DOSSIER PAYS

Chili

Eau, climat, engrais et cultures : Étude nationale et étude de chaque région, bénéfices potentiels de nos produits, échanges extérieurs

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



Vignes au pied des Andes, dans le centre du Chili.

Avant-propos

Ce dossier décrit le Chili sous l'angle de l'eau, du climat, des engrais et des cultures. Il s'adresse aux ministères chargés de l'agriculture, de l'eau et du commerce, aux directions régionales de l'agriculture, aux coopératives et aux organisations de producteurs. Il répond à trois questions : Où l'eau manque-t-elle, pour quelles cultures, et dans quelles régions ? Il examine ensuite ce que nos produits peuvent changer, en culture pluviale comme en culture irriguée, et ce que cela peut représenter pour les échanges extérieurs du pays.

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 (Banque mondiale, FAO, organismes publics chiliens (INE, ODEPA, SAG, Commission nationale de l'irrigation)).

• **B** : Institut de recherche, laboratoire, organisme des Nations unies ou modèle climatique reconnu.

• **C** : Déclaration du fabricant, site web, presse ou estimation.

• « M » signifie millions ; « Mm³ » signifie millions de mètres cubes ; « t » signifie tonnes ; « I$ » signifie dollars internationaux constants (2014-2016).

• Un « scénario » est un calcul à partir d'essais cités. Ce n'est pas une mesure faite au Chili.

Sommaire

Synthèse
1. Green Solutions et nos produits
2. Le Chili en chiffres
3. Ensoleillement, pluie et changement climatique
4. L'eau : Ressources, surfaces irriguées, prélèvements
5. Les engrais : Quantités, achats, dépense
6. Les régions d'un coup d'œil
7. Les vingt premières cultures : Trois classements
8. Extrapolation par culture : Irrigation et cultures pluviales
9. Bénéfices potentiels de nos produits
10. Commerce extérieur : Exportations, importations, importer
11. Étude de chaque région
Annexe A. Sources et niveaux de confiance
Annexe B. Méthode de calcul
Annexe C. Crédits photographiques

Synthèse

Les points ci-dessous résument le dossier. Les chiffres viennent de sources publiques : Banque mondiale, FAO (FAOSTAT, AQUASTAT), organismes publics chiliens (INE, ODEPA, SAG, Commission nationale de l'irrigation), PVGIS et NASA POWER. Les gains de production et les économies d'eau sont des scénarios, décrits à l'annexe B.

19,86 M
Habitants en 2025 (Banque mondiale)

198 067 ha
De blé récoltés en 2024, la première culture

1,11 M ha
Équipés pour l'irrigation (2024)

3 989 Mm³
D'eau d'irrigation économisée par an, scénario central

14 633 M$
D'exportations agricoles en 2024 (FAOSTAT)

Les points à retenir

- **L'irrigation, pilier de la production.** 1,11 million d'hectares équipés pour l'irrigation en 2024, soit 58 % des 1,91 millions d'hectares de terres cultivées.
- **Blé : La première culture.** 198 067 ha récoltés en 2024, pour 1,19 million de tonnes, soit 6,00 t/ha.
- **L'eau ne manque pas sur l'année, elle manque entre deux pluies.** Le stress hydrique national n'est que de 9,0 %, mais à Iquique, l'air demande 1 452 mm de plus qu'il ne pleut.
- **En irrigation, l'eau économisée agrandit les périmètres.** 3 989,1 Mm³ par an au scénario central, de quoi irriguer environ 137 571 ha de plus, soit 12,4 % de la surface équipée.
- **Une filière biologique.** 19 380 ha de cultures certifiées biologiques en 2024 : ECOFERT® est certifié EU Bio.
- **Des engrais produits sur place.** 240 960 t d'azote utilisées en 2024 ; le pays en produit 46 722 t et en importe 329 761 t.
- **Les échanges agricoles.** 14 633 M$ d'exportations et 9 802 M$ d'importations en 2024. Première vente : Cerise (3 264 M$). Premier achat : Viande bovine désossée (1 471 M$).

Chiffres clés

Indicateurs clés du Chili

Indicateur	Valeur	Année	Source (niveau)
Population	19,86 M	2025	Banque mondiale (A1)
PIB par habitant	17 995 $	2025	Banque mondiale (A1)
Part de l'agriculture dans le PIB	3,5 %	2025	Banque mondiale (A1)
Emploi agricole	6,1 %	2025	Banque mondiale (A1)
Terres cultivées	1 908 900 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Surface équipée pour l'irrigation	1 108 560 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Surface récoltée : Blé	198 067 ha	2024	FAOSTAT (A2)
Cultures certifiées biologiques	19 380 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Exportations agricoles	14 633 M$	2024	FAOSTAT (A4)
Importations agricoles	9 802 M$	2024	FAOSTAT (A4)

Indicateur	Valeur	Année	Source (niveau)
Azote minéral, usage agricole	240 960 t	2024	FAOSTAT (A5)

Source : Tableau établi à partir des sources indiquées.

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 rendements cités sont ceux publiés 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 et soja. Niveau 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. Niveau B à C.
ECOFERT® (fertilisant)	Fertilisant certifié SOHISCERT et EU Bio, utilisable en agriculture biologique.	Certificat publié ; essai pomme de terre combiné à EVERGREEN®. Niveau A (certificat), C (résultats).
Paulownia ALTIFOLIA®	Arbre à croissance rapide pour l'agroforesterie.	Chiffres du site ; aucun essai au Chili. Niveau C.
Water Vital®, NAPEMA®	Hors périmètre de ce dossier.	Pas de source indépendante dans les documents consultés.

Source : Site de Green Solutions (fiches de produit et essais publiés), annexe A.

La dose indicative publiée sur le site est de 30 à 75 kg/ha.



Moisson du blé à Fresia (Los Lagos).

2. Le Chili en chiffres

Le Chili compte 19,86 millions d'habitants en 2025, dont 11 % en zone rurale. L'agriculture représente 3,5 % du produit intérieur brut et emploie 6 % de la population active. Le pays couvre 742,0 milliers de km², dont 14 % de terres agricoles. La sous-alimentation touche 2,5 % de la population.

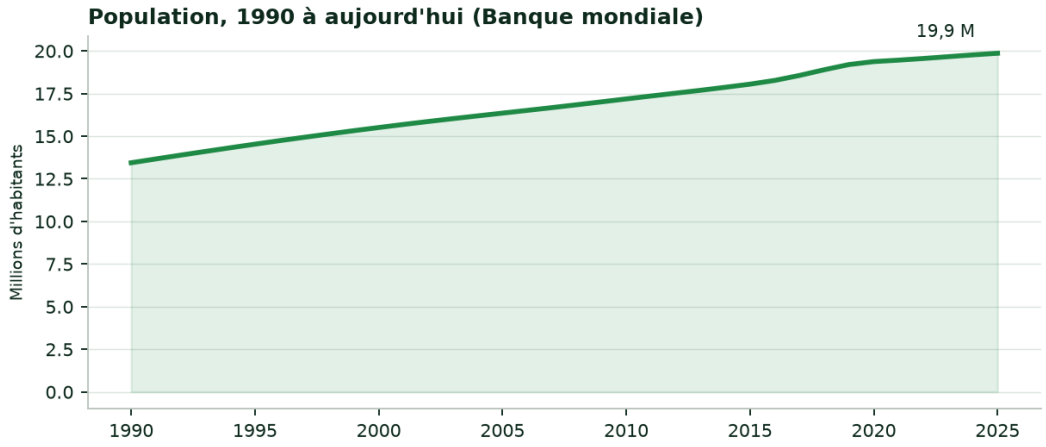


Figure 1. Population du Chili, 1990 à aujourd'hui. Source : Banque mondiale (A1)

