

DOSSIER PAYS

Dossier France

Eau, climat, engrais et cultures : Chiffres par région et par culture, bénéfices potentiels de nos produits, échanges extérieurs, et une étude pour chacune des treize régions

Green Solutions contact@green-solutions-group.com green-solutions-group.com



Avant-propos

Ce dossier décrit la France métropolitaine sous l'angle de l'eau d'irrigation, du climat, des engrais et des cultures. Il s'adresse aux autorités chargées de l'agriculture et de l'eau, et aux acteurs économiques du secteur. Il répond à trois questions : Où l'eau est-elle utilisée, pour quelles cultures, et avec quelles réserves ? Il examine ensuite ce que nos produits peuvent changer, et ce que cela peut valoir, pour le pays puis pour chacune des treize régions.

Lecture des sources. Chaque chiffre renvoie à une source, identifiée dans le texte et détaillée à l'annexe A. Chaque source porte un niveau de confiance :

Comment lire ce document

- **A** : Statistique officielle ou base internationale (Eurostat, FAO, Banque mondiale, Office français de la biodiversité, Commission européenne).
- **B** : Institut de recherche, université, organisme public hors statistique, ou modèle climatique reconnu.
- **C** : Déclaration du fabricant, démonstration non indépendante, presse, ou estimation.
- « Md » signifie milliards ; « M » signifie millions ; « Mm³ » signifie millions de mètres cubes.
- Un « scénario » est un calcul à partir d'essais cités. Ce n'est pas une mesure faite en France.

Ce que le dossier ne fait pas. Il ne transforme pas un essai mené ailleurs en résultat français. Les économies d'eau et les gains de rendement par culture sont des scénarios, construits à partir des essais cités.

Ce qui reste à compléter. Les volumes d'irrigation par culture, qui ne sont publiés ni par région ni par département, et les tarifs pratiqués par chaque réseau collectif. La section 12 les détaille.

Sommaire

Synthèse
1. Green Solutions et nos produits
2. La France en chiffres
3. Ensoleillement, pluie et changement climatique
4. L'eau d'irrigation : Volumes, surfaces, prix
5. Les engrais : Quantités, prix, dépense
6. Les régions en un coup d'œil
7. Les vingt premières cultures : Trois classements
8. Extrapolation par culture et économies d'eau
9. Bénéfices potentiels de nos produits
10. Commerce extérieur : Exportations et importations
11. Études régionales : Les treize régions
12. Limites et points à compléter
Annexe A. Sources et niveaux de confiance
Annexe B. Méthode de calcul

Synthèse

Les sept points ci-dessous résument le dossier. Les chiffres clés viennent de sources publiques (Eurostat, FAO, Banque mondiale, Office français de la biodiversité, PVGIS). Les économies d'eau sont des scénarios, décrits en annexe B.

2 924 Mm³
D'eau douce prélevés pour l'agriculture en 2023 (Eurostat), soit 13 % des prélèvements du pays.

1,51 M ha
Irrigués en 2023, soit 5,6 % de la surface agricole utilisée (Eurostat).

447 Mm³
D'eau économisés par an au scénario central, soit 15 % de l'eau agricole.

599 M€
De valeur annuelle au scénario central : Eau économisée à 0,15 €/m³ et gain de rendement.

83,5 Md$
D'exportations agricoles en 2024, pour 74,6 Md$ d'importations (FAOSTAT).

1,78 Md€
De dépense indicative en engrais minéraux en 2024, borne basse, pour 1 887 milliers de tonnes d'azote.

Sept points à retenir

1. **L'irrigation reste minoritaire, mais concentrée.** 5,6 % de la surface agricole est irriguée. Le maïs grain occupe 33 % des surfaces irriguées, devant les céréales à paille, les fourrages, les vergers et les légumes.
2. **L'agriculture prélève une part limitée de l'eau, mais au mauvais moment.** 2 924 Mm³ en 2023, contre 23,4 Md m³ pour l'ensemble des usages. L'essentiel est prélevé de juin à août, quand les rivières et les nappes sont au plus bas.
3. **Un sud et un ouest sous tension en été.** Le besoin de l'atmosphère dépasse la pluie de 116 mm à 438 mm de juin à août selon les chefs-lieux. Provence et Corse sont les plus exposées.
4. **Le climat se réchauffe.** La trajectoire de référence retenue par l'État prévoit +2,7 °C en 2050 et +4 °C en 2100 en France métropolitaine. Les étés plus chauds augmentent le besoin d'eau des cultures.
5. **L'économie d'eau potentielle est importante.** Au scénario central, 447 Mm³ par an, soit 15 % de l'eau agricole. La fourchette va de 224 à 895 Mm³.
6. **Le maïs et trois régions portent le résultat.** Le maïs grain donne 42 % de l'eau économisée au scénario central. Nouvelle-Aquitaine, Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur en totalisent 56 %.
7. **Un grand pays exportateur.** La France a exporté pour 83,5 milliards de dollars de produits agricoles en 2024. Vins, spiritueux, fromages, blé et pommes de terre dépendent tous d'une eau disponible au bon moment.

Chiffres clés

Indicateurs clés de la France

Indicateur	Valeur	Année	Source (niveau)
Eau douce prélevée pour l'agriculture	2 924 millions de m³	2023	Eurostat (A7, A)
Surface irriguée	1 512 110 ha (5,6 % de la SAU)	2023	Eurostat (A6, A)
Eau par hectare irrigué (calcul)	1 934 m³	2023	Calcul : A7 ÷ A6
Rayonnement solaire (chefs-lieux)	1 130 à 1 677 kWh/m²/an	2005–2020	PVGIS (A11, A)
Pluie moyenne (chefs-lieux)	617 à 945 mm/an	1991–2020	ERA5-Land (A12, B)
Azote minéral utilisé	1 887 milliers de tonnes	2024	FAOSTAT (A5, A)
Économie d'eau potentielle (central)	447 millions de m³/an	Scénario	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source » ; niveaux expliqués à l'avant-propos.

1. Green Solutions et nos produits

Green Solutions développe des produits pour l'eau, la fertilisation et la protection des cultures. Quatre familles intéressent ce dossier. Les performances citées sont celles publiées par le fabricant ou par les essais, avec leur niveau de confiance.

Produits concernés par ce dossier

Produit	Usage revendiqué	Preuves publiées	Niveau
EVERGREEN® (hydrorétenteur)	Retient l'eau de pluie ou d'irrigation sous forme de gel, près des racines	Essais maïs, pomme de terre, pastèque, palmier dattier, soja (sections 8 et 9)	B à C
ECOSORB® (hydrorétenteur à base d'amidon de maïs)	Même usage ; durée d'action de 2 à 3 ans selon le site	Essai soja (Chine) ; analyse d'acrylamide en laboratoire	B à C
ECOFERT® (fertilisant)	Fertilisant certifié SOHISCERT et EU Bio	Certificat publié ; essai pomme de terre combiné à EVERGREEN	A (certificat), C (résultats)
Paulownia ALTIFOLIA®	Arbre à croissance rapide pour l'agroforesterie	Chiffres du site ; aucun essai publié en France	C
Water Vital®, NAPEMA®	Hors périmètre de ce dossier	Pas de source indépendante dans les documents consultés	—

Source : Site Green Solutions (fiches produits et essais publiés), annexe A, sources A20 à A27.

En France, un institut de formation au maraîchage figure parmi nos essais pilotes avec ECOSORB® et ECOFERT®. C'est une référence de terrain, et non une preuve statistique (niveau C). La dose indicative publiée sur le site est de 30 à 75 kg/ha.

2. La France en chiffres

La France compte environ 68,7 millions d'habitants (2025) et un produit intérieur brut de 3,37 milliers de milliards de dollars (2025). L'agriculture pèse 1,4 % du produit intérieur brut et 2,3 % des emplois, mais elle couvre 53 % du territoire. Les comptes de l'agriculture évaluent la production agricole à 85,0 milliards d'euros en 2024, dont 43,7 milliards pour les productions végétales.

Repères nationaux

Indicateur	Valeur	Année	Source
Population	68,7 millions d'habitants	2025	Banque mondiale (A1)
Produit intérieur brut	3 366 milliards de US$ courants	2025	Banque mondiale (A1)
PIB par habitant	48 986 US$	2025	Banque mondiale (A1)
Valeur ajoutée agricole	1,4 % du PIB	2025	Banque mondiale (A1)
Emploi agricole	2,3 % des emplois	2025	Banque mondiale (A1)
Production agricole	85,0 milliards d'euros	2024	Eurostat, comptes de l'agriculture (A8)
Dont productions végétales	43,7 milliards d'euros	2024	Eurostat (A8)
Surface agricole utilisée (SAU)	27 201 240 ha	2023	Eurostat (A6)
Surface irriguée	1 512 110 ha, soit 5,6 % de la SAU	2023	Eurostat (A6)
Engrais utilisé	155 kg/ha de terres arables	2024	Banque mondiale (A1)
Prélèvements d'eau douce	12,2 % des ressources internes	2022	Banque mondiale (A1)
Ressources internes en eau	2 933 m³ par habitant et par an	2022	Banque mondiale (A1)
Précipitations moyennes	867 mm par an	2022	Banque mondiale (A1)

Indicateur	Valeur	Année	Source
Rendement des céréales	6 281 kg/ha	2024	Banque mondiale (A1)
Exportations alimentaires	13,4 % des exportations de marchandises	2025	Banque mondiale (A1)
Importations alimentaires	11,5 % des importations de marchandises	2025	Banque mondiale (A1)

Source : Banque mondiale, base WDI (A1) ; Eurostat (A6, A8).

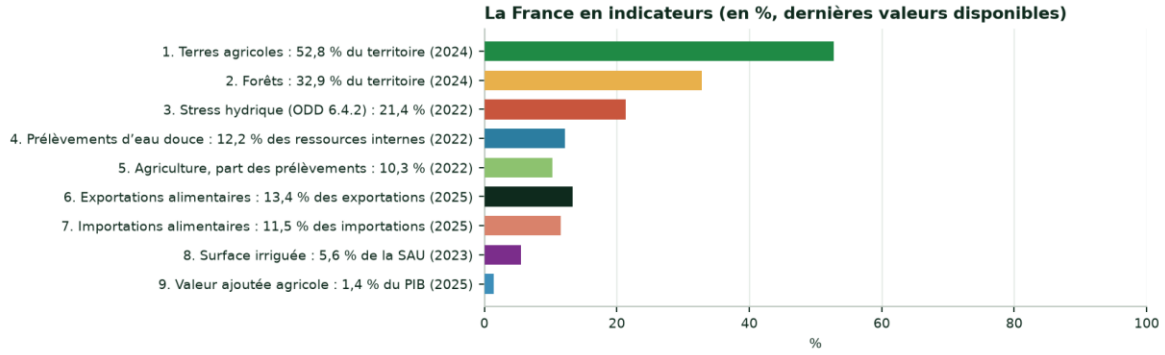


Figure 1. La France en indicateurs (en %, dernières valeurs disponibles). Source : Banque mondiale (A1) ; Eurostat (A6) ; calcul de l'auteur

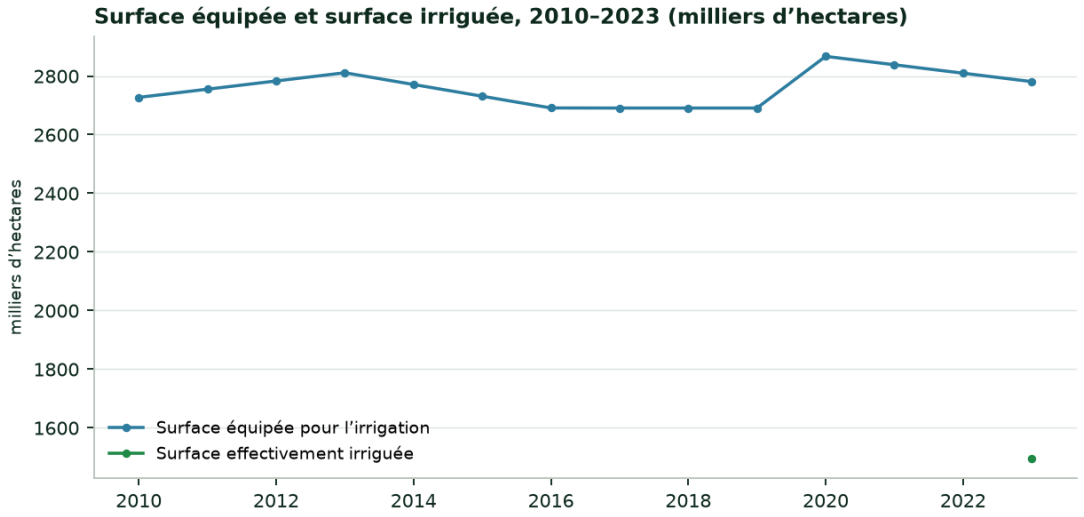


Figure 2. Surface équipée pour l'irrigation et surface effectivement irriguée, 2010–2023 (milliers d'hectares). Source : FAOSTAT, utilisation des terres (A4)

FAOSTAT compte 2 781 milliers d'hectares équipés pour l'irrigation en 2024, et 1 496 milliers d'hectares effectivement irrigués. L'écart rappelle qu'une partie des surfaces équipées n'est arrosée que les années sèches. Le dossier retient l'enquête européenne de 2023 (Eurostat), qui détaille les surfaces irriguées par culture et par région.





La France vue de la Station spatiale internationale.

3. Ensoleillement, pluie et changement climatique

3.1 Ensoleillement

Le rayonnement solaire horizontal varie de 1 130 kWh/m² par an à Lille à 1 677 kWh/m² à Marseille. Plus le rayonnement est fort, plus l'atmosphère demande d'eau aux sols et aux plantes. Les valeurs sont celles du chef-lieu de chaque région.

