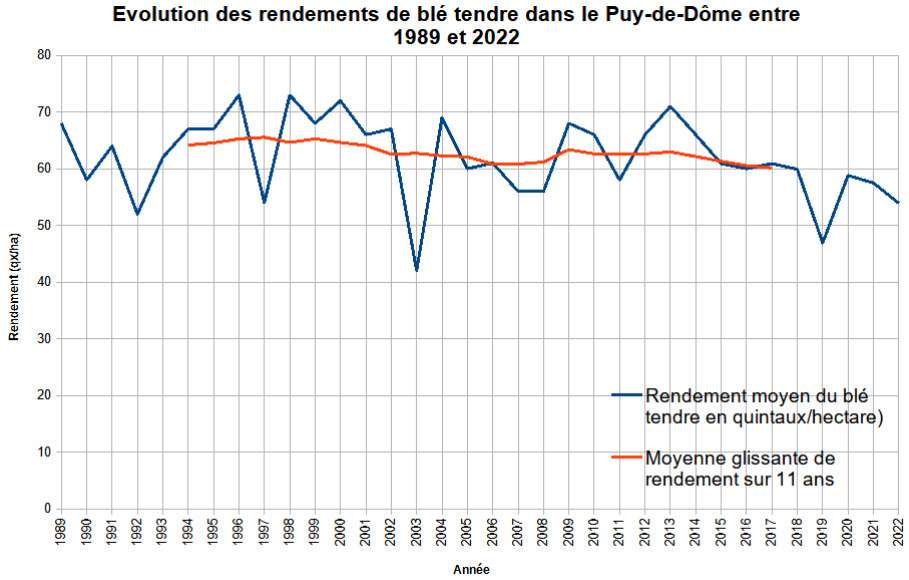

Evolution des rendements de blé tendre dans le Cantal entre 1989 et 2022
Rendement (qx/ha)
Année
Rendement moyen du blé tendre en quintaux/hectare)
Moyenne glissante de rendement sur 11 ans

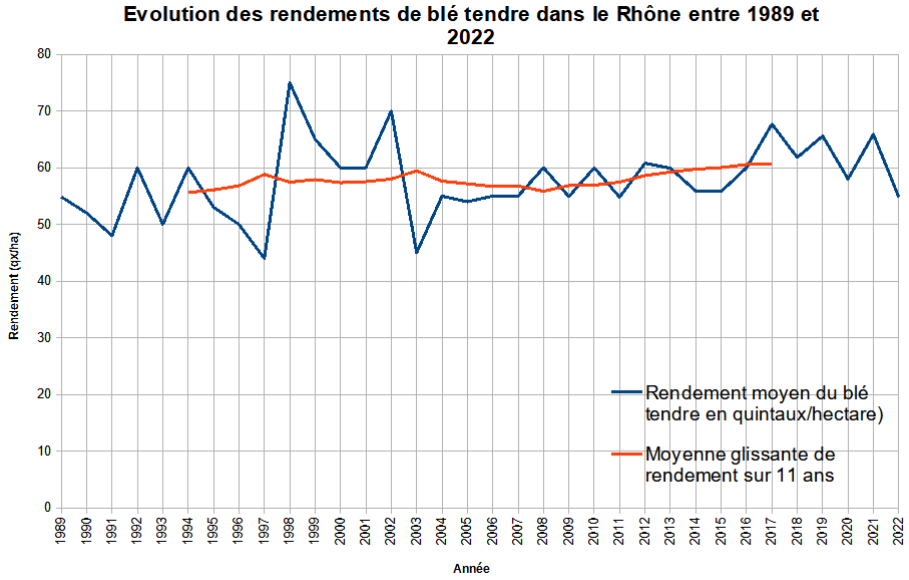

Evolution des rendements de blé tendre dans la Drôme entre 1989 et 2022
Rendement (qx/ha)
Année
Rendement moyen du blé tendre en quintaux/hectare)
Moyenne glissante de rendement sur 11 ans