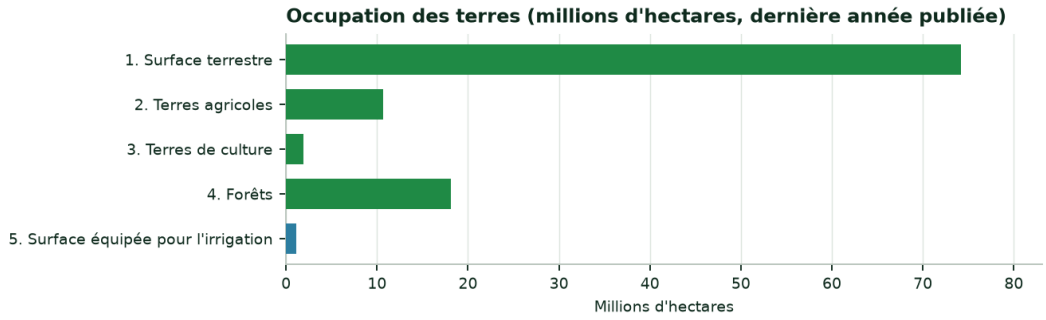


Figure 2. Occupation des terres, dernière année publiée. Source : FAOSTAT (A6)

Indicateurs agricoles et hydriques, dernière année publiée

Indicateur	Valeur	Année	Source
Terres de culture certifiées biologiques	19 380 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Rendement moyen des céréales	6 606 kg/ha	2024	Banque mondiale (A1)
Engrais utilisés par hectare de terre arable	263,8 kg/ha	2024	Banque mondiale (A1)
Prélèvements d'eau, part de l'agriculture	90,9 %	2022	Banque mondiale (A1)
Ressources internes en eau	885,0 km³	2022	Banque mondiale (A1)
Ressources internes par habitant	45 262 m³	2022	Banque mondiale (A1)



Vignes de carménère en automne, à la Viña Tipaume.

3. Ensoleillement, pluie et changement climatique

3.1 Ensoleillement

Le rayonnement solaire global atteint 1 096 à 2 445 kWh/m² par an selon les régions. L'énergie ne manque pas : C'est l'eau disponible au bon moment qui fait la récolte.

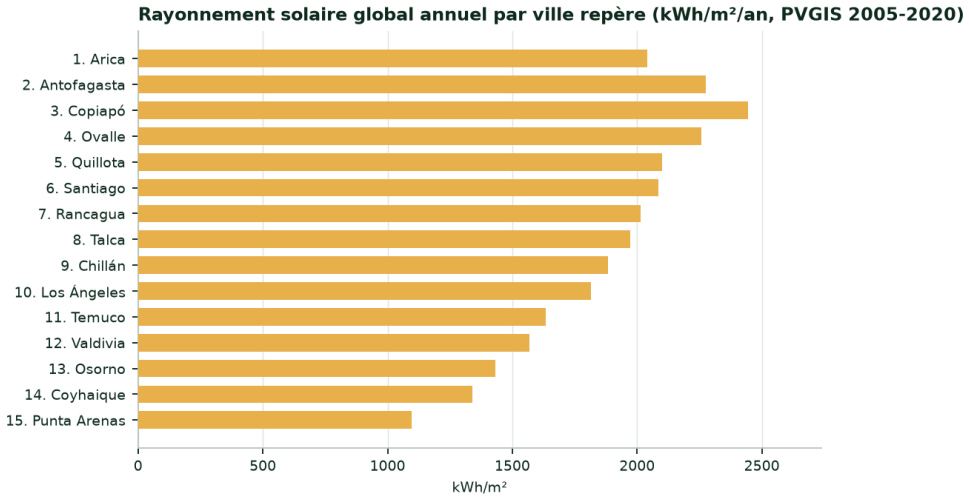


Figure 3. Rayonnement solaire global annuel dans chaque ville repère. Source : PVGIS (A8)

3.2 Pluie et évapotranspiration

Il pleut 1 240 mm par an à Osorno, mais seulement 7 mm à Antofagasta, où l'évapotranspiration de référence atteint 1 280 mm. La pluie tombe en hiver, de mai à août, et augmente du nord au sud : Presque nulle dans le désert d'Atacama, modérée dans la vallée centrale, abondante dans le sud. L'été est sec dans tout le centre : Les fruits et la vigne y vivent de l'irrigation, alimentée par la neige des Andes.

Pluie mensuelle moyenne, 1991-2020 (mm par mois)

Ville	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Arica	5	3	2	0	0	1	4	2	2	1	1	2
Iquique	1	1	0	0	1	1	2	2	1	0	1	0
Antofagasta	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0

Ville	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Copiapó	2	2	2	1	5	11	5	5	1	1	1	1
Ovalle	1	1	2	4	18	34	20	16	6	4	2	1
Quillota	1	2	5	16	57	86	54	48	24	12	5	3
Santiago	8	8	9	17	48	77	47	40	25	14	8	7
Rancagua	10	10	12	20	54	84	50	45	29	18	10	10
Talca	6	14	14	42	100	146	98	85	52	36	19	12
Chillán	11	22	19	57	112	163	116	99	62	50	28	19
Los Ángeles	18	26	29	67	121	174	130	110	74	63	40	30
Temuco	25	32	41	84	140	199	152	129	86	78	54	44
Valdivia	39	39	62	98	152	213	172	152	93	88	70	58
Osorno	48	44	69	104	151	200	164	148	91	90	71	62
Coyhaique	52	45	65	78	99	109	90	89	56	65	62	57
Punta Arenas	57	47	62	60	54	44	45	44	37	37	43	52

Source : NASA POWER (A9) ; calcul de l'auteur.