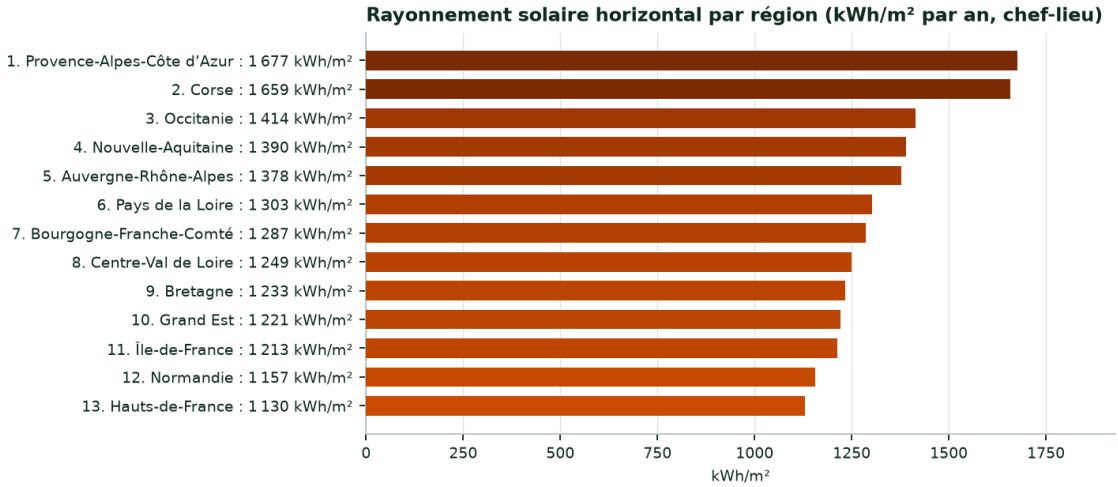


Figure 3. Rayonnement solaire horizontal par région (kWh/m² par an, chef-lieu). Source : PVGIS 5.2, Commission européenne (A11) ; moyenne 2005–2020

3.2 Pluie et déficit d'été

Il tombe en moyenne 867 mm de pluie par an en France (Banque mondiale). Au chef-lieu, la pluie va de 617 mm à Marseille à 945 mm à Lyon (moyenne 1991–2020). Pour l'agriculture, le chiffre décisif est l'écart d'été : De juin à août, l'atmosphère demande beaucoup plus d'eau que la pluie n'en apporte.

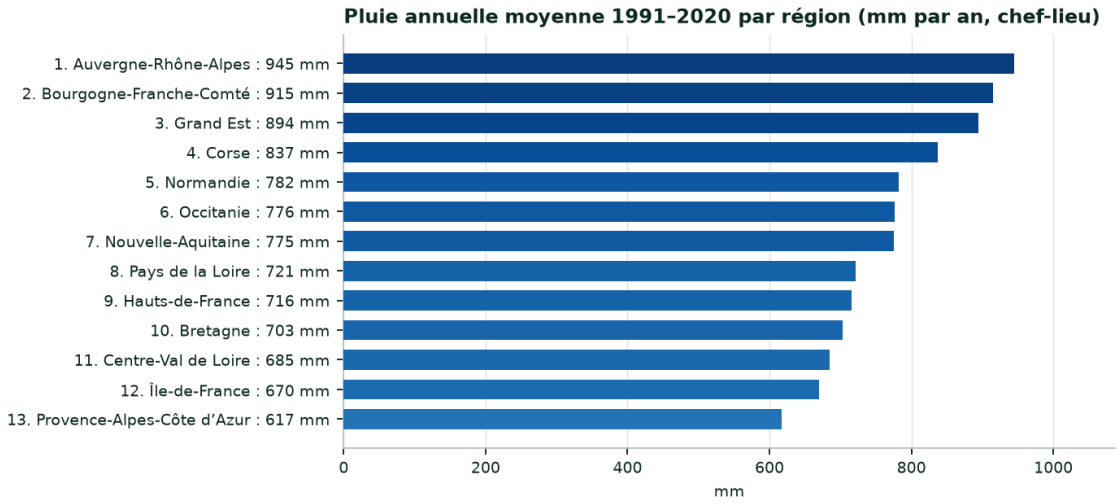


Figure 4. Pluie annuelle moyenne 1991–2020 par région (mm par an, chef-lieu). Source : ERA5-Land, réanalyse du Centre européen (A12) ; calcul de l'auteur

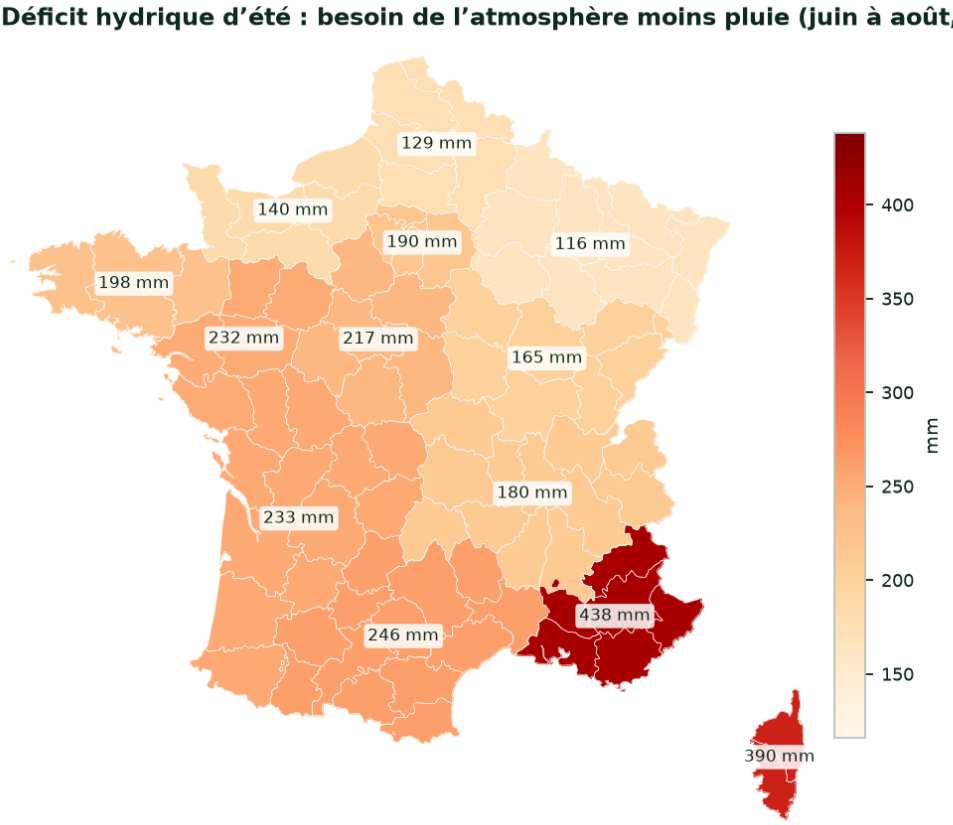


Figure 5. Déficit hydrique d'été par région : Évapotranspiration de référence moins pluie, de juin à août (mm, moyenne 1991–2020). Source : ERA5-Land (A12) ; limites Natural Earth, domaine public (A17) ; calcul de l'auteur



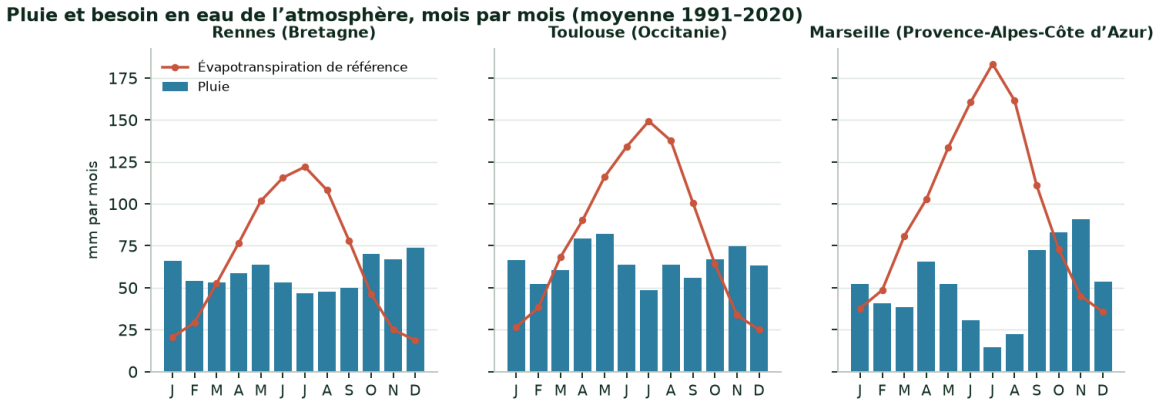


Figure 6. Pluie et évapotranspiration de référence mois par mois à Rennes, Toulouse et Marseille (mm, moyenne 1991–2020). Source : ERA5-Land (A12) ; calcul de l'auteur

À Rennes, la pluie couvre presque le besoin de l'atmosphère, sauf en plein été. À Toulouse, l'écart s'ouvre de mai à septembre. À Marseille, il dépasse 100 mm par mois en juillet. Garder dans le sol l'eau de l'hiver et de chaque arrosage réduit directement ce besoin.

Ce qui manque

Les normales officielles de Météo-France par station n'ont pas été intégrées. Les valeurs par chef-lieu viennent d'un modèle à maille d'environ 9 km : Elles lissent les reliefs et ne décrivent pas toute une région.

3.3 Changement climatique

La trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC), adoptée par l'État, retient +2,7 °C en 2050 et +4 °C en 2100 en France métropolitaine, par rapport à l'ère préindustrielle (A16, niveau A). Elle sert de base aux plans d'adaptation de l'agriculture et de l'eau.

Ce que le réchauffement change pour l'eau agricole

Effet	Ce qui est observé ou projeté	Source (niveau)
Température	+2,7 °C en 2050 et +4 °C en 2100 (trajectoire de référence)	TRACC (A16, A)
Besoin d'eau des cultures	Évapotranspiration plus forte, saison plus longue	ERA5-Land (A12, B) ; TRACC (A16, A)
Prélèvements agricoles	Maximum de la série en 2022 : 3 541 Mm³, contre 2 515 Mm³ en 2021	Eurostat (A7, A)
Surfaces irriguées	Hausse de la surface irriguée depuis 2010	FAOSTAT (A4, A) ; Eurostat (A6, A)

Source : Voir la colonne « Source ».

Les années sèches font monter les prélèvements : L'été très sec de 2022 marque le maximum de la série des prélèvements agricoles. Retenir l'eau dans le sol, près des racines, devient un levier d'adaptation autant qu'un levier d'économie.

4. L'eau d'irrigation : Volumes, surfaces, prix

L'agriculture n'est pas le premier préleveur d'eau en France : Les centrales électriques et l'eau potable prélèvent davantage. Mais l'eau agricole est en grande partie consommée, c'est-à-dire évaporée par les plantes, et elle est prélevée en été, quand les ressources sont au plus bas.

4.1 Volumes prélevés

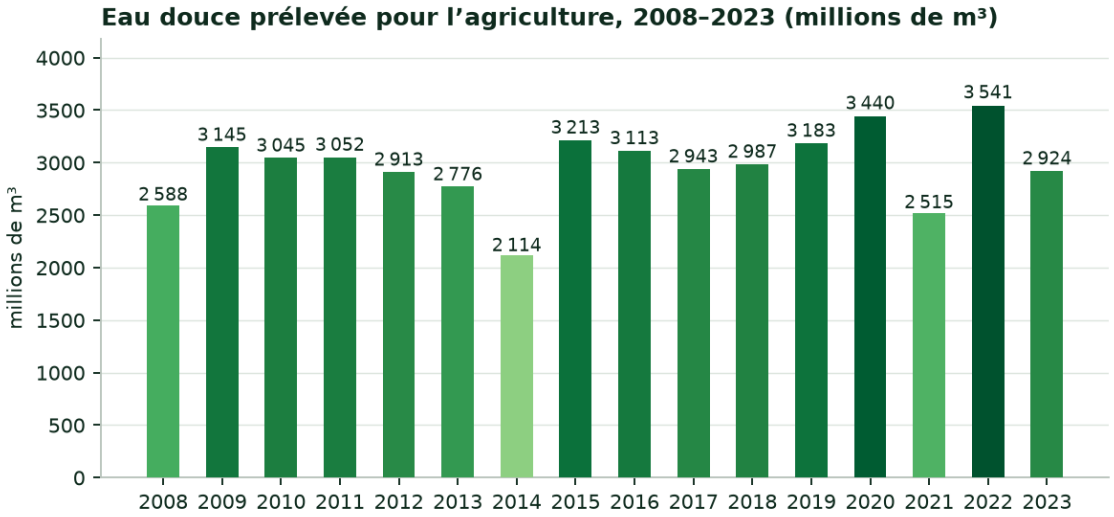


Figure 7. Eau douce prélevée pour l'agriculture, 2008–2023 (millions de m³). Source : Eurostat, prélèvements d'eau par secteur (A7)

Les prélèvements agricoles varient avec la météo : De 2 114 Mm³ à 3 541 Mm³ par an depuis 2008, 3 121 Mm³ en moyenne de 2019 à 2023. Le dossier retient 2 924 Mm³, la valeur de 2023, la même année que l'enquête sur les surfaces irriguées.

La banque nationale des prélèvements (BNPE), tenue par l'Office français de la biodiversité, enregistre les volumes prélevés pour l'irrigation par point de prélèvement. Sur 2019, 2020, 2021, 2022, elle donne en moyenne 3 126 Mm³ par an, très proche des chiffres d'Eurostat. Le dossier s'en sert pour répartir l'eau entre les régions (A10, niveau A).

4.2 Surfaces irriguées et eau par hectare

L'enquête européenne de 2023 compte 1 512 110 ha irrigués sur 27 201 240 ha de surface agricole utilisée. Rapporté à cette surface, le volume de 2023 représente environ 1 934 m³ par hectare irrigué et par an. C'est une moyenne : Un maïs du Sud-Ouest reçoit bien davantage, une prairie arrosée en appoint beaucoup moins.