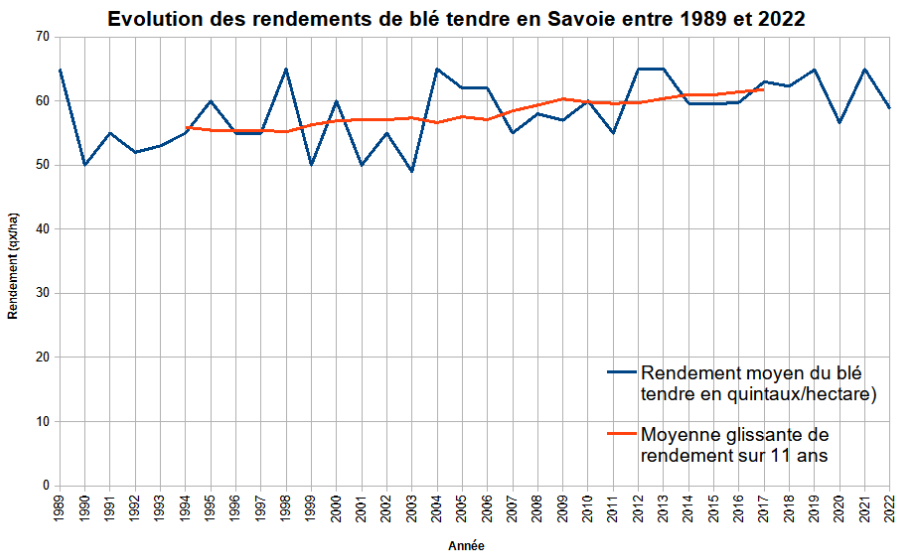

Evolution des rendements de blé tendre en Isère entre 1989 et 2022
Rendement (qx/ha)
Année
Rendement moyen du blé tendre en quintaux/hectare)
Moyenne glissante de rendement sur 11 ans

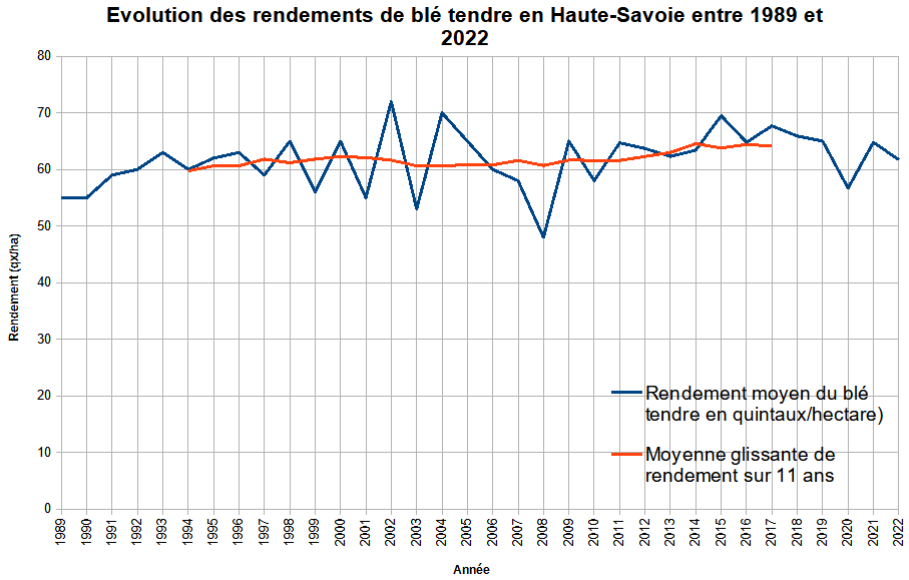

Evolution des rendements de blé tendre dans la Loire entre 1989 et 2022
Rendement (qx/ha)
Année
Rendement moyen du blé tendre en quintaux/hectare)
Moyenne glissante de rendement sur 11 ans


Evolution des rendements de blé tendre en Haute-Loire entre 1989 et 2022
Rendement (qx/ha)
Année
Rendement moyen du blé tendre en quintaux/hectare)
Moyenne glissante de rendement sur 11 ans


Evolution des rendements de blé tendre dans le Puy-de-Dôme entre 1989 et 2022
Rendement (qx/ha)
Année
Rendement moyen du blé tendre en quintaux/hectare)
Moyenne glissante de rendement sur 11 ans


Evolution des rendements de blé tendre dans le Rhône entre 1989 et 2022
Rendement (qx/ha)
Année
Rendement moyen du blé tendre en quintaux/hectare)
Moyenne glissante de rendement sur 11 ans





Source : Agreste - statistique agricole annuelle

Les données nécessaires pour visualiser la progression des rendements sur une très longue période jusque dans les années 1990 ne sont pas directement disponibles à l'échelle régionale et départementale. D'après l'Académie d'agriculture de France, à l'échelle nationale, « entre 1815 et 1940, le rendement moyen national du blé montre une progression régulière mais modeste, passant de 8 -10 q/ha avant 1850 à 12-14 q/ha avant 1945. »

Entre 1945 et 1995 environ, le rendement moyen des blés français a connu près d'un demi-siècle de hausse continue, passant de 14-15 q/ha à 70 q/ha.
On peut rattacher cette progression considérable à la génétique qui bénéficie d'un emploi cohérent des fertilisants, des produits de protection (herbicides, fongicides et régulateurs en particulier) et du perfectionnement des méthodes de travail du sol, de semis ou de moisson. Le ralentissement de cette progression, voire ses irrégularités constatées depuis lors, semblent reliés à une certaine désintensification résultant d'une économie d'intrants (réduction de 15-20 % des apports azotés, des fongicides, moindre travail du sol...) et du changement climatique (fortes températures au remplissage du grain...)[1].

[1] Evolution du rendement moyen du blé – France entière de 1815 à 2018.

L'essentiel de cette progression est attribuable à la mécanisation des tâches, à l'amélioration des machines, à l'introduction de variétés sélectionnées, d'engrais et d'amendements minéraux.