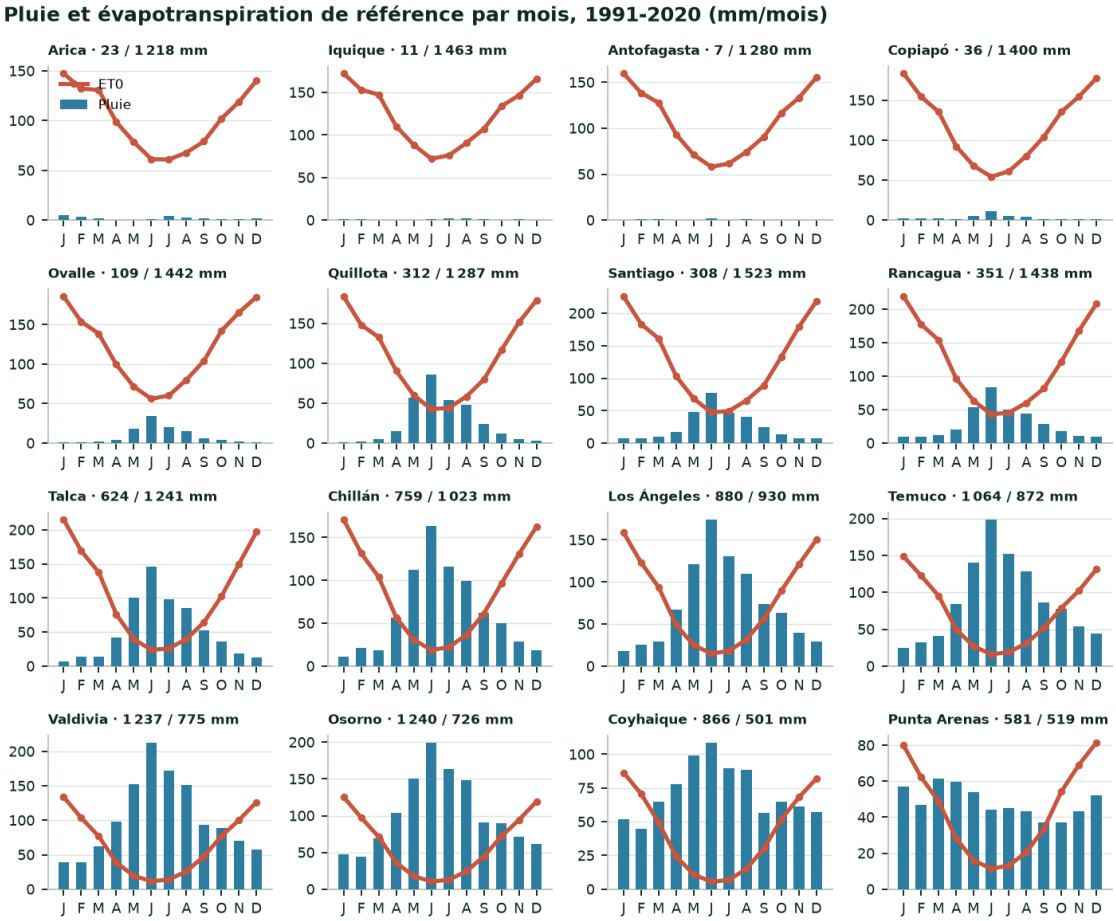


Figure 4. Pluie et évapotranspiration de référence par mois, par ville, 1991-2020. Source : NASA POWER (A9)

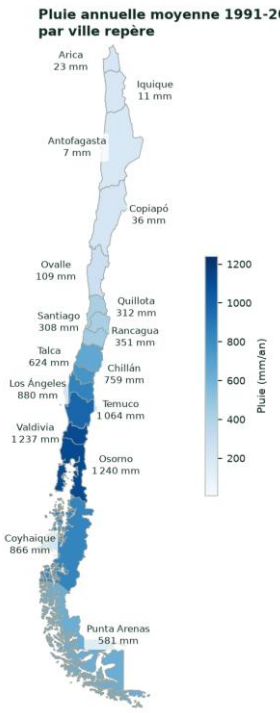
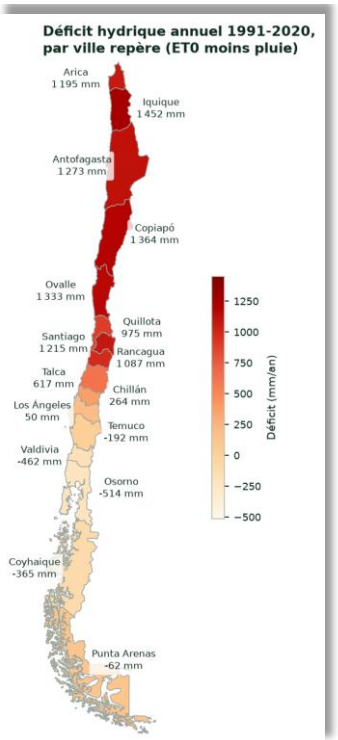


Figure 5. Pluie annuelle moyenne 1991-2020, par région. Source : NASA POWER (A9), Natural Earth (A10).



Déficit hydrique annuel, par région. Source : NASA POWER (A9), Natural Earth (A10).

3.3 Changement climatique

La température moyenne annuelle augmente. À Santiago, elle est passée de 15,5 °C en 1981 à 16,0 °C en 2024, soit une tendance de 0,15 °C par décennie. À Talca, la tendance est de 0,05 °C par décennie, de 14,6 °C à 14,6 °C. Un air plus chaud assèche plus vite le sol entre deux pluies.

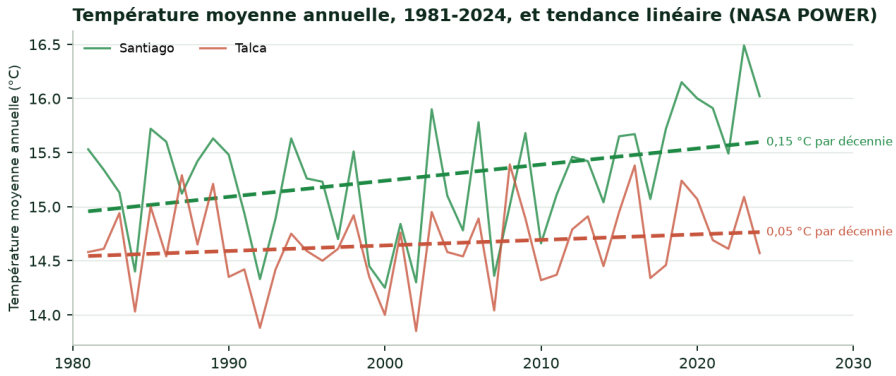


Figure 6. Température moyenne annuelle, 1981-2024, et tendance linéaire. Source : NASA POWER (A9)



Cultures irriguées de la vallée de l'Elqui, entre montagnes sèches.

4. L'eau : Ressources, surfaces irriguées, prélèvements

4.1 Ressources et prélèvements

Les prélèvements totaux d'eau douce sont de 35 368 Mm³ par an (2022). L'agriculture en prélève 90,9 %, soit 32 145 Mm³. Les ressources internes sont de 885,0 km³ par an et le stress hydrique est de 9,0 % : Le pays a de l'eau, mais elle est peu mobilisée pour les cultures.

Eau douce : Prélèvements et ressources

Indicateur	Valeur	Année	Source
Prélèvements totaux	35 368 Mm³	2022	Banque mondiale (A1)
Part de l'agriculture	90,9 %	2022	Banque mondiale (A1)
Prélèvements agricoles	32 144,8 Mm³	2022	Calcul à partir de A1
Surface équipée pour l'irrigation	1 108 560 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Prélèvements agricoles par hectare équipé	28 997 m³/ha	—	Calcul (annexe B)
Stress hydrique	9,0 %	2022	Banque mondiale (A1)

4.2 Les surfaces irriguées

FAOSTAT donne 1 108 560 ha équipés pour l'irrigation en 2024, soit 58 % des terres cultivées, et 909 400 ha réellement irrigués (A6). L'irrigation domine du désert du nord jusqu'au Biobío : Fruits, vigne, légumes, maïs et prairies du centre en dépendent ; au sud, les cultures sont surtout pluviales.



Canal d'irrigation à Hijuelas (Valparaíso).

4.3 Ce que représente l'économie d'eau

Au scénario central, l'économie est de 3 989,1 Mm³ par an, soit 12,4 % des prélèvements agricoles. Avec 28 997 m³ par hectare équipé, cette eau permettrait d'irriguer environ 137 571 hectares de plus, soit 12,4 % de la surface équipée aujourd'hui.

5. Les engrais : Quantités, achats, dépense

5.1 Quantités utilisées

En 2024, l'usage agricole atteint 240 960 tonnes d'azote, 125 453 tonnes de phosphate (P2O5) et 5 510 tonnes de potasse (K2O). Le pays produit 46 722 tonnes d'azote et 0 tonnes de phosphate (P2O5) ; il a importé 329 761 tonnes d'azote la même année. Rapporté à la terre arable, l'usage est de 263,8 kg par hectare.