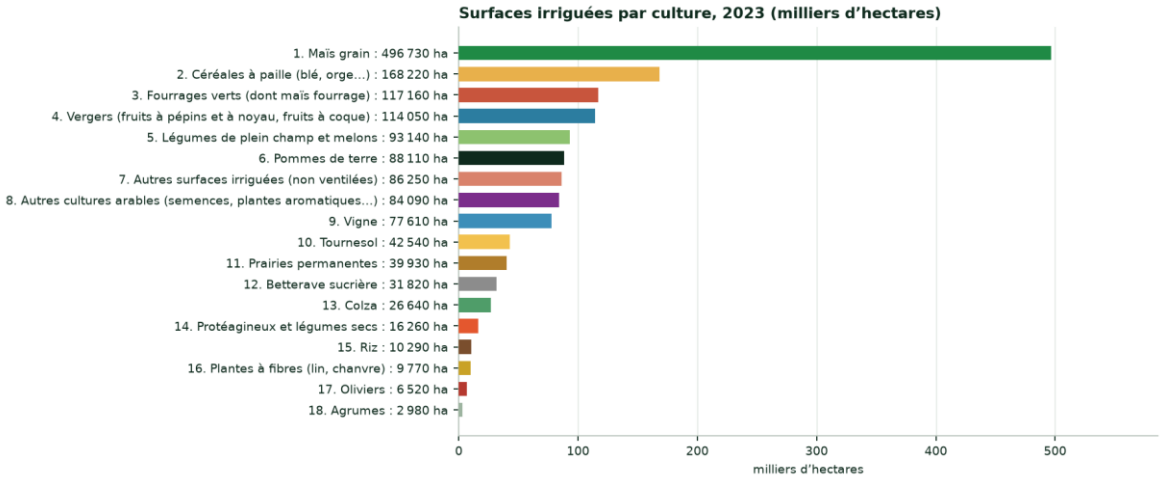


Figure 8. Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat, enquête sur la structure des exploitations 2023 (A6)



Pivot d'irrigation sur une parcelle de maïs.

4.3 Prix de l'eau

Il n'existe pas de prix unique de l'eau d'irrigation. Les exploitants qui pompent dans leur propre forage paient l'énergie et la redevance de l'agence de l'eau. Ceux qui sont raccordés à un réseau collectif paient un tarif, souvent en deux parts : Un abonnement à l'hectare ou au débit, et un prix au mètre cube.

Références de prix de l'eau d'irrigation

Référence	Prix	Contexte	Source (niveau)
Réseaux collectifs sous pression, tarif moyen	0,15 €/m³	Réseaux à tarif unique, 2015	Ministère, CGDD (A14, A)
Tarifs binômes, part au mètre cube	0,10 à 0,11 €/m³	En plus d'un abonnement à l'hectare ou au débit	Ministère, CGDD (A14, A)
Tarifs purement volumétriques	0,20 €/m³	Réseaux sous pression	Ministère, CGDD (A14, A)
Eau agricole du réseau hydraulique régional (Occitanie)	0,20 € HT/m³	Prix moyen 2021	BRL (A15, B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Pour chiffrer l'eau économisée, le dossier utilise donc trois valeurs de référence : 0,10, 0,15 et 0,20 euro par m³. Elles encadrent les tarifs publiés des réseaux collectifs. Ce sont des hypothèses, et non le coût réel de chaque exploitation.



Étang et rizières près du pont de Gimaux, en Camargue (Bouches-du-Rhône).

5. Les engrais : Quantités, prix, dépense

5.1 Quantités utilisées

L'agriculture française a utilisé 1 887 milliers de tonnes d'azote (N), 330 milliers de tonnes de phosphate (P_2O_5) et 394 milliers de tonnes de potasse (K_2O) en 2024 (FAOSTAT). Ces quantités baissent depuis 2021, sous l'effet de la hausse des prix.

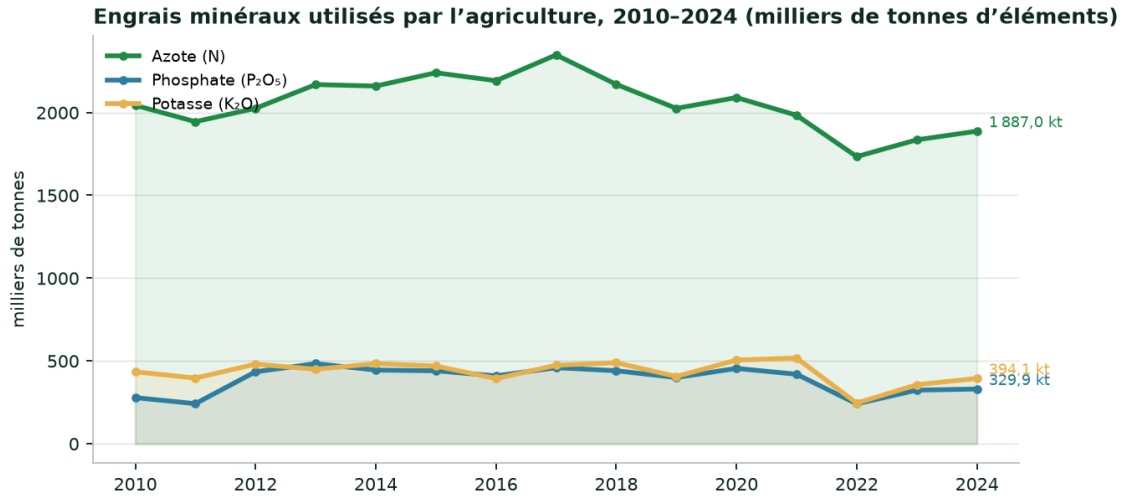


Figure 9. Engrais minéraux utilisés par l'agriculture, 2010–2024 (milliers de tonnes d'éléments). Source : FAOSTAT, engrais par élément (A5)

Engrais utilisés, en tonnes d'éléments

Année	Azote (N)	Phosphate (P_2O_5)	Potasse (K_2O)
2018	2 169 735	440 468	488 882
2019	2 024 798	399 499	405 686
2020	2 090 172	454 487	504 769
2021	1 983 186	419 424	517 264
2022	1 733 620	240 801	244 833
2023	1 834 820	323 377	355 962
2024	1 887 009	329 942	394 149

Source : FAOSTAT (A5).

5.2 Prix

Les prix internationaux des engrais ont doublé en 2021–2022, puis sont redescendus. En 2024, l'urée valait 338 dollars la tonne, le chlorure de potassium 295 dollars. Les prix payés par les agriculteurs, transport et marges compris, sont plus élevés.

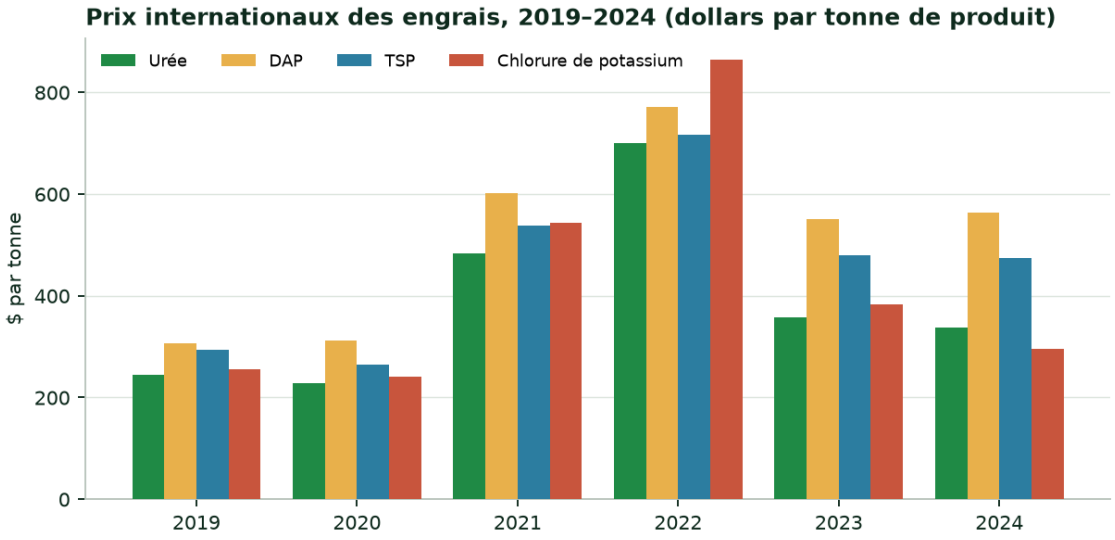


Figure 10. Prix internationaux des engrais, 2019–2024 (dollars par tonne de produit). Source : Banque mondiale, Commodity Price Data (A13)

5.3 Dépense indicative

Convertis en urée, en superphosphate et en chlorure de potassium, puis en euros, les éléments utilisés représentent une dépense d'au moins 1,78 milliards d'euros en 2024, et 3,20 milliards en 2022, année du pic des prix.

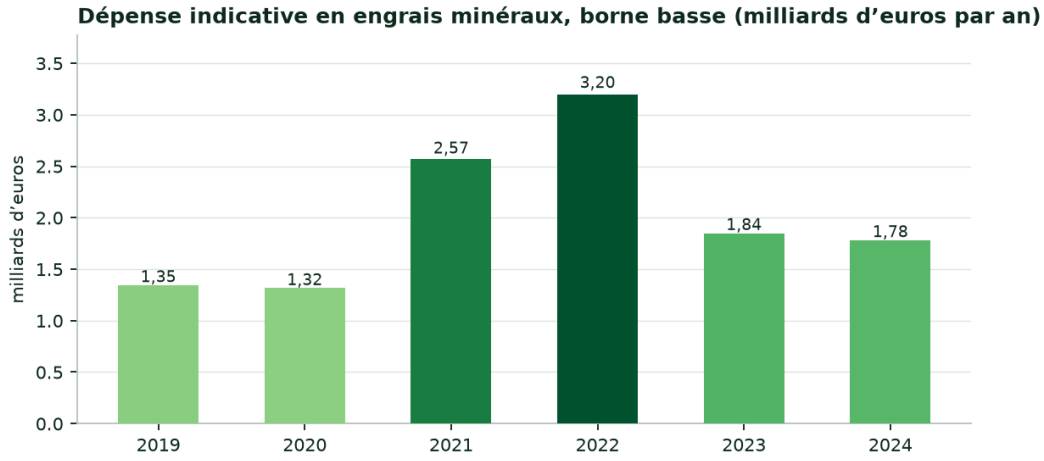


Figure 11. Dépense indicative en engrais minéraux, borne basse (milliards d'euros par an). Source : Calcul de l'auteur à partir de A5, A13 et A18

Limites du calcul

- Prix internationaux, sans transport, droits ni marges : La dépense réelle est plus élevée.
- Les engrais composés, organiques et foliaires ne sont pas distingués.
- Conversion en euros au taux de change moyen de chaque année (Banque centrale européenne).

6. Les régions en un coup d’œil

Trois régions concentrent 57 % des surfaces irriguées : Nouvelle-Aquitaine, Occitanie et Centre-Val de Loire. La part irriguée de la surface agricole va de moins de 1 % en Normandie, en Bretagne et en Bourgogne-Franche-Comté à plus de 10 % en Provence-Alpes-Côte d’Azur et en Centre-Val de Loire.

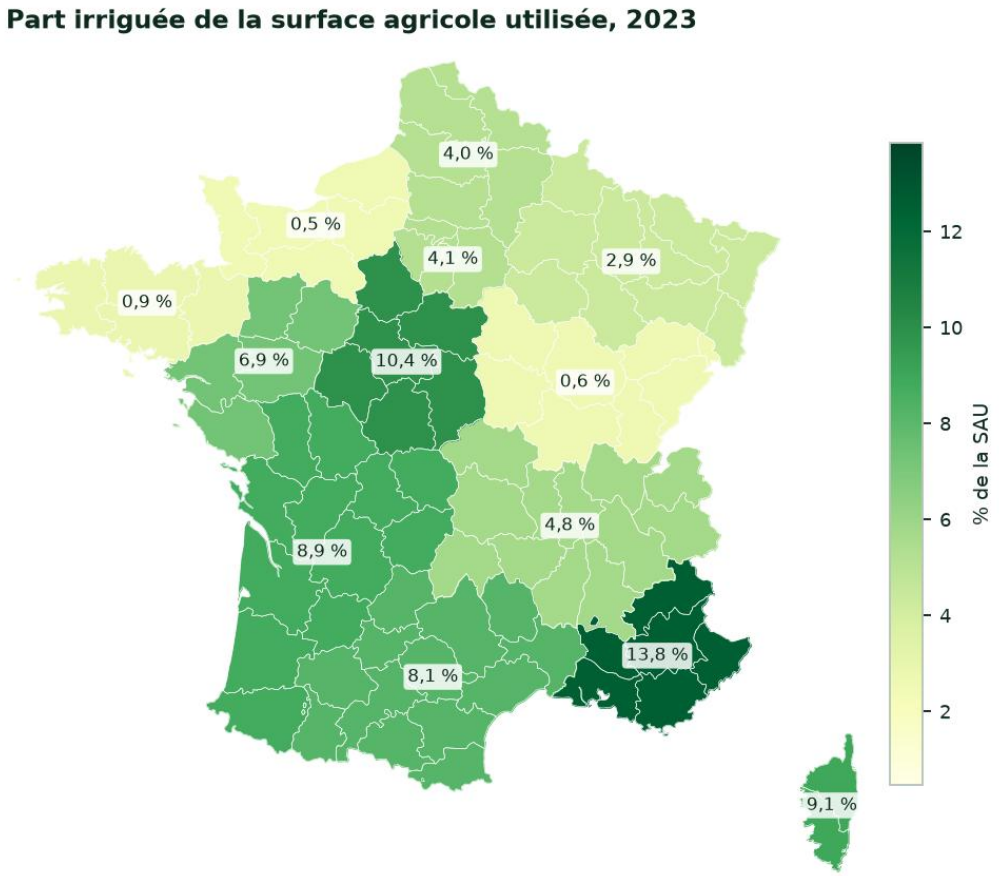


Figure 12. Part irriguée de la surface agricole utilisée par région, 2023. Source : Eurostat (A6) ; limites Natural Earth, domaine public (A17)

Surfaces, eau et économie centrale par région

Région	SAU (ha)	Irriguée (ha)	Part irriguée	Eau (Mm³/an)	Déficit d’été (mm)	Économie centrale (Mm³/an)
Île-de-France	558 230	22 840	4,1 %	28	190	4,3
Centre-Val de Loire	2 255 700	233 870	10,4 %	315	217	45,5
Bourgogne-Franche-Comté	2 427 110	15 450	0,6 %	19	165	2,3
Normandie	1 930 360	9 040	0,5 %	11	140	1,6
Hauts-de-France	2 113 650	85 480	4,0 %	80	129	19,1
Grand Est	3 016 320	87 540	2,9 %	137	116	24,6
Pays de la Loire	2 063 070	141 850	6,9 %	175	232	24,7
Bretagne	1 610 570	15 020	0,9 %	7	198	1,1
Nouvelle-Aquitaine	3 913 850	346 490	8,9 %	555	233	92,2
Occitanie	3 309 810	268 090	8,1 %	639	246	91,0
Auvergne-Rhône-Alpes	2 876 960	137 210	4,8 %	287	180	40,4
Provence-Alpes-Côte d’Azur	834 500	115 490	13,8 %	617	438	67,9

Région	SAU (ha)	Irriguée (ha)	Part irriguée	Eau (Mm³/an)	Déficit d'été (mm)	Économie centrale (Mm³/an)
Corse	161 650	14 700	9,1 %	54	390	5,7

Source : Eurostat (A6) ; BNPE (A10) ; ERA5-Land (A12) ; calcul de l'auteur (annexe B).