En Auvergne-Rhône-Alpes, depuis le milieu des années 1990, on constate une forte variabilité annuelle des rendements, avec des corrélations claires avec des accidents climatiques comme en 2003 et 2016 (années de fortes canicules) pour beaucoup de départements.

Il ressort globalement une tendance à la stagnation des rendements sur l'ensemble des départements de la région Auvergne-Rhône-Alpes, voire un début de régression au niveau régional (pas sur l'ensemble des départements).

Le même phénomène s'observe sur l'ensemble de la France, notamment dans les travaux de l'INRAE, d'Arvalis, ou sur les indicateurs des observatoires régionaux ORACLE portés par les chambres d'agriculture avec des nuances géographiques. D'après l'INRAE, l'année de début de stagnation des rendements du blé est estimée à 1996 pour la France, avec des différences selon les départements. Par exemple, les rendements auraient commencé à stagner en 1989 dans le Puy-de-Dôme, contre 1998 dans l'Oise. Le rendement du blé tendre passe d'une évolution tendancielle de + 1,7 % par an en début de période à + 0,2 % dans les années 2000.

Les travaux de N. BRISSON et al (2010), et Ph. GATE et al (2010)[2] 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 depuis 1980 en France et 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 observé depuis le milieu des années 1990 dans la région.

Ensuite, il est établi qu'une légère baisse de la fertilisation azotée du blé tendre (environ 20 kg N/ha) a eu lieu en France entre 2000 et 2007, consécutivement à la mise en application de la Directive Nitrates, et que cette modération de la fertilisation azotée a induit une limitation du rendement de -0,15 q/ha/an sur cette période.

D'autre part, il apparaît que le changement de rotations culturales (raccourcissement des rotations, remplacement des légumineuses par le colza) s'est traduit par une baisse des rendements du blé tendre de - 0,35 q/ha/an.

Enfin, il est démontré que le réchauffement du climat a entraîné une fréquence accrue de températures élevées durant la phase de remplissage des grains induisant le phénomène « d'échaudage », et que l'occurrence de ces accidents physiologiques d'origine climatique a induit une limitation du rendement comprise entre - 0,2 et - 0,5 q/ha/an.

En matière d'adaptation au changement climatique pour les céréales à paille, deux leviers d'actions sont soulignés par les experts :

- L'esquive des accidents d'échaudage de fin de cycle par avancement de la phase sensible. Cette esquive peut être obtenue par un avancement des dates de semis et le recours à des variétés plus précoces. Toutefois, l'avancement des dates de semis et le choix de variétés plus précoces peuvent générer des risques supplémentaires pour la culture (mauvaise levée, gel épi 1 cm, gel à la méiose[3]), et l'avancement des dates de semis peut induire un accroissement des risques parasitaires.

[2] Voir ces références bibiliographiques :
- BRISSON N. et LEVRAULT F. 2010, – Changement climatique, agriculture et forêt en France : simulations d'impacts sur les principales espèces. Livre vert du projet CLIMATOR (2007- 2010). ADEME 336 pages.
- BRISSON N. et al 2010 – Why are wheat yields stagnating in Europe ? A comprehensive data analysis for France. Field Crops Research 119/1: 201-212.
- GATE Ph., BRISSON N. et GOUACHE D.– « Les causes du plafonnement du rendement du blé en France : d'abord une origine climatique», Académie d'Agriculture de France – 2010. Séance du 5 mai.

[3] Méiose : phase du cycle de croissance du blé tendre pendant laquelle la fertilité des épis se met notamment en place, et particulièrement sensible au froid.

- La tolérance aux stress thermique et hydrique, qui relève du domaine de la génétique.

Ils s’ajoutent aux leviers majeurs de politiques globales de préservation de la ressource en eau et de gestion durable des sols qui concernent l’ensemble des activités humaines.

Construction de l'indicateur	
Méthode de calcul des indicateurs	Les données rendement de blé tendre présentées sont mises à disposition par le Service régional de l'information statistique, économique et territoriale de la Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt Auvergne-Rhône-Alpes (DRAAF) et ne font pas l'objet d'un traitement statistique. **Indicateurs annuels** Le traitement permet de visualiser les rendements moyens départementaux annuels pour toutes les années suivies.
Producteur des données sources	Agreste, service statistique du ministère de l'agriculture
Détenteur des données sources	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt Auvergne-Rhône-Alpes (DRAAF)
Producteur des indicateurs	Observatoire régional climat-air-énergie d'Auvergne-Rhône-Alpes - ORCAE

Information sur la fiche	
Indicateur suivi par l'ORCAE depuis	2020
Date de mise à jour	29/11/2023
Périodicité d'actualisation	Actualisation tous les 3 ans, sur la base des données n-1
Contributeurs	Agreste, DRAAF Auvergne-Rhône Alpes, Cerema
Fiche disponible sur	www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/