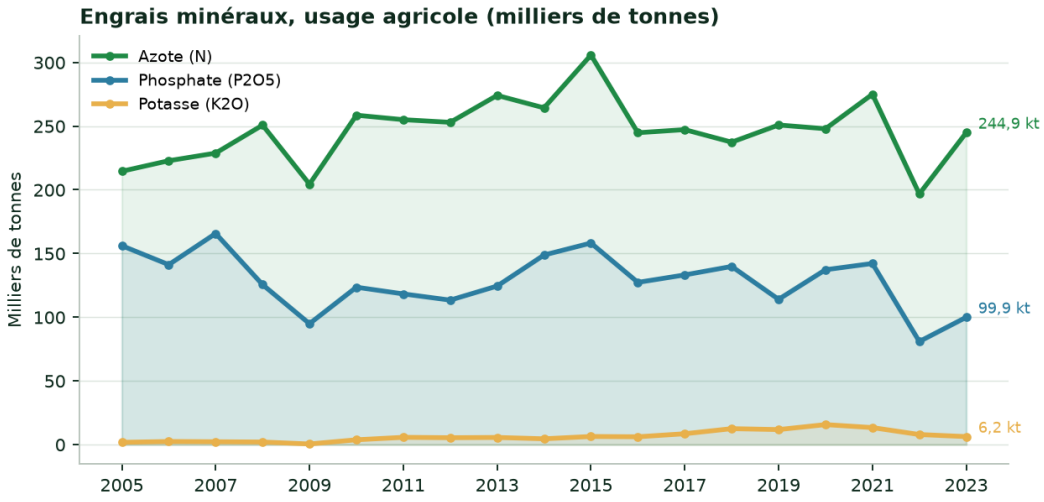


Figure 7. Engrais minéraux, usage agricole, 2005-2023. Source : FAOSTAT (A5)

5.2 Cadre réglementaire

La loi n° 21.349 de 2021 fixe les règles de composition, d'étiquetage et de commercialisation des engrais et biostimulants ; son règlement crée un registre national des fabricants et importateurs, et le SAG contrôle l'étiquetage (A13).



Champs de blé à Traiguén (Araucanie).

5.3 Dépense indicative

En 2024, la dépense indicative minimale en engrais minéraux atteint 309 millions de dollars, au prix international des engrais (calcul de l'annexe B, borne basse).

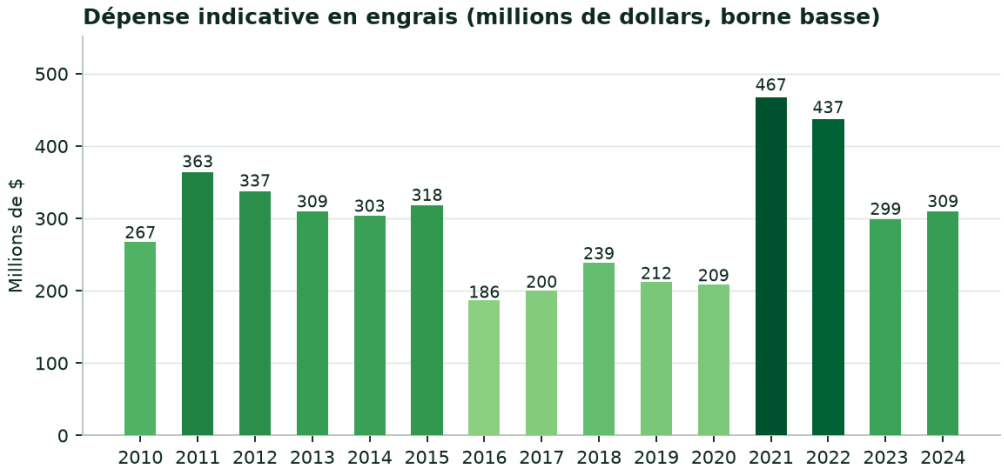


Figure 8. Dépense indicative en engrais, borne basse. Source : Calcul de l'auteur à partir de A5 et A7

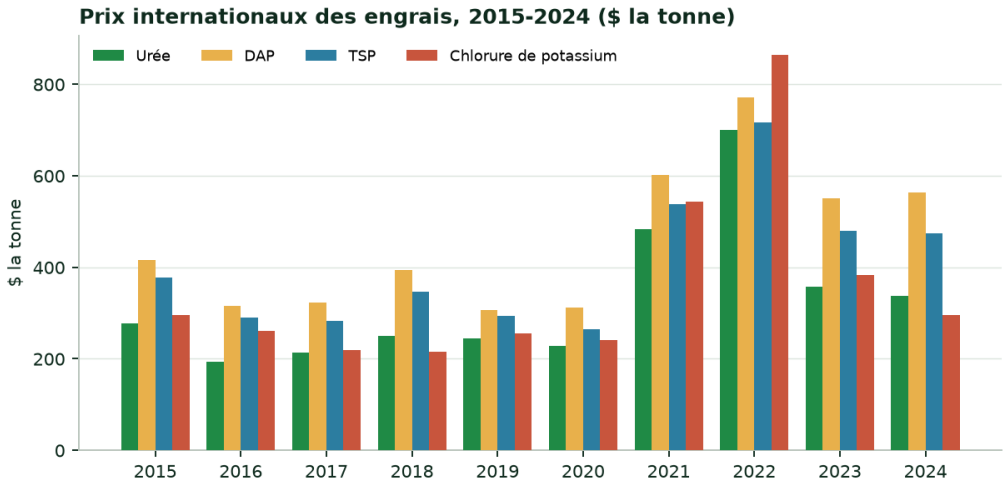


Figure 9. Prix internationaux de l'urée, du DAP, du TSP et du chlorure de potassium. Source : Banque mondiale, Pink Sheet (A7)

6. Les régions d'un coup d'œil

Le tableau compare les seize régions, chacune représentée par une ville repère. Les chiffres de climat sont des moyennes 1991-2020, sauf le rayonnement (2005-2020).

Climat des chefs-lieux, moyennes 1991-2020

Région (ville)	Pluie (mm/an)	ET0 (mm/an)	Déficit (mm/an)	Rayonnement (kWh/m²/an)	Température (°C)
Arica et Parinacota (Arica)	23	1 218	1 195	2 040	19,6
Tarapacá (Iquique)	11	1 463	1 452	0	17,9
Antofagasta (Antofagasta)	7	1 280	1 273	2 275	17,8
Atacama (Copiapó)	36	1 400	1 364	2 445	16,4
Coquimbo (Ovalle)	109	1 442	1 333	2 257	16,8
Valparaíso (Quillota)	312	1 287	975	2 100	15,2
Région métropolitaine (Santiago)	308	1 523	1 215	2 087	15,2
O'Higgins (Rancagua)	351	1 438	1 087	2 014	14,5
Maule (Talca)	624	1 241	617	1 973	14,7
Ñuble (Chillán)	759	1 023	264	1 882	14,3
Biobío (Los Ángeles)	880	930	50	1 816	13,1
Araucanie (Temuco)	1 064	872	-192	1 635	11,3
Los Ríos (Valdivia)	1 237	775	-462	1 568	10,8
Los Lagos (Osorno)	1 240	726	-514	1 433	10,5
Aysén (Coyhaique)	866	501	-365	1 340	4,7
Magallanes (Punta Arenas)	581	519	-62	1 096	6,3