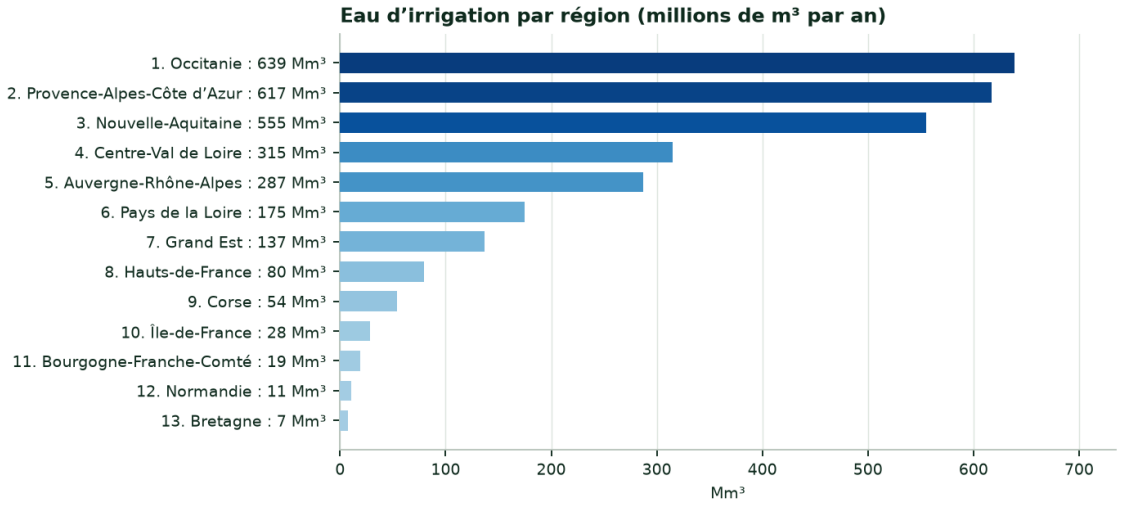


Figure 13. Eau d'irrigation par région (millions de m³ par an). Source : Volume agricole 2023 d'Eurostat (A7) réparti selon les prélèvements pour l'irrigation de la BNPE (A10)

7. Les vingt premières cultures : Trois classements

Trois classements se complètent : La surface, la production et la valeur. Le blé occupe de loin la plus grande surface, mais il est très peu irrigué. Le maïs, les légumes, les pommes de terre et les vergers pèsent bien davantage dans l'eau d'irrigation.

7.1 Par surface

Vingt premières cultures par surface récoltée (2023)

Rang	Culture	Surface (ha)	Production (t)	Rendement (t/ha)
1	Blé	4 998 280	35 995 570	7,2
2	Orge	1 815 490	12 143 490	6,7
3	Colza	1 345 730	4 276 890	3,2
4	Maïs grain	1 314 680	12 834 600	9,8
5	Tournesol	821 740	2 061 430	2,5
6	Raisins (vigne)	753 340	6 205 260	8,2
7	Betterave sucrière	380 550	30 580 680	80,4
8	Triticale	326 270	1 646 460	5,0
9	Pommes de terre	204 010	8 606 490	42,2
10	Soja	157 750	387 820	2,5
11	Pois secs	151 600	485 190	3,2
12	Lin textile	131 160	515 340	3,9
13	Autres légumes secs	116 930	288 910	2,5
14	Mélanges de céréales	113 140	472 570	4,2
15	Féveroles	80 230	216 320	2,7

Rang	Culture	Surface (ha)	Production (t)	Rendement (t/ha)
16	Autres céréales	79 210	270 210	3,4
17	Avoine	78 900	337 340	4,3
18	Sorgho	54 610	303 990	5,6
19	Pommes	53 800	1 894 440	35,2
20	Petits pois	40 150	268 200	6,7

Source : FAOSTAT, production agricole 2023 (A2) ; agrégats exclus.

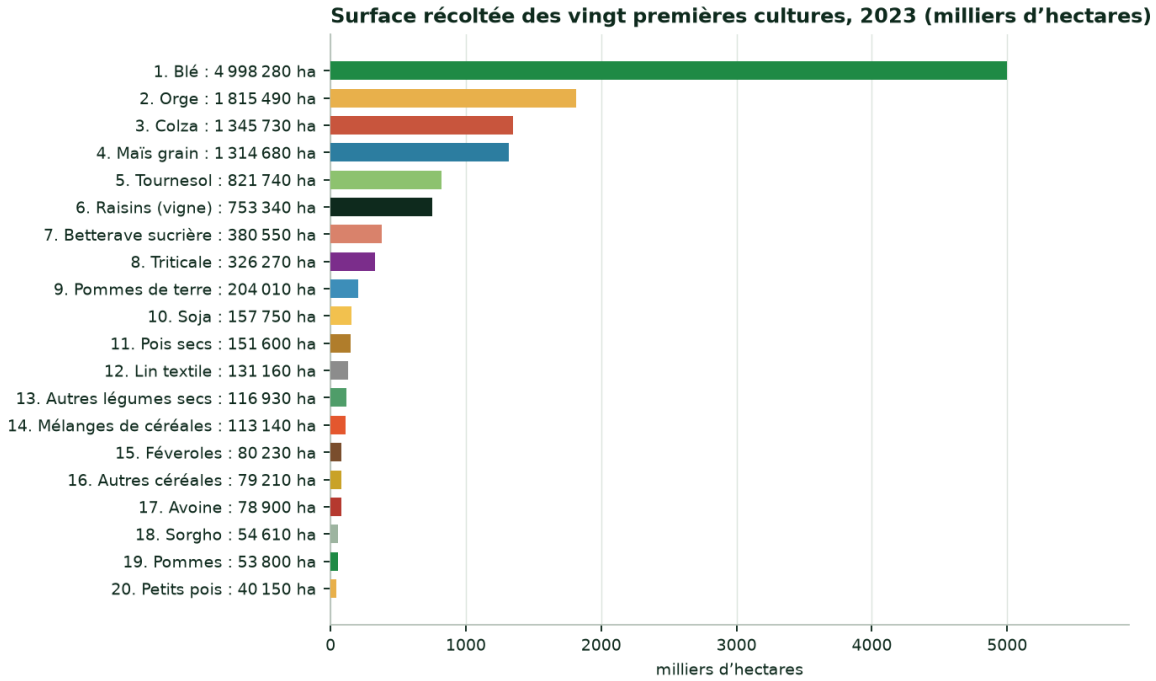


Figure 14. Surface récoltée des vingt premières cultures, 2023 (milliers d'hectares). Source : FAOSTAT (A2)

7.2 Par production

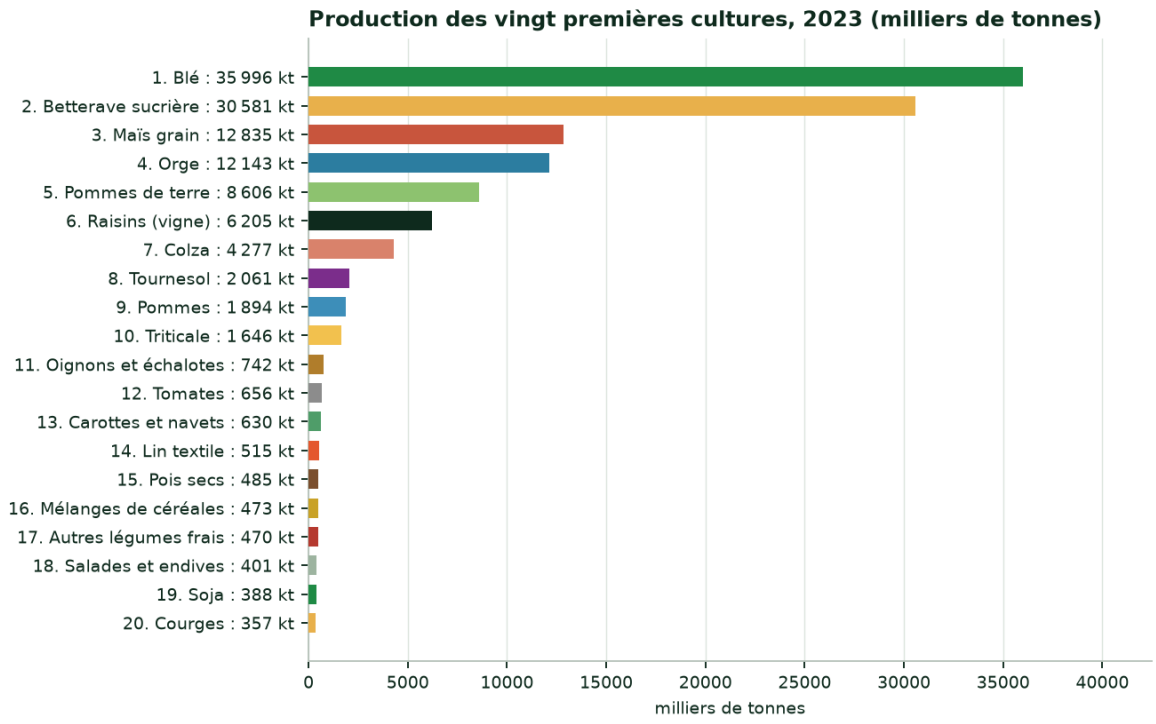


Figure 15. Production des vingt premières cultures, 2023 (milliers de tonnes). Source : FAOSTAT (A2)



Champ de blé en Beauce (Centre-Val de Loire).

7.3 Par valeur de production

En valeur, le vin arrive très loin devant, suivi du blé, des légumes, des fruits et des pommes de terre. Les productions végétales représentent 43,7 milliards d'euros en 2024, au prix de base (comptes de l'agriculture, Eurostat).

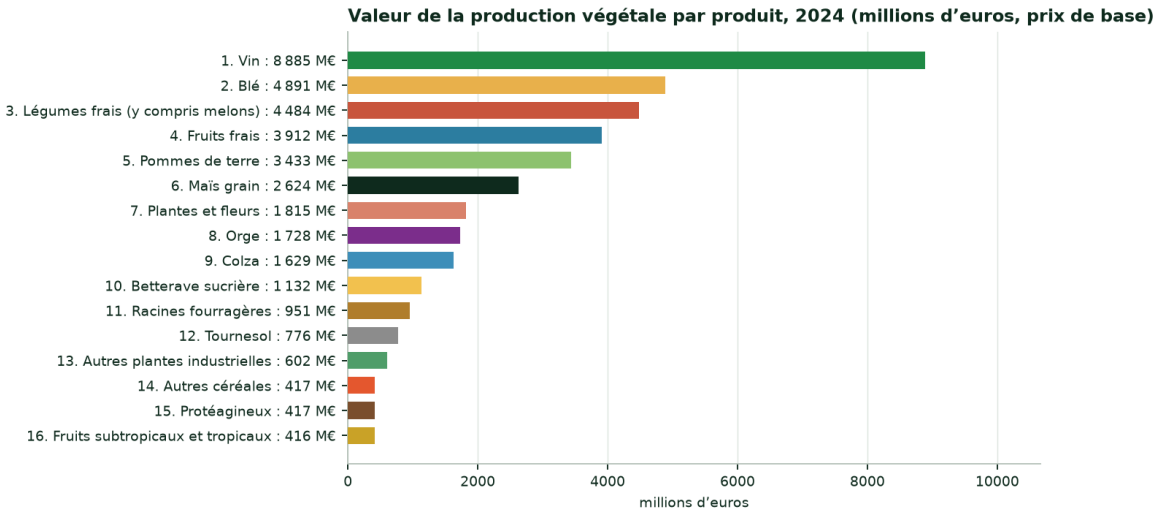


Figure 16. Valeur de la production végétale par produit, 2024 (millions d'euros, prix de base). Source : Eurostat, comptes économiques de l'agriculture (A8)

8. Extrapolation par culture et économies d'eau

8.1 Méthode

Méthode en bref

• **Eau agricole** : 2 924 millions de m³ en 2023 (Eurostat), répartis entre les cultures selon leur part de la surface irriguée (Eurostat 2023).