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

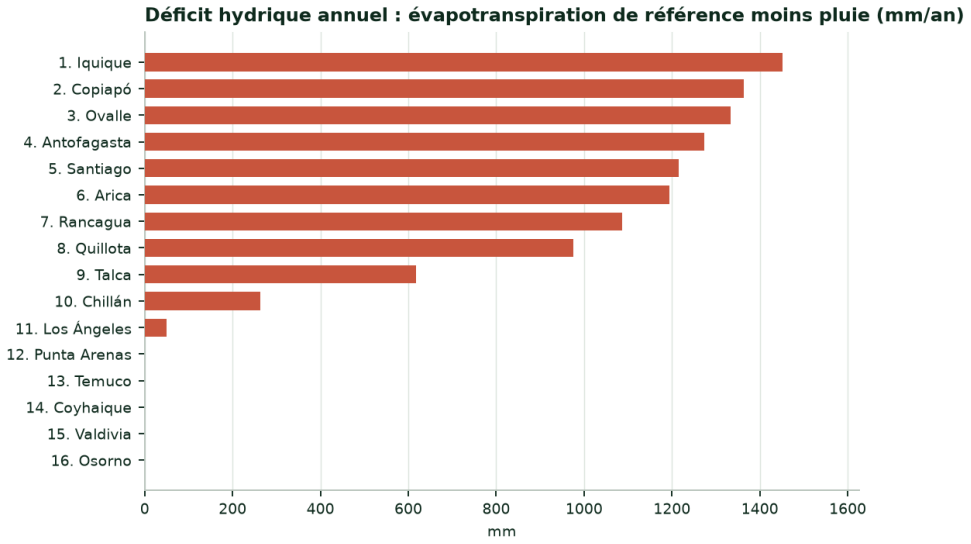


Figure 10. Déficit hydrique annuel : Évapotranspiration de référence moins pluie. Source : NASA POWER (A9)



Vignes et vergers de la vallée de l'Elqui.

7. Les vingt premières cultures : Trois classements

7.1 Par surface récoltée

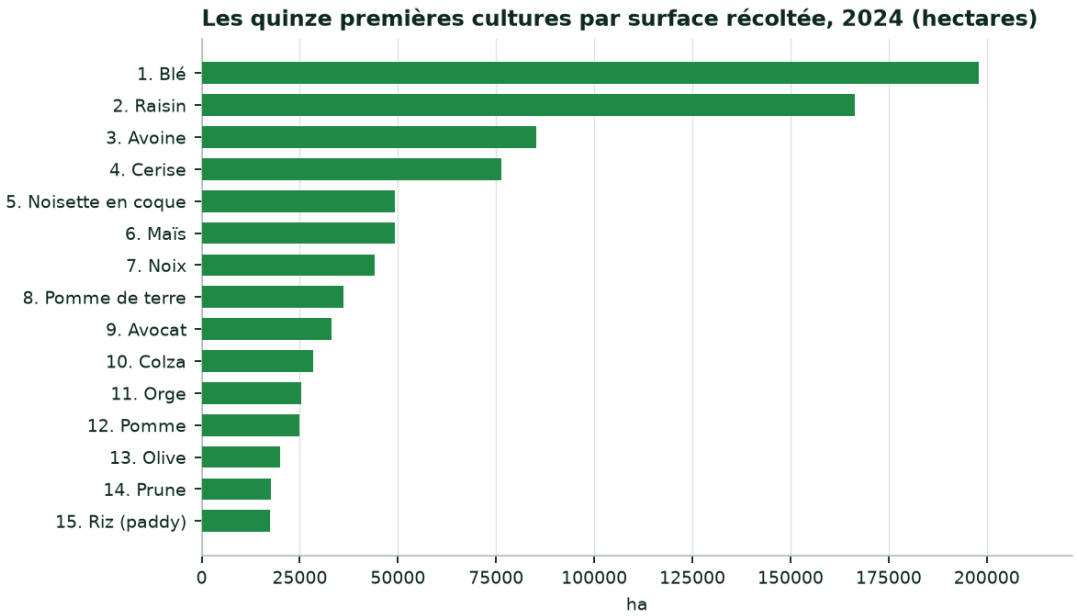


Figure 11. Les quinze premières cultures par surface récoltée, 2024 (hectares). Source : FAOSTAT (A2)

Les dix premières cultures par surface, 2024

Culture	Surface récoltée (ha)	Production (t)	Rendement (t/ha)
Blé	198 067	1 188 785	6,00
Raisin	166 457	2 453 897	14,74
Avoine	85 215	457 567	5,37
Cerise	76 447	596 968	7,81
Noisette en coque	49 264	73 274	1,49
Maïs	49 132	530 937	10,81
Noix	43 990	175 000	3,98
Pomme de terre	36 074	1 246 278	34,55
Avocat	33 025	181 307	5,49
Colza	28 440	123 068	4,33

Source : FAOSTAT (A2).

7.2 Par production

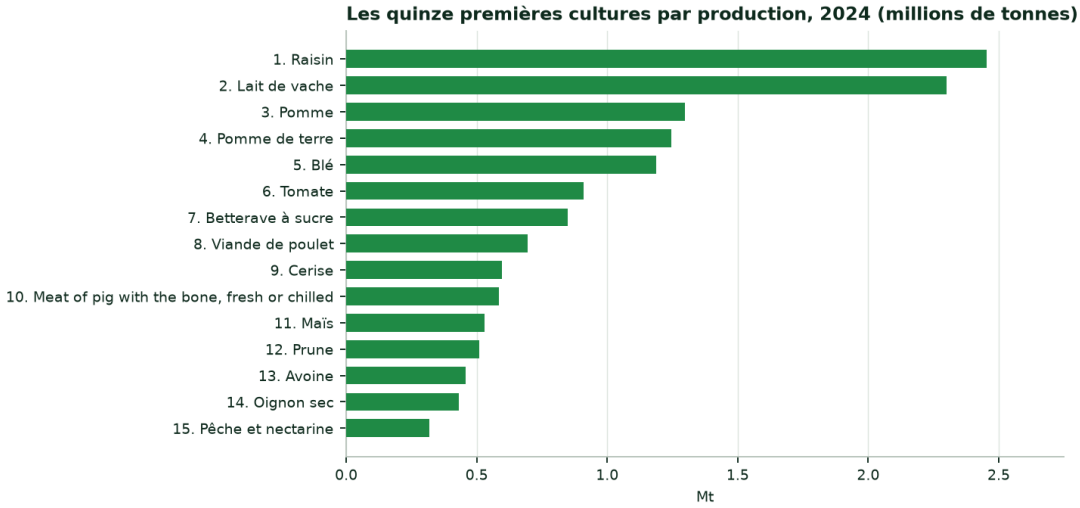


Figure 12. Les quinze premières cultures par production, 2024 (millions de tonnes). Source : FAOSTAT (A2)

7.3 Par valeur de production

Par la valeur de production, les trois premières cultures sont : Raisin, cerise et pomme (FAOSTAT, 2023, dollars internationaux constants).