• **Économie d'eau** : Pour chaque groupe de cultures, un quart (prudent), la moitié (central) ou la totalité (fort) de l'économie mesurée dans l'essai le plus proche. Sans essai, 5 %, 10 % ou 20 %.

• **Gain de rendement** : Même règle, appliquée aux rendements régionaux 2024 (Eurostat) et valorisée au prix implicite 2024 (valeur de la production ÷ production).

• **Valeur de l'eau** : 0,10, 0,15 ou 0,20 euro par m³ (section 4.3).

• **Par région** : Même calcul, avec les surfaces irriguées de chaque région et sa part de l'eau d'irrigation.

• **Ce que le calcul ne contient pas** : Aucun prix de produit, aucun coût de pose.

8.2 Essais utilisés comme analogues

Essais cités et leur usage dans le calcul

Essai	Économie d'eau publiée	Gain de rendement publié	Usage dans le dossier	Niveau
Maïs, Turquie (TIGEM, 2025)	−39 %	+17,1 %	Maïs grain	C
Pomme de terre, Afrique du Sud (2025–2026)	−52 %	+31,4 %	Pommes de terre	C
Pastèque, Mexique (2023)	−60,5 %	+30 %	Légumes de plein champ et melons	C
Soja, Chine (Shandong)	Non mesurée	+11,2 à 11,4 %	Rendement des céréales à paille, oléagineux et protéagineux	B
Palmier dattier, Émirats (ICBA, 2020–2021)	−82 %	+20 %	Non utilisé (pas de palmeraie en France)	B

Source : Essais publiés sur le site Green Solutions (A20 à A24).

8.3 Paramètres par groupe de cultures

Économie d'eau retenue par scénario (prudent / central / fort)

Groupe	Analogue	Eau
Maïs grain	Maïs, Turquie	9,8 % / 19,5 % / 39 %
Céréales à paille (blé, orge…)	Eau : Hypothèse générique ; rendement : Soja, Chine	5 % / 10 % / 20 %
Fourrages verts (dont maïs fourrage)	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %
Vergers (fruits à pépins et à noyau, fruits à coque)	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %
Légumes de plein champ et melons	Pastèque, Mexique	15,1 % / 30,2 % / 60,5 %
Pommes de terre	Pomme de terre, Afrique du Sud	13 % / 26 % / 52 %
Autres surfaces irriguées (non ventilées)	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %
Autres cultures arables (semences, plantes aromatiques…)	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %
Vigne	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %
Tournesol	Eau : Hypothèse générique ; rendement : Soja, Chine	5 % / 10 % / 20 %

Groupe	Analogue	Eau
Prairies permanentes	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %
Betterave sucrière	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %
Colza	Eau : Hypothèse générique ; rendement : Soja, Chine	5 % / 10 % / 20 %
Protéagineux et légumes secs	Eau : Hypothèse générique ; rendement : Soja, Chine	5 % / 10 % / 20 %
Riz	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %
Plantes à fibres (lin, chanvre)	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %
Oliviers	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %
Agrumes	Hypothèse générique	5 % / 10 % / 20 %

Source : Calcul de l'auteur (annexe B).

8.4 Résultats nationaux

447 Mm³
D'eau économisés par an au scénario central (15 % de l'eau agricole).

224 à 895
Millions de m³ par an, du scénario prudent au scénario fort.

1 351 kt
De production supplémentaire au scénario central (maïs, pommes de terre, légumes, céréales).

Économie d'eau et valeur par an, selon le scénario et la valeur de l'eau

Scénario	Eau économisée (Mm³/an)	Part de l'eau agricole	Eau à 0,10 € (M€)	Eau à 0,15 € (M€)	Eau à 0,20 € (M€)	Rendement (M€)
Prudent	224	7,7 %	22	34	45	266
Central	447	15,3 %	45	67	89	532
Fort	895	30,6 %	89	134	179	1 064

Source : Calcul de l'auteur (annexe B).

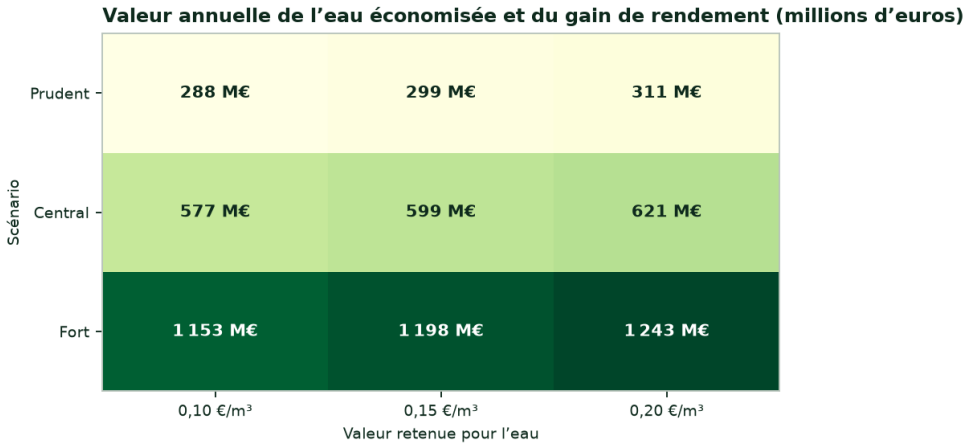


Figure 17. Valeur annuelle de l'eau économisée et du gain de rendement (millions d'euros), selon le scénario et la valeur de l'eau. Source : Calcul de l'auteur

Au scénario central, la valeur totale atteint environ 599 millions d'euros par an : 67 millions pour l'eau à 0,15 €/m³, et 532 millions pour le gain de rendement. Le gain de rendement pèse plus que l'eau, parce que l'eau agricole est peu chère en France.

8.5 Eau économisée par culture (scénario central)

Eau économisée par groupe de cultures (scénario central)

Groupe	Surface irriguée (ha)	Eau (Mm³/an)	Eau économisée (Mm³/an)	Gain de rendement (t)
Maïs grain	496 730	961	187,3	395 543
Légumes de plein champ et melons	93 140	180	54,5	301 166
Pommes de terre	88 110	170	44,3	587 226
Céréales à paille (blé, orge…)	168 220	325	32,5	55 689
Fourrages verts (dont maïs fourrage)	117 160	227	22,7	—
Vergers (fruits à pépins et à noyau, fruits à coque)	114 050	221	22,1	—
Autres surfaces irriguées (non ventilées)	86 250	167	16,7	—
Autres cultures arables (semences, plantes aromatiques…)	84 090	163	16,3	—
Vigne	77 610	150	15,0	—
Tournesol	42 540	82	8,2	4 719
Prairies permanentes	39 930	77	7,7	—
Betterave sucrière	31 820	62	6,2	—
Colza	26 640	52	5,2	4 471
Protéagineux et légumes secs	16 260	31	3,1	2 410
Riz	10 290	20	2,0	—
Plantes à fibres (lin, chanvre)	9 770	19	1,9	—
Oliviers	6 520	13	1,3	—
Agrumes	2 980	6	0,6	—

Source : Calcul de l'auteur (annexe B).

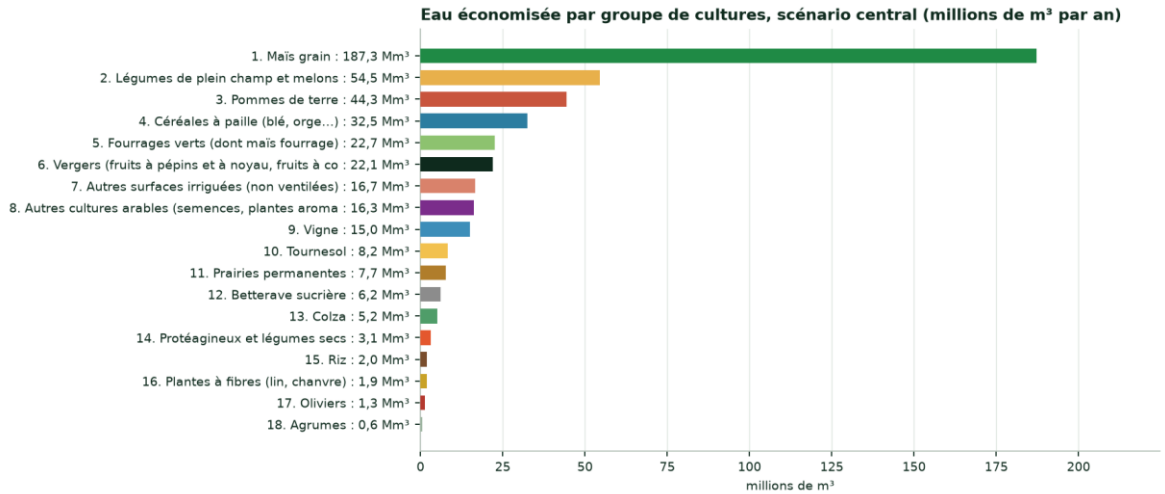


Figure 18. Eau économisée par groupe de cultures, scénario central (millions de m³ par an). Source : Calcul de l'auteur

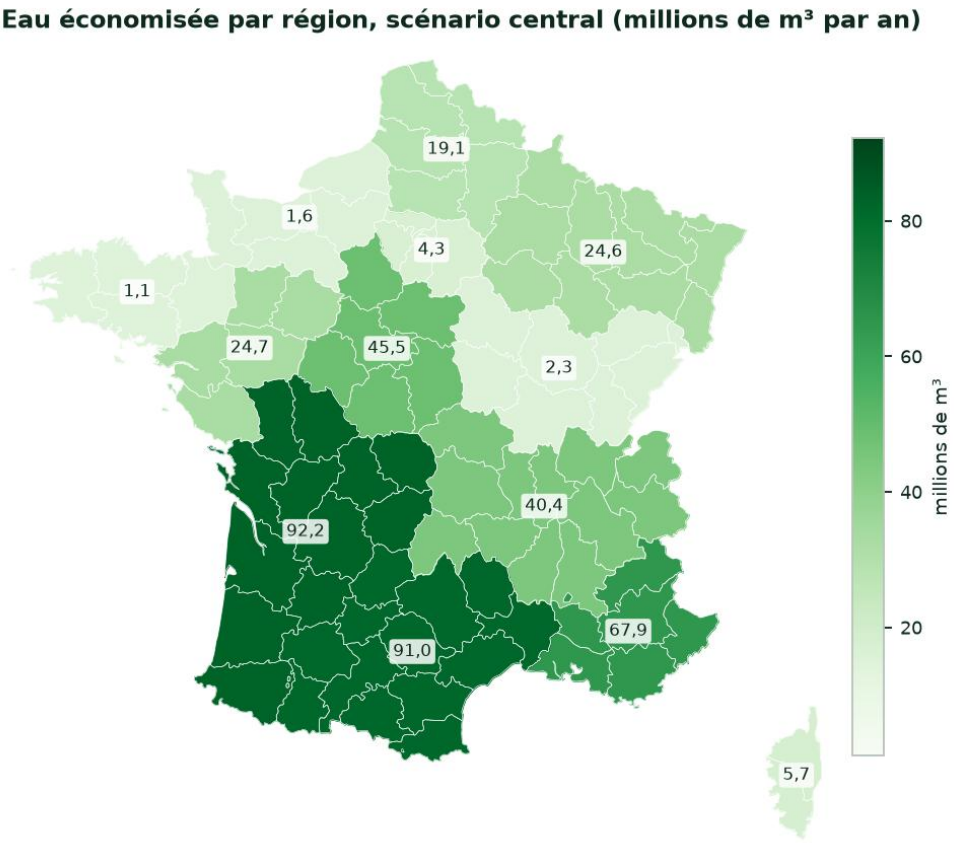


Figure 19. Eau économisée par région, scénario central (millions de m³ par an). Source : Calcul de l'auteur ; limites Natural Earth (A17)

À retenir

• L'économie centrale (447 Mm³ par an) équivaut à 15 % de l'eau prélevée par l'agriculture en 2023.

• Le maïs grain donne 42 % du résultat ; pommes de terre et légumes en donnent 22 %. Ce sont les cultures irriguées pour lesquelles des essais publiés existent.

• Vergers, vigne, fourrages et céréales à paille reposent sur une hypothèse générique : Un essai en France sur ces cultures changerait fortement le résultat.

• Le calcul utilise un volume moyen par hectare ; le maïs reçoit plus d'eau que la moyenne, son poids réel est donc probablement plus élevé.

9. Bénéfices potentiels de nos produits

Le tableau rapproche chaque bénéfice attendu de ce qui est publié, de sa source et de sa limite. Il ne contient aucune promesse de rendement.

Bénéfices, preuves et limites

Bénéfice	Ce qui est publié	Source (niveau)	Limite
Moins d'eau d'irrigation	−39 % (maïs), −52 % (pomme de terre), −60,5 % (pastèque), −82 % (palmier dattier)	Essais Green Solutions et ICBA (A20 à A24, B à C)	Essais hors de France, souvent sur une seule parcelle
Rendement maintenu ou accru	+17,1 % (maïs), +31,4 % (pomme de terre), +30 % (pastèque), +11 % (soja)	Mêmes essais (B à C)	Pas de répétition statistique pour la plupart
Tenue face à la sécheresse	Plantes sans stress hydrique visible avec des arrosages espacés (palmier dattier)	ICBA (A20, B)	Sol sableux ; à vérifier sur les sols français

Bénéfice	Ce qui est publié	Source (niveau)	Limite
Moins de pertes d'engrais	Éléments nutritifs plus élevés dans la zone des racines (palmier dattier)	ICBA (A20, B)	Non chiffré en engrais économisé
Fertilisation biologique	ECOFERT® certifié SOHISCERT et EU Bio	Certificat (A25, A)	Effet agronomique propre non isolé

Source : Voir la colonne « Source ».

Ce que ce dossier ne retient pas

• Les chiffres de coton en Turquie (+93 % de rendement) : Démonstration sous stress extrême, non représentative.

• Les effets revendiqués pour Water Vital® et NAPEMA® : Aucune source indépendante dans les documents consultés.

• Tout prix de produit ou de pose.