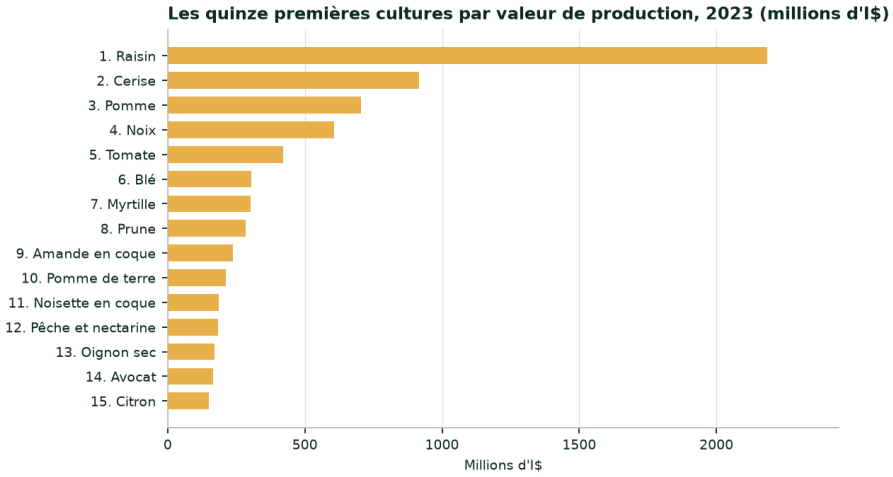


Figure 13. Les quinze premières cultures par valeur de production, 2023 (millions d'I$). Source : FAOSTAT (A3)



Raisin prêt à être récolté à la Viña Undurraga.

8. Extrapolation par culture : Irrigation et cultures pluviales

8.1 Méthode

La méthode en bref

• **Irrigation.** L'eau agricole nationale est répartie entre les cultures irriguées (légumes et melons, pomme de terre, maïs, vigne, fruits et fruits à coque, riz irrigué et autres surfaces irriguées), au prorata de leurs surfaces récoltées ; la surface équipée est partagée de la même façon.

• Chaque calcul applique l'effet de l'essai cité : Un quart (prudent), la moitié (central), la totalité (fort). Sans essai : 5, 10 et 20 % d'eau, sans gain de rendement.

8.2 Essais utilisés comme analogues

Essais cités et leur usage dans le calcul

Essai	Culture	Eau	Rendement	Usage dans le calcul
Maïs, Turquie (TIGEM, Konya, 2025)	Maïs	-38,9 %	+17,1 %	Maïs : Eau et rendement
Soja, Chine	Soja	Hypothèse	+11,3 %	Non retenu ; cité pour mémoire
Pastèque, Mexique (2023)	Pastèque	-60,5 %	+30,0 %	Légumes et melons : Eau et rendement
Pomme de terre, Afrique du Sud (2025)	Pomme de terre	-52,0 %	+31,4 %	Pomme de terre : Eau et rendement
Palmier dattier, Émirats (ICBA, 2021)	Palmier	-82,0 %	+20,0 %	Non retenu ; cité pour mémoire

Source : A14 à A18 (essais publiés et site du fabricant, niveaux B et C).

Aucun essai n'a encore été conduit au Chili : Les chiffres qui suivent appliquent les essais cités aux rendements moyens du pays.

8.3 Irrigation : Légumes et melons, Pomme de terre, Maïs et Vigne

Surface équipée attribuée, essai utilisé et eau économisée (scénario central)

Groupe de cultures	Surface équipée (ha)	Part	Essai ou hypothèse	Eau économisée (Mm³/an)
Légumes et melons (tomate, oignon, maïs doux, autres)	80 375	7,3 %	Pastèque, Mexique (2023)	705,0
Pomme de terre	36 074	3,3 %	Pomme de terre, Afrique du Sud (2025)	272,0
Maïs (irrigué)	49 132	4,4 %	Maïs, Turquie (TIGEM, 2025)	277,8
Vigne (raisin de cuve, de table et de pisco)	166 457	15,0 %	Hypothèse générique, aucun essai	482,7
Fruits et fruits à coque (cerise, pomme, avocat, noix, noisette, autres)	351 090	31,7 %	Hypothèse générique, aucun essai	1 018,1
Riz irrigué	17 370	1,6 %	Hypothèse générique, aucun essai	50,4
Autres surfaces irriguées (prairies, luzerne, betterave, blé irrigué)	408 062	36,8 %	Hypothèse générique, aucun essai	1 183,3

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

Eau économisée, hectares irrigables en plus et gain de production, par scénario

Scénario	Eau (Mm³/an)	Hectares en plus	Production (t/an)
Prudent	1 994,6	68 786	306 687

Scénario	Eau (Mm³/an)	Hectares en plus	Production (t/an)
Central	3 989,1	137 571	613 373
Fort	7 978,3	275 143	1 226 746

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

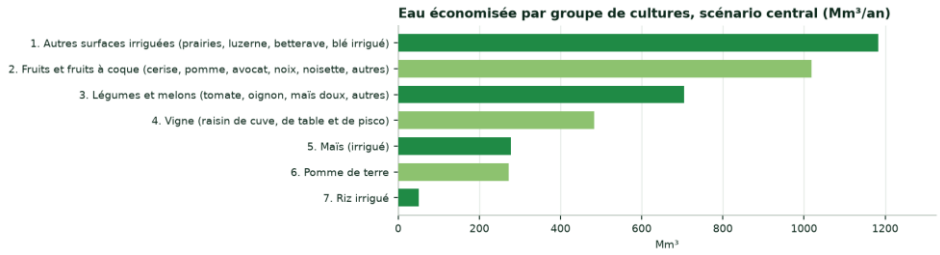


Figure 14. Eau économisée par groupe de cultures, scénario central. Source : Calcul de l'auteur

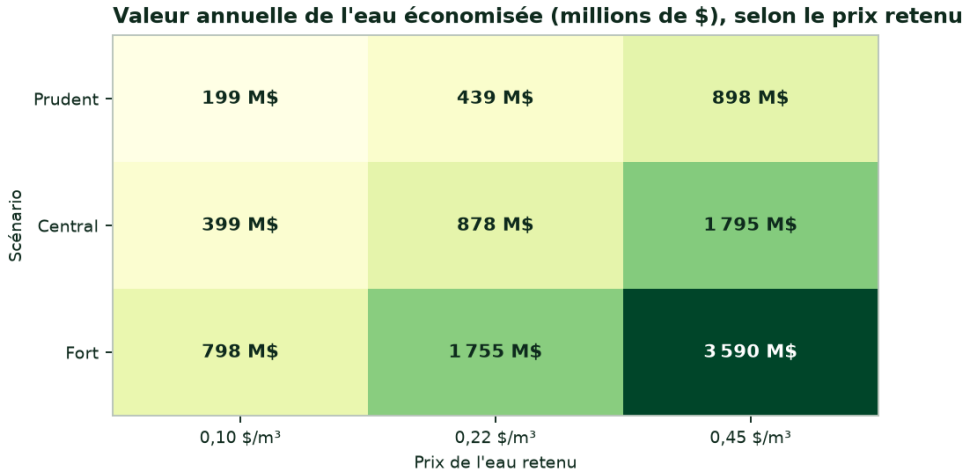


Figure 15. Valeur annuelle de l'eau économisée, selon le prix retenu pour le mètre cube. Source : Calcul de l'auteur ; prix retenus comme hypothèses, aucune tarification nationale

8.4 Lecture des résultats

Points clés

• Le groupe « autres surfaces irriguées » donne 30 % de l'économie d'eau en irrigation (hypothèse générique, aucun essai).

• Les gains se comptent par scénario et, en culture pluviale, pour 10 000 ha traités : Une coopérative ou un programme public peut les rapporter à sa propre surface.

9. Bénéfices potentiels de nos produits

Le tableau recense ce que les produits peuvent apporter selon les documents disponibles, avec leur niveau de confiance et leur limite.

Bénéfices potentiels, par situation

Bénéfice	Chiffres publiés	Source (niveau)	Limite
Économie d'eau d'irrigation	Palmier −82 % ; pastèque −60,5 % ; pomme de terre −52 % ; maïs −38,9 %	A14 à A18 (B, C)	Un essai par culture ; aucun au Chili

Bénéfice	Chiffres publiés	Source (niveau)	Limite
Rendement	Maïs +17,1 % ; pomme de terre +31,4 % ; pastèque +30 % ; palmier +20 % ; soja +11,2 à +11,4 %	A14 à A18 (B, C)	Essais conduits sous irrigation ou dans d'autres climats
Agriculture biologique (ECOFERT®)	Certifié SOHISCERT et EU Bio	A21 (A)	Valable pour le produit certifié
Sécurité : Acrylamide (ECOSORB®)	Inférieure à 3,0 µg/g	A19 (B)	Un laboratoire, une date
Conformité REACH (EVERGREEN®)	≤ 0,1 % de substances extrêmement préoccupantes dans 233 substances testées	A20 (B)	Criblage, pas une homologation
Agroforesterie (Paulownia ALTIFOLIA®)	13 à 15 m en 6 à 8 ans (site web)	A22 (C)	Aucun essai au Chili

Source : Annexe A.



Cerises à La Candelaria, Chépica (O'Higgins).

10. Commerce extérieur : Exportations, importations, importer

10.1 Vue d'ensemble, 2023 et 2024

Échanges de produits agricoles et total des marchandises (millions de $)

Indicateur	2023	2024
Exportations agricoles (cultures et élevage)	13 717	14 633
Importations agricoles (cultures et élevage)	9 830	9 802
Exportations, toutes marchandises	94 937	100 162
Importations, toutes marchandises	85 506	84 154

Source : FAOSTAT (A4).

10.2 Exportations

Les trois premiers produits agricoles exportés en 2024 sont : Cerise (3 264 M$), vin (1 619 M$) et raisin (1 104 M$).

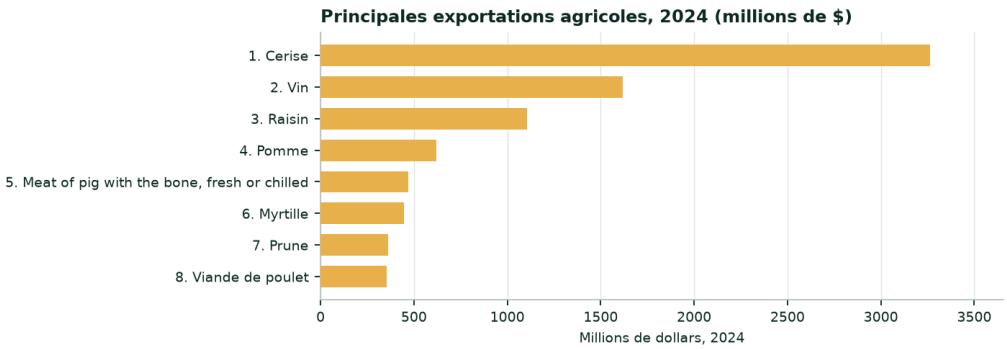


Figure 16. Principales exportations agricoles, 2024. Source : FAOSTAT (A4)

10.3 Importations

Les premiers achats agricoles sont : Viande bovine désossée (1 471 M$), maïs (626 M$) et tourteau de soja (496 M$).

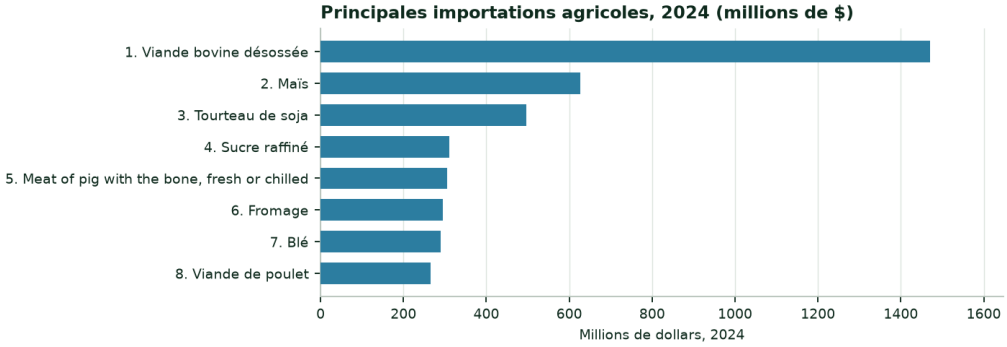


Figure 17. Principales importations agricoles, 2024. Source : FAOSTAT (A4)



Figure 18. Vieilles vignes sur sol granitique à Sauzal (Maule).



Le marché de La Vega Central, à Santiago.

10.4 Importer des hydrorétenteurs au Chili

Ce qu'il faut savoir

• **Droit de douane (sous-position 3906.90) :** Taux uniforme de 6 %, comme pour la plupart des marchandises (A11). Les nombreux accords commerciaux du Chili peuvent ramener ce droit à zéro selon l'origine du produit.

• **TVA (IVA) :** Taux de 19 % (A12).

• **Mise sur le marché :** La loi n° 21.349 encadre la composition, l'étiquetage et la vente des engrais et biostimulants ; les fabricants et importateurs s'inscrivent à un registre national tenu par le SAG, qui contrôle l'étiquetage (A13). Le classement d'un hydrorétenteur est à confirmer auprès du SAG.

• **Classement :** Le code 3906.90 est une déduction pour nos produits ; le Service national des douanes tranche.

11. Étude de chaque région

Chaque région est décrite à partir de la ville qui la représente. Les chiffres indiquent le climat ; le déficit hydrique (évapotranspiration moins pluie) montre où l'eau manque le plus. La description des cultures est qualitative.



La vallée de l'Elqui (Coquimbo).

Arica et Parinacota (Arica)

Arica et Parinacota : Tomates, olives et maïs doux de la vallée d'Azapa, irrigués dans le désert.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	23 mm
Évapotranspiration de référence	1 218 mm
Déficit hydrique annuel	1 195 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	2 040 kWh/m²
Température moyenne	19,6 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Tarapacá (Iquique)

Tarapacá : Désert presque sans pluie ; petites oasis de légumes et de luzerne à Pica et Matilla.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	11 mm
Évapotranspiration de référence	1 463 mm

Indicateur	Valeur
Déficit hydrique annuel	1 452 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	0 kWh/m²
Température moyenne	17,9 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Antofagasta (Antofagasta)

Antofagasta : Désert d'Atacama ; un peu de maraîchage et d'élevage dans les oasis de Calama et San Pedro.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	7 mm
Évapotranspiration de référence	1 280 mm
Déficit hydrique annuel	1 273 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	2 275 kWh/m²
Température moyenne	17,8 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Atacama (Copiapó)

Atacama : Raisin de table précoce et oliviers de la vallée de Copiapó, sur une nappe très sollicitée.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	36 mm
Évapotranspiration de référence	1 400 mm
Déficit hydrique annuel	1 364 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	2 445 kWh/m²
Température moyenne	16,4 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Coquimbo (Ovalle)

Coquimbo : Raisin de pisco et de table, avocats et agrumes du Limarí et de l'Elqui, soumis à de longues sécheresses.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	109 mm
Évapotranspiration de référence	1 442 mm
Déficit hydrique annuel	1 333 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	2 257 kWh/m²
Température moyenne	16,8 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Valparaíso (Quillota)