10. Commerce extérieur : Exportations et importations

10.1 Vue d'ensemble

Commerce agricole de la France

Indicateur	2023	2024	Variation
Exportations agricoles (Md$)	82,7	83,5	0,9 %
Importations agricoles (Md$)	72,1	74,6	3,5 %
Solde agricole (Md$)	10,6	8,9	—

Source : FAOSTAT, commerce des produits agricoles (A3) ; agrégat « produits agricoles et d'élevage ».

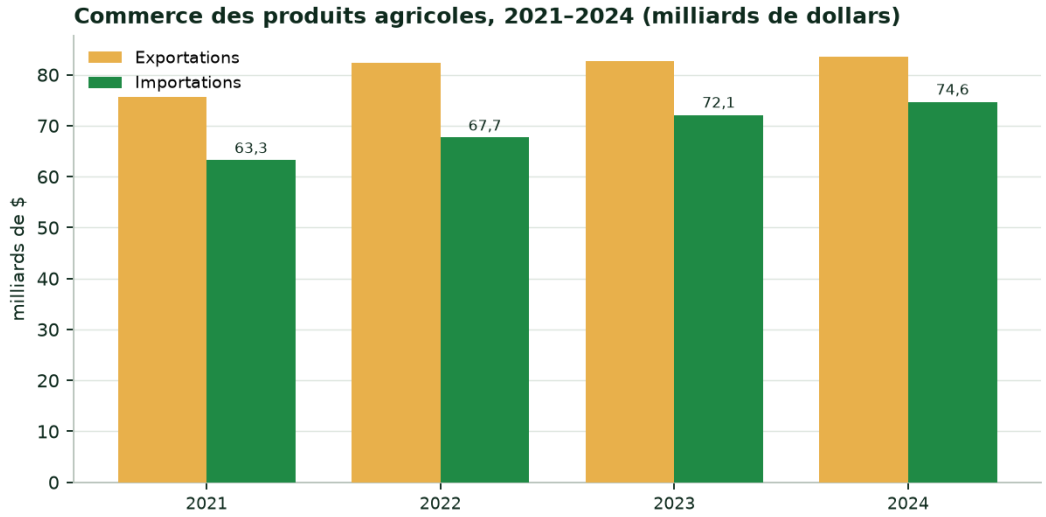


Figure 20. Commerce des produits agricoles, 2021–2024 (milliards de dollars). Source : FAOSTAT (A3)

La France exporte davantage de produits agricoles qu'elle n'en importe. Les vins et spiritueux, les fromages, le blé, l'orge, le maïs, les pommes de terre et le sucre dominent les exportations ; le café, le cacao, les tourteaux de soja, certaines viandes et les légumes et fruits hors saison dominent les importations.

10.2 Exportations

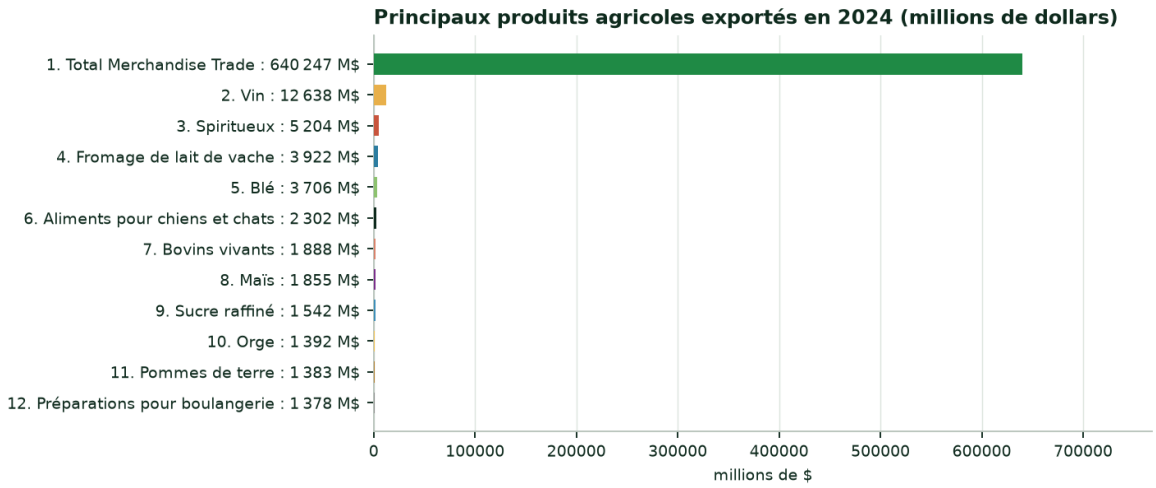


Figure 21. Principaux produits agricoles exportés en 2024 (millions de dollars). Source : FAOSTAT (A3)

10.3 Importations

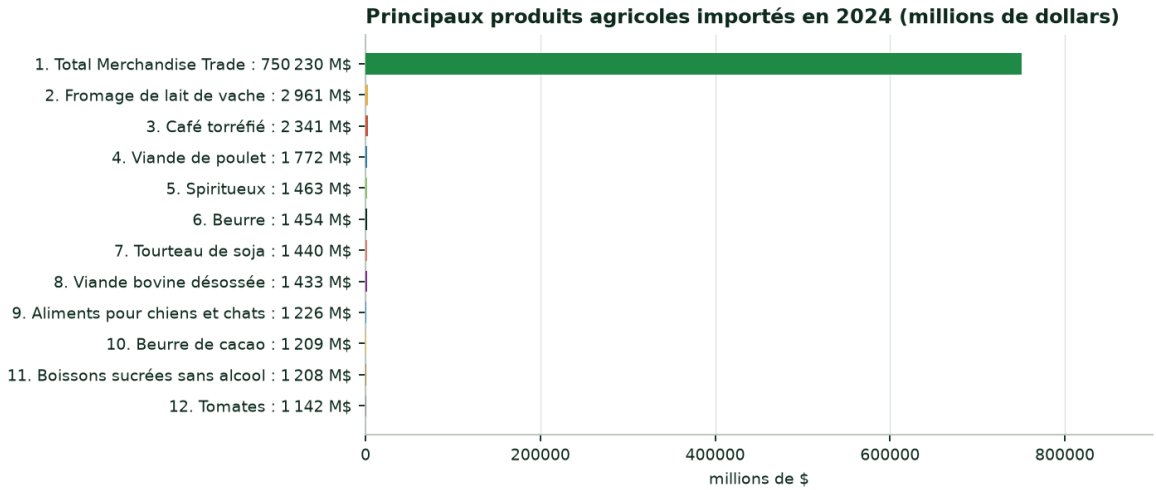


Figure 22. Principaux produits agricoles importés en 2024 (millions de dollars). Source : FAOSTAT (A3)

Produits liés à l'eau d'irrigation, 2024

Produit	Exportations (t)	Importations (t)	Production 2023 (t)
Maïs	4 064 104	352 152	12 834 600
Pommes de terre	3 297 756	602 528	8 606 490
Tomates	347 134	614 954	656 190
Pommes	333 300	157 102	1 894 440
Soja	89 993	630 751	387 820

Source : FAOSTAT (A2, A3).

10.4 Eau et commerce

Le maïs et la pomme de terre sont à la fois des cultures irriguées et des produits d'exportation : Chaque mètre cube économisé sur ces cultures protège un chiffre d'affaires à l'export lors des étés secs. À l'inverse, la France importe une grande partie de ses tomates et de son soja ; une eau mieux gardée dans le sol aide à produire davantage sur place.



La plaine de la Crau près d'Arles, vue par Vincent van Gogh en 1888 (domaine public).

11. Études régionales : Les treize régions

Chaque région fait l'objet d'une fiche : Son agriculture irriguée, son climat d'été, l'eau qu'elle prélève pour l'irrigation, et ce que nos produits pourraient y changer au scénario central. Les chiffres viennent des mêmes sources que le reste du dossier ; le calcul est celui de la section 8, appliqué aux cultures irriguées de chaque région.

11.1 Île-de-France

Grandes cultures autour de Paris, maraîchage et horticulture près des villes. L'irrigation sert surtout les légumes, les pommes de terre et les semences.

Île-de-France : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	558 230 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	22 840 ha, soit 4,1 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	1,5 %	Calcul
Eau d'irrigation	28 millions de m³ par an (1,0 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	1 231 m³	Calcul
Pluie annuelle à Paris	670 mm, dont 169 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Paris	190 mm (besoin de l'atmosphère 359 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Paris	1 213 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	1 006 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	4,3 millions de m³ par an (15 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Fourchette prudent à fort	2,1 à 8,6 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	16,1 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Betterave sucrière, céréales à paille (blé, orge…) et maïs grain. Premier poste d'économie au scénario central : Pommes de terre (1,0 Mm³ par an). Le déficit d'été de 190 mm à Paris place la région dans la moyenne du pays.

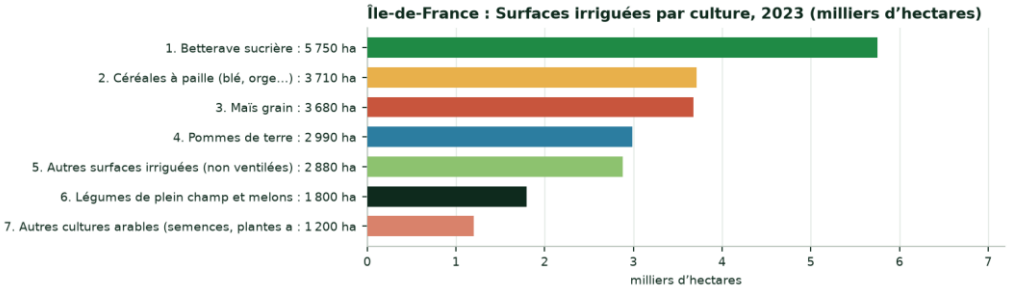


Figure 23. Île-de-France : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.2 Centre-Val de Loire

La Beauce, la Champagne berrichonne et le val de Loire : Céréales, oléagineux, maïs et semences irrigués, alimentés en grande partie par la nappe de Beauce.

Centre-Val de Loire : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	2 255 700 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	233 870 ha, soit 10,4 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	15,7 %	Calcul
Eau d'irrigation	315 millions de m³ par an (10,8 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	1 346 m³	Calcul
Pluie annuelle à Orléans	685 mm, dont 157 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Orléans	217 mm (besoin de l'atmosphère 374 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Orléans	1 249 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	3 542 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	45,5 millions de m³ par an (14 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)
Fourchette prudent à fort	22,8 à 91,1 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	79,7 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Céréales à paille (blé, orge…), maïs grain et betterave sucrière. Premier poste d'économie au scénario central : Maïs grain (17,7 Mm³ par an). Le déficit d'été de 217 mm à Orléans place la région dans la moyenne du pays.

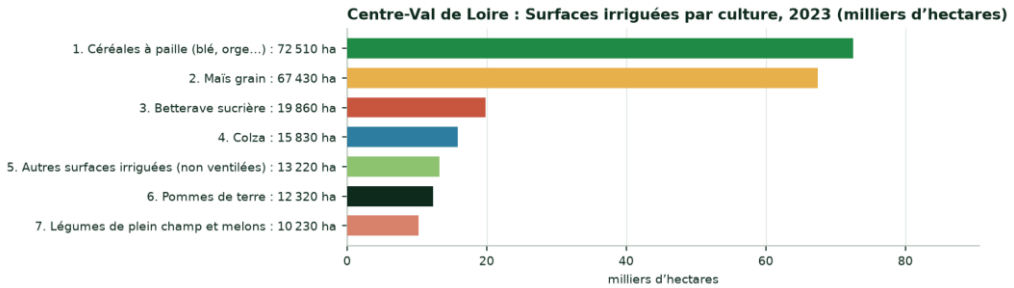


Figure 24. Centre-Val de Loire : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.3 Bourgogne-Franche-Comté

Élevage, vignobles de Bourgogne et du Jura, grandes cultures de plateau. L'irrigation y est rare et ciblée sur le maïs, les légumes et quelques vergers.

Bourgogne-Franche-Comté : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	2 427 110 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	15 450 ha, soit 0,6 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	1,0 %	Calcul
Eau d'irrigation	19 millions de m³ par an (0,7 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	1 246 m³	Calcul
Pluie annuelle à Dijon	915 mm, dont 215 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Dijon	165 mm (besoin de l'atmosphère 380 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Dijon	1 287 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	3 113 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	2,3 millions de m³ par an (12 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)
Fourchette prudent à fort	1,2 à 4,6 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	3,6 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Maïs grain, pommes de terre et légumes de plein champ et melons. Premier poste d'économie au scénario central : Autres surfaces irriguées (non ventilées) (1,5 Mm³ par an). Le déficit d'été de 165 mm à Dijon place la région parmi les moins exposées du pays.

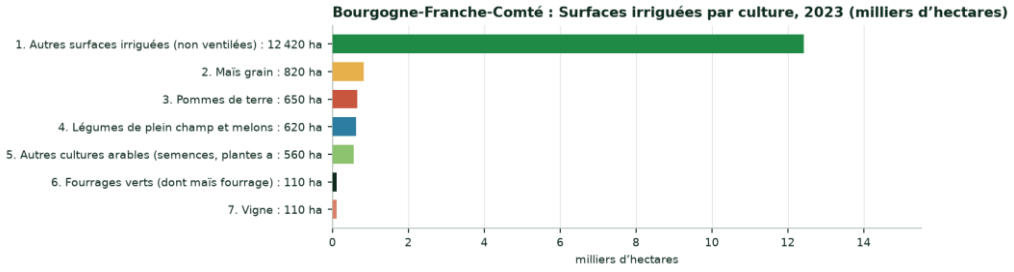


Figure 25. Bourgogne-Franche-Comté : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.4 Normandie

Élevage, prairies, lin textile et pommes de terre. Le climat océanique limite l'irrigation, qui concerne surtout les légumes et les pommes de terre.

Normandie : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	1 930 360 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	9 040 ha, soit 0,5 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	0,6 %	Calcul
Eau d'irrigation	11 millions de m³ par an (0,4 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	1 184 m³	Calcul
Pluie annuelle à Rouen	782 mm, dont 190 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Rouen	140 mm (besoin de l'atmosphère 330 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Rouen	1 157 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	2 517 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	1,6 millions de m³ par an (15 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)
Fourchette prudent à fort	0,8 à 3,2 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	6,6 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Pommes de terre, plantes à fibres (lin, chanvre) et légumes de plein champ et melons. Premier poste d'économie au scénario central : Pommes de terre (0,5 Mm³ par an). Le déficit d'été de 140 mm à Rouen place la région parmi les moins exposées du pays.

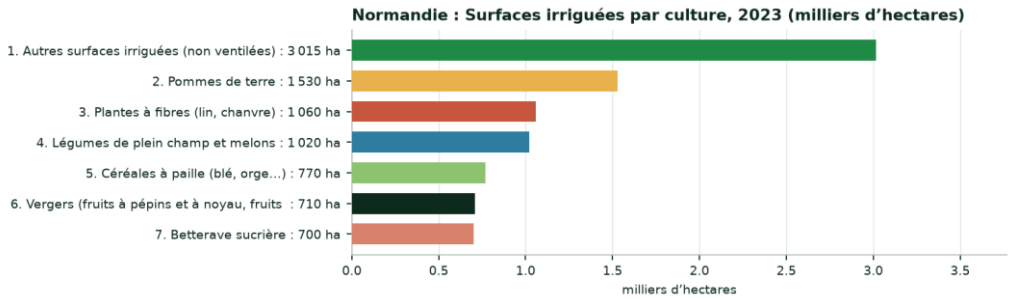


Figure 26. Normandie : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.5 Hauts-de-France

Grandes cultures et cultures industrielles : Pommes de terre, betteraves, légumes de plein champ. L'irrigation d'appoint protège les pommes de terre destinées à l'industrie.

Hauts-de-France : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	2 113 650 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	85 480 ha, soit 4,0 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	5,7 %	Calcul
Eau d'irrigation	80 millions de m³ par an (2,7 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	934 m³	Calcul
Pluie annuelle à Lille	716 mm, dont 193 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Lille	129 mm (besoin de l'atmosphère 322 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Lille	1 130 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	5 484 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	19,1 millions de m³ par an (24 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Fourchette prudent à fort	9,5 à 38,1 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	174,4 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Pommes de terre, légumes de plein champ et melons et plantes à fibres (lin, chanvre). Premier poste d'économie au scénario central : Pommes de terre (11,7 Mm³ par an). Le déficit d'été de 129 mm à Lille place la région parmi les moins exposées du pays.

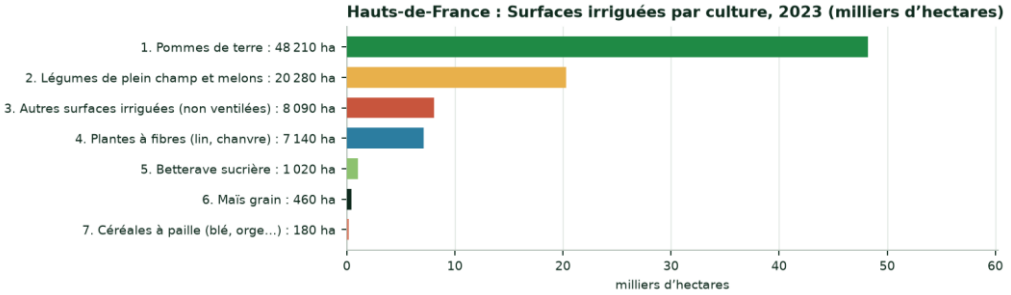


Figure 27. Hauts-de-France : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.6 Grand Est

Vignobles de Champagne et d'Alsace, grandes cultures de Lorraine et de Champagne crayeuse. Le maïs irrigué de la plaine d'Alsace s'appuie sur la nappe du Rhin.

Grand Est : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	3 016 320 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	87 540 ha, soit 2,9 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	5,9 %	Calcul
Eau d'irrigation	137 millions de m³ par an (4,7 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	1 562 m³	Calcul
Pluie annuelle à Strasbourg	894 mm, dont 237 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Strasbourg	116 mm (besoin de l'atmosphère 353 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Strasbourg	1 221 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	5 593 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	24,6 millions de m³ par an (18 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)
Fourchette prudent à fort	12,3 à 49,1 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	54,9 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Maïs grain, pommes de terre et céréales à paille (blé, orge…). Premier poste d'économie au scénario central : Maïs grain (13,5 Mm³ par an). Le déficit d'été de 116 mm à Strasbourg place la région parmi les moins exposées du pays.

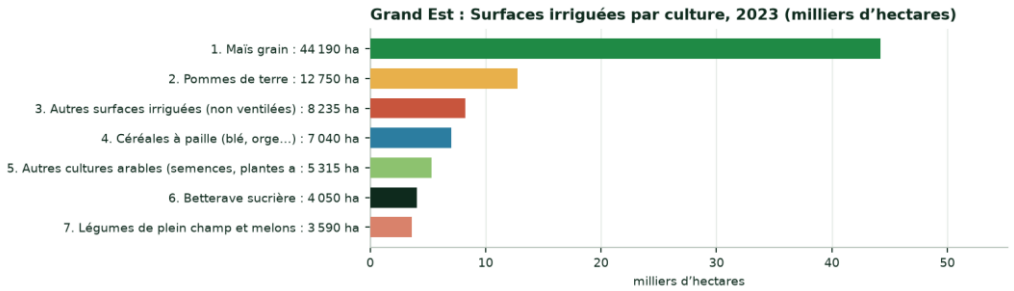


Figure 28. Grand Est : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.7 Pays de la Loire

Élevage, maraîchage nantais, semences et maïs. L'irrigation sert les légumes, le maïs et les semences, avec de nombreuses retenues d'eau.

Pays de la Loire : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	2 063 070 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	141 850 ha, soit 6,9 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	9,5 %	Calcul
Eau d'irrigation	175 millions de m³ par an (6,0 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	1 234 m³	Calcul
Pluie annuelle à Nantes	721 mm, dont 135 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Nantes	232 mm (besoin de l'atmosphère 367 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Nantes	1 303 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	2 584 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	24,7 millions de m³ par an (14 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)
Fourchette prudent à fort	12,4 à 49,5 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	22,2 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Maïs grain, fourrages verts (dont maïs fourrage) et céréales à paille (blé, orge…). Premier poste d'économie au scénario central : Maïs grain (12,8 Mm³ par an). Le déficit d'été de 232 mm à Nantes place la région parmi les plus exposées du pays.

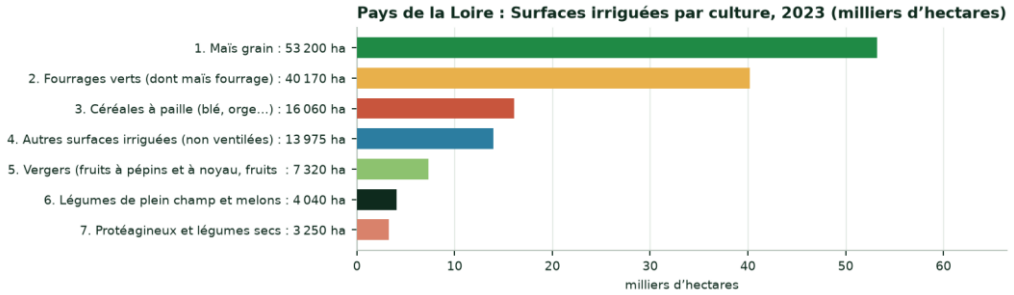


Figure 29. Pays de la Loire : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.8 Bretagne

Élevage et légumes de plein champ (choux-fleurs, artichauts, pommes de terre). L'irrigation reste faible, concentrée sur les légumes.

Bretagne : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	1 610 570 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	15 020 ha, soit 0,9 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	1,0 %	Calcul
Eau d'irrigation	7 millions de m³ par an (0,2 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	480 m³	Calcul
Pluie annuelle à Rennes	703 mm, dont 147 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Rennes	198 mm (besoin de l'atmosphère 345 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Rennes	1 233 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	2 071 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	1,1 millions de m³ par an (15 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)
Fourchette prudent à fort	0,5 à 2,2 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	8,4 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Légumes de plein champ et melons, fourrages verts (dont maïs fourrage) et maïs grain. Premier poste d'économie au scénario central : Légumes de plein champ et melons (0,5 Mm³ par an). Le déficit d'été de 198 mm à Rennes place la région dans la moyenne du pays.

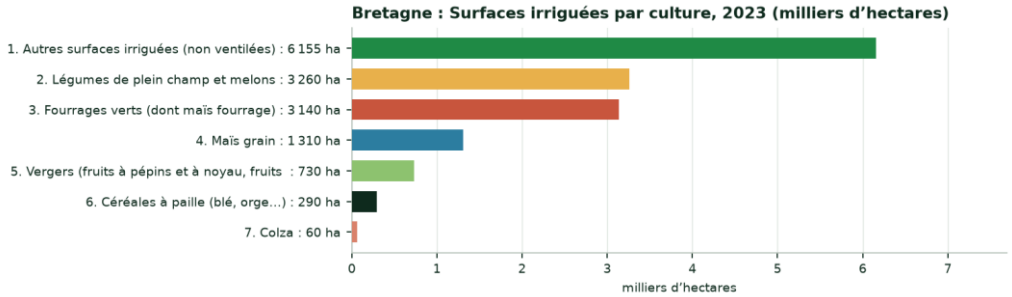


Figure 30. Bretagne : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.9 Nouvelle-Aquitaine

Première région irriguée de France : Maïs des Landes, du Béarn et des Charentes, vignobles de Bordeaux et de Cognac, vergers et légumes de la vallée de la Garonne.

Nouvelle-Aquitaine : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	3 913 850 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	346 490 ha, soit 8,9 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	23,2 %	Calcul
Eau d'irrigation	555 millions de m³ par an (19,0 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	1 602 m³	Calcul
Pluie annuelle à Bordeaux	775 mm, dont 172 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Bordeaux	233 mm (besoin de l'atmosphère 405 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Bordeaux	1 390 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	5 763 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	92,2 millions de m³ par an (17 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Fourchette prudent à fort	46,1 à 184,4 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	119,7 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Maïs grain, céréales à paille (blé, orge…) et légumes de plein champ et melons. Premier poste d'économie au scénario central : Maïs grain (52,9 Mm³ par an). Le déficit d'été de 233 mm à Bordeaux place la région parmi les plus exposées du pays.

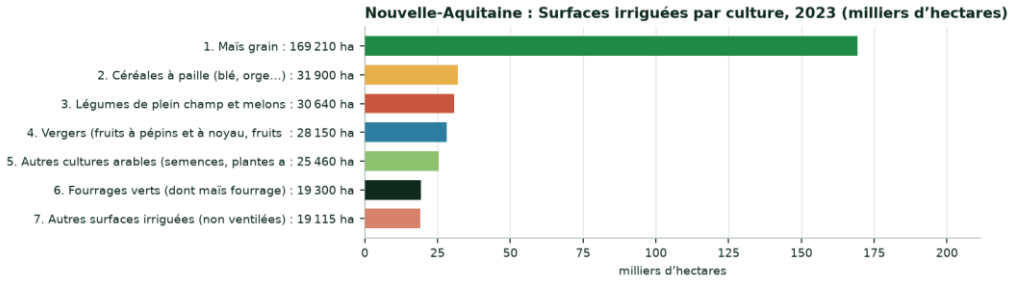


Figure 31. Nouvelle-Aquitaine : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.10 Occitanie

Maïs et semences du Gers et de la Haute-Garonne, vergers du Tarn-et-Garonne, vignes du Languedoc. Le réseau hydraulique régional dessert la plaine languedocienne.

Occitanie : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	3 309 810 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	268 090 ha, soit 8,1 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	18,0 %	Calcul
Eau d'irrigation	639 millions de m³ par an (21,9 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	2 384 m³	Calcul
Pluie annuelle à Toulouse	776 mm, dont 175 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Toulouse	246 mm (besoin de l'atmosphère 421 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Toulouse	1 414 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	4 475 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	91,0 millions de m³ par an (14 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)
Fourchette prudent à fort	45,5 à 182,1 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	51,4 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Maïs grain, vigne et autres cultures arables (semences, plantes aromatiques…). Premier poste d'économie au scénario central : Maïs grain (46,4 Mm³ par an). Le déficit d'été de 246 mm à Toulouse place la région parmi les plus exposées du pays.

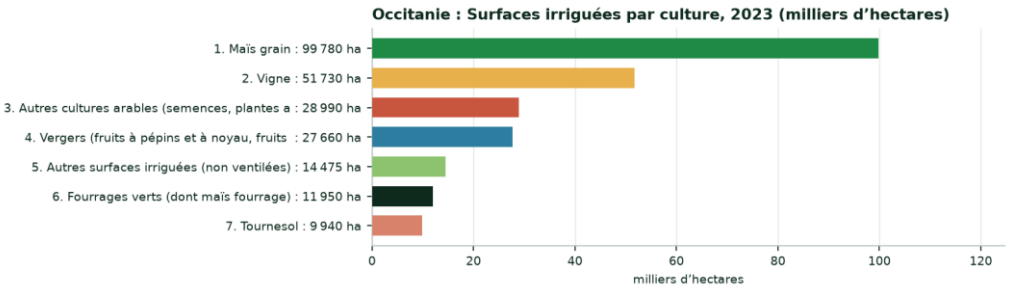


Figure 32. Occitanie : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.11 Auvergne-Rhône-Alpes

Vergers de la Drôme et de l'Ardèche, maïs semence de Limagne, grandes cultures de l'Ain et de l'Isère, élevage de montagne.