Valparaíso : Avocats, agrumes et vigne de l'Aconcagua et de Casablanca ; la province de Petorca manque d'eau.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	312 mm
Évapotranspiration de référence	1 287 mm
Déficit hydrique annuel	975 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	9
Rayonnement solaire global	2 100 kWh/m²
Température moyenne	15,2 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Région métropolitaine (Santiago)

Région métropolitaine : Vigne du Maipo, fruits, légumes et maïs autour de la capitale.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	308 mm
Évapotranspiration de référence	1 523 mm
Déficit hydrique annuel	1 215 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	11
Rayonnement solaire global	2 087 kWh/m²
Température moyenne	15,2 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

O'Higgins (Rancagua)

O'Higgins : Cerises, raisin, pommes, noix et vigne de Colchagua ; première région fruitière.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	351 mm
Évapotranspiration de référence	1 438 mm
Déficit hydrique annuel	1 087 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	9
Rayonnement solaire global	2 014 kWh/m²
Température moyenne	14,5 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Maule (Talca)

Maule : Vigne, pommes, cerises, myrtilles et céréales ; la plus grande surface de vigne du pays.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	624 mm
Évapotranspiration de référence	1 241 mm
Déficit hydrique annuel	617 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	7
Rayonnement solaire global	1 973 kWh/m²
Température moyenne	14,7 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Ñuble (Chillán)

Ñuble : Céréales, betterave, myrtilles et noisetiers, entre irrigation et pluvial.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	759 mm
Évapotranspiration de référence	1 023 mm
Déficit hydrique annuel	264 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	5
Rayonnement solaire global	1 882 kWh/m²
Température moyenne	14,3 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Biobío (Los Ángeles)

Biobío : Blé, maïs, betterave, noisetiers et forêt plantée.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	880 mm
Évapotranspiration de référence	930 mm
Déficit hydrique annuel	50 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	5
Rayonnement solaire global	1 816 kWh/m²
Température moyenne	13,1 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Araucanie (Temuco)

Araucanie : Blé, avoine, colza, lupin et pomme de terre en pluvial ; le grenier à céréales du pays.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	1 064 mm
Évapotranspiration de référence	872 mm
Déficit hydrique annuel	-192 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	4
Rayonnement solaire global	1 635 kWh/m²
Température moyenne	11,3 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Los Ríos (Valdivia)

Los Ríos : Prairies laitières et céréales, sous un climat très pluvieux.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	1 237 mm
Évapotranspiration de référence	775 mm
Déficit hydrique annuel	-462 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	2
Rayonnement solaire global	1 568 kWh/m²
Température moyenne	10,8 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Los Lagos (Osorno)

Los Lagos : Lait, viande, pomme de terre et céréales ; première région laitière.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	1 240 mm
Évapotranspiration de référence	726 mm
Déficit hydrique annuel	-514 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	2
Rayonnement solaire global	1 433 kWh/m²
Température moyenne	10,5 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Aysén (Coyhaique)

Aysén : Élevage bovin et ovin ; agriculture limitée par le froid.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	866 mm
Évapotranspiration de référence	501 mm
Déficit hydrique annuel	-365 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	1
Rayonnement solaire global	1 340 kWh/m²
Température moyenne	4,7 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Magallanes (Punta Arenas)

Magallanes : Élevage ovin extensif sur la steppe venteuse.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	581 mm
Évapotranspiration de référence	519 mm
Déficit hydrique annuel	-62 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	7
Rayonnement solaire global	1 096 kWh/m²
Température moyenne	6,3 °C

Source : NASA POWER (A9) ; PVGIS (A8) ; calcul de l'auteur.

Annexe A. Sources et niveaux de confiance

Réf.	Source	Niveau
A1	Banque mondiale, indicateurs du développement dans le monde (WDI), Chili	A
A2	FAOSTAT, cultures et élevage (QCL), surfaces, productions, 2014-2024	A
A3	FAOSTAT, valeur de la production (QV), I$ constants 2014-2016, 2019-2024	A
A4	FAOSTAT, commerce des cultures et élevage, 2018-2024	A
A5	FAOSTAT, engrais minéraux, usage agricole, production et importations, 2005-2023	A
A6	FAOSTAT, usage des terres, surfaces équipées pour l'irrigation, agriculture biologique	A
A7	Banque mondiale, Pink Sheet (prix mondiaux de l'urée, du DAP, du TSP et du chlorure de potassium)	A
A8	PVGIS (Centre commun de recherche de la Commission européenne), rayonnement, 2005-2020	B
A9	NASA POWER (NASA, centre de recherche Langley), données journalières : Pluie, température, humidité, vent et rayonnement, 1981-2024 ; évapotranspiration de référence calculée par l'auteur selon FAO-56 (Penman-Monteith)	B
A10	Natural Earth, limites administratives de niveau 1 et contour du pays	B

Réf.	Source	Niveau
A11	Banque mondiale, WITS (base TRAINS de la CNUCED), Chili, droits NPF appliqués, sous-position 3906.90 (une ligne nationale), 2023	A
A12	PwC, Worldwide Tax Summaries, Chili, autres impôts : Taxe sur la valeur ajoutée (IVA)	C
A13	Loi n° 21.349 de 2021 fixant les règles de composition, d'étiquetage et de commercialisation des engrais et biostimulants, son règlement, et résolutions exemptes du SAG n° 8651 et 8654 de 2024	A
A14	Essai soja, Chine (rendement), site du fabricant	C
A15	Essai palmier dattier, Émirats (ICBA, 2021), site du fabricant	B
A16	Essai pastèque, Mexique (2023), site du fabricant	C
A17	Essai pomme de terre, Afrique du Sud (2025), site du fabricant	C
A18	Essai maïs, Turquie (TIGEM, Konya, 2025), site du fabricant	B
A19	Analyse d'acrylamide ECOSORB® (laboratoire Polymex, 2024)	B
A20	Criblage REACH / SVHC EVERGREEN® (SGS, 2023)	B
A21	Certificat ECOFERT® (SOHISCERT, EU Bio)	A
A22	Chiffres de la fiche Paulownia ALTIFOLIA® (site web)	C

Annexe B. Méthode de calcul

1. Eau agricole. Prélèvements totaux (35 368 Mm³, 2022) × part de l'agriculture (90,89 %) = 32 144,8 Mm³.

2. Irrigation. La surface équipée (1 108 560 ha) et l'eau agricole sont partagées entre les groupes irrigués (légumes et melons, pomme de terre, maïs, vigne, fruits et fruits à coque, riz irrigué et autres surfaces irriguées) au prorata de leurs surfaces récoltées (1 108 560 ha), sans dépasser la surface récoltée de chaque groupe. Il n'existe pas de statistique d'irrigation par culture dans nos sources. Les autres cultures sont traitées comme pluviales et ne reçoivent pas d'eau d'irrigation dans le calcul. La surface équipée dépasse la surface récoltée des cultures irrigables retenues : La différence forme un groupe « autres surfaces irriguées » (prairies et fourrages, luzerne, betterave, blé irrigué), avec l'hypothèse générique. Le maïs est traité comme irrigué, comme dans la vallée centrale ; le blé, l'avoine, l'orge, le colza et le lupin sont traités comme pluviaux.

3. Scénarios. Eau économisée = eau du groupe × effet de l'essai : Un quart (prudent), la moitié (central), la totalité (fort). Sans essai : 5, 10 et 20 %.

4. Hectares en plus. Eau économisée ÷ eau par hectare équipé (28 997 m³/ha).