Auvergne-Rhône-Alpes : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	2 876 960 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	137 210 ha, soit 4,8 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	9,2 %	Calcul
Eau d'irrigation	287 millions de m³ par an (9,8 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	2 092 m³	Calcul
Pluie annuelle à Lyon	945 mm, dont 232 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Lyon	180 mm (besoin de l'atmosphère 412 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Lyon	1 378 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	3 336 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	40,4 millions de m³ par an (14 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)
Fourchette prudent à fort	20,2 à 80,9 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	26,7 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Maïs grain, céréales à paille (blé, orge…) et vergers (fruits à pépins et à noyau, fruits à coque). Premier poste d'économie au scénario central : Maïs grain (19,9 Mm³ par an). Le déficit d'été de 180 mm à Lyon place la région dans la moyenne du pays.

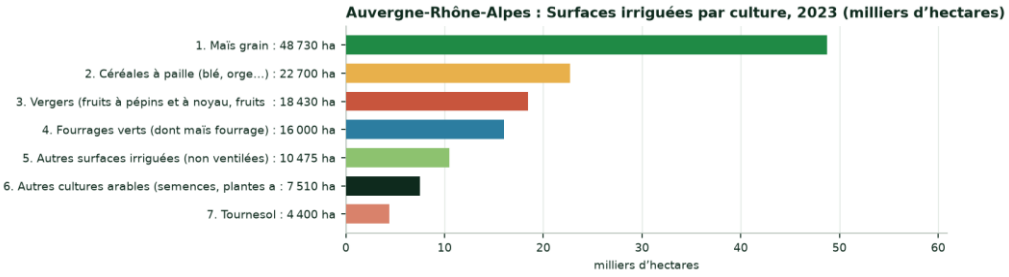


Figure 33. Auvergne-Rhône-Alpes : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.12 Provence-Alpes-Côte d'Azur

Foin de Crau, vergers et maraîchage de la Durance, riz de Camargue, vignes et oliviers. Les canaux de Provence apportent l'eau de la Durance et du Verdon.

Provence-Alpes-Côte d'Azur : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	834 500 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	115 490 ha, soit 13,8 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	7,7 %	Calcul
Eau d'irrigation	617 millions de m³ par an (21,1 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	5 343 m³	Calcul
Pluie annuelle à Marseille	617 mm, dont 67 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Marseille	438 mm (besoin de l'atmosphère 505 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Marseille	1 677 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	2 896 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	67,9 millions de m³ par an (11 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)
Fourchette prudent à fort	33,9 à 135,8 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	23,0 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Prairies permanentes, vigne et vergers (fruits à pépins et à noyau, fruits à coque). Premier poste d'économie au scénario central : Prairies permanentes (15,5 Mm³ par an). Le déficit d'été de 438 mm à Marseille place la région parmi les plus exposées du pays.

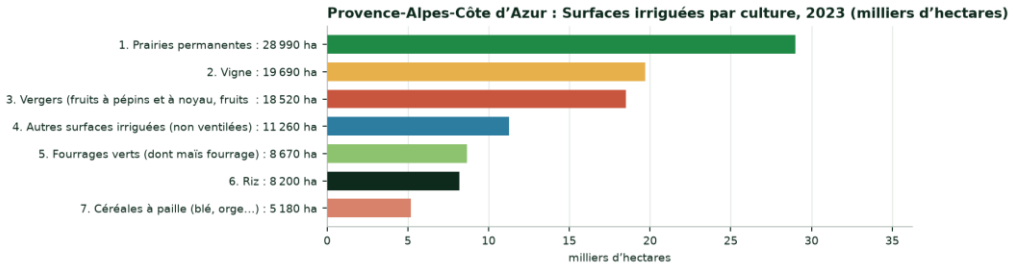


Figure 34. Provence-Alpes-Côte d'Azur : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

11.13 Corse

Agrumes, clémentines et vergers de la plaine orientale, vignes et élevage. L'été y est le plus sec de France, avec la Provence.

Corse : Chiffres clés

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Surface agricole utilisée	161 650 ha	Eurostat 2023 (A6, A)
Surface irriguée	14 700 ha, soit 9,1 % de la SAU	Eurostat 2023 (A6, A)
Part des surfaces irriguées du pays	1,0 %	Calcul
Eau d'irrigation	54 millions de m³ par an (1,9 % du pays)	BNPE (A10, A) ; Eurostat (A7, A)
Eau par hectare irrigué	3 682 m³	Calcul
Pluie annuelle à Ajaccio	837 mm, dont 62 mm de juin à août	ERA5-Land (A12, B)
Déficit d'été à Ajaccio	390 mm (besoin de l'atmosphère 452 mm)	ERA5-Land (A12, B)
Rayonnement à Ajaccio	1 659 kWh/m² par an	PVGIS (A11, A)
Production végétale	290 millions d'euros (2024)	Eurostat (A8, A)
Eau économisée, scénario central	5,7 millions de m³ par an (11 % de l'eau d'irrigation)	Calcul (annexe B)

Indicateur	Valeur	Source (niveau)
Fourchette prudent à fort	2,8 à 11,4 millions de m³	Calcul (annexe B)
Valeur annuelle, scénario central	1,4 millions d'euros (eau à 0,15 €/m³ et rendement)	Calcul (annexe B)

Source : Voir la colonne « Source ».

Cultures les plus irriguées : Vigne, prairies permanentes et agrumes. Premier poste d'économie au scénario central : Vigne (1,3 Mm³ par an). Le déficit d'été de 390 mm à Ajaccio place la région parmi les plus exposées du pays.

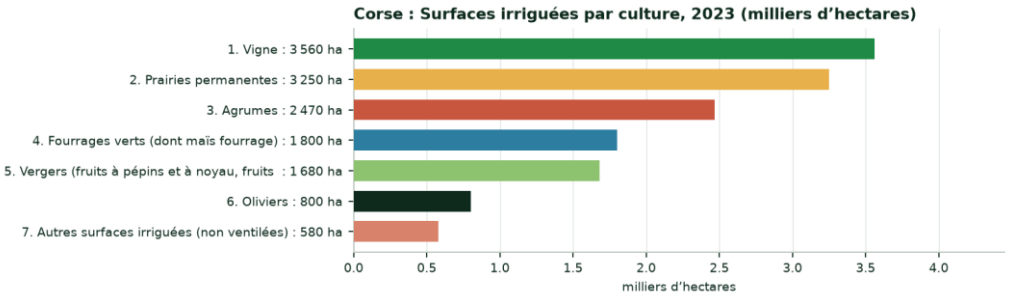


Figure 35. Corse : Surfaces irriguées par culture, 2023 (milliers d'hectares). Source : Eurostat (A6)

12. Limites et points à compléter

Ce qui reste à compléter

• **Eau par culture** : L'eau est répartie au prorata des surfaces ; le maïs et les vergers reçoivent en réalité plus d'eau par hectare que les céréales à paille ou les prairies.

• **Régions** : Quelques surfaces irriguées par culture sont couvertes par le secret statistique dans certaines régions ; elles sont comptées comme « autres surfaces irriguées ».

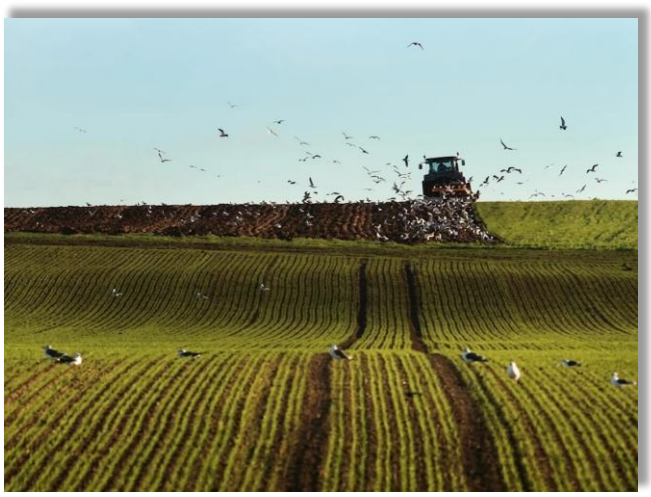
• **Années** : Les surfaces viennent de l'enquête 2023 ; la répartition régionale de l'eau, de la moyenne des volumes déclarés à la BNPE.

• **Pluie** : Normales officielles non intégrées ; les valeurs par chef-lieu viennent d'un modèle de réanalyse.

• **Prix de l'eau** : Trois valeurs de référence encadrent les tarifs publiés des réseaux collectifs ; le coût d'un forage individuel n'est pas chiffré.

• **Engrais** : Prix internationaux et non prix payés en France.

• **Essais** : Aucun essai de nos produits n'a encore été publié sur les grandes cultures irriguées en France ; tous les résultats sont des scénarios.



Annexe A. Sources et niveaux de confiance

Liste des sources

Réf.	Source	Éditeur ou auteur	Millésime	Niveau	Lien ou référence
A1	Indicateurs du développement dans le monde (WDI)	Banque mondiale	2022–2025	A	api.worldbank.org
A2	Production agricole (QCL)	FAO, FAOSTAT	2023	A	fao.org/faostat
A3	Commerce des produits agricoles (TCL)	FAO, FAOSTAT	2021–2024	A	fao.org/faostat
A4	Utilisation des terres (RL)	FAO, FAOSTAT	2010–2023	A	fao.org/faostat
A5	Engrais par élément nutritif (RFN)	FAO, FAOSTAT	2010–2024	A	fao.org/faostat
A6	Enquête sur la structure des exploitations : Surfaces irriguées par culture et SAU (ef_lus_irri, ef_lus_allcrops)	Eurostat	2023	A	ec.europa.eu/eurostat
A7	Prélèvements d'eau douce par secteur (env_wat_abs)	Eurostat	2008–2023	A	ec.europa.eu/eurostat
A8	Comptes économiques régionaux de l'agriculture (aact_eaa01_r)	Eurostat	2024	A	ec.europa.eu/eurostat
A9	Production végétale par région (apro_cpnhr)	Eurostat	2023–2024	A	ec.europa.eu/eurostat
A10	Banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau (BNPE), usage irrigation	Office français de la biodiversité, via Hub'Eau	2019, 2020, 2021, 2022	A	hubeau.eaufrance.fr
A11	PVGIS 5.2, rayonnement mensuel	Commission européenne, JRC	2005–2020	A	re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools
A12	Réanalyse ERA5-Land, pluie et évapotranspiration quotidiennes	Centre européen (ECMWF), via Open-Meteo	1991–2020	B	open-meteo.com
A13	Commodity Price Data (Pink Sheet)	Banque mondiale	2019–2024	A	worldbank.org/commodities
A14	Le prix de l'eau : État des lieux et perspectives (document de travail n° 73)	Ministère de la Transition écologique, CGDD	2025	A	ecologie.gouv.fr
A15	Réseau hydraulique régional, rapport annuel	BRL	2021	B	brl.fr
A16	Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation (TRACC)	Ministère de la Transition écologique	2024	A	ecologie.gouv.fr
A17	Limites administratives	Natural Earth (domaine public)	Version 5	A	naturalearthdata.com
A18	Taux de change de référence euro-dollar, moyennes annuelles	Banque centrale européenne	2019–2024	A	ecb.europa.eu
A20	Palmiers dattiers, Dubaï	ICBA	2020–2021	B	Site Green Solutions, essais
A21	Pastèques, Hermosillo (Mexique)	Green Solutions	2023	C	Site Green Solutions, essais
A22	Maïs, Konya (Turquie)	Green Solutions, D.I.S. et TIGEM	2025	C	Site Green Solutions, essais
A23	Pommes de terre, Bloemfontein (Afrique du Sud)	Afrinest Farm Group	2025–2026	C	Site Green Solutions, essais
A24	Soja, Shandong (Chine)	Institut des sols et des engrais du Shandong	Non daté	B	Site Green Solutions, essais
A25	Certificat ECOFERT®	SOHISCERT	En vigueur	A	Site Green Solutions
A26	Performances, doses et usages revendiqués	Green Solutions	2026	C	Site Green Solutions
A27	Calculs de ce dossier	Auteur du dossier	—	—	Annexe B

Annexe B. Méthode de calcul

Rayonnement. Somme des valeurs mensuelles de rayonnement horizontal de PVGIS, divisée par le nombre d'années. Chef-lieu de chaque région.

Pluie et évapotranspiration. Moyennes 1991–2020 des valeurs quotidiennes ERA5-Land au chef-lieu ; déficit d'été = évapotranspiration de référence moins pluie, de juin à août.

Eau agricole. Prélèvements d'eau douce pour l'agriculture en 2023 (Eurostat) : 2 924 millions de m³.

Eau par hectare. Eau agricole ÷ surface irriguée 2023 (1 512 110 ha) = 1 934 m³/ha.

Répartition entre régions. Part de chaque région dans les volumes prélevés pour l'irrigation déclarés à la BNPE (moyenne des années disponibles).

Répartition entre cultures. Dans chaque région, eau de la région × part de chaque culture dans la surface irriguée de la région.

Eau économisée. Eau du groupe × économie d'eau du scénario.

Gain de rendement. Surface irriguée du groupe × rendement régional 2024 (Eurostat) × gain du scénario.

Valeur créée. Eau économisée × valeur de l'eau (0,10 ; 0,15 ou 0,20 €/m³) + gain de rendement × prix implicite 2024 (valeur de la production ÷ production).

Scénarios. Prudent : 25 % de l'effet de l'essai. Central : 50 %. Fort : Effet publié. Cultures sans essai : 5 %, 10 % et 20 % d'économie d'eau, sans gain de rendement.

Dépense d'engrais. Azote ÷ 0,46 × prix de l'urée + phosphate ÷ 0,46 × prix du TSP + potasse ÷ 0,60 × prix du chlorure de potassium, aux prix internationaux de la Banque mondiale, convertis en euros. C'est une borne basse.

Limites générales. Moyennes régionales ; un seul coefficient par groupe de cultures ; même eau par hectare pour toutes les cultures d'une région ; aucun coût de produit n'est inclus dans les calculs du dossier.

Green Solutions

contact@green-solutions-group.com · green-solutions-group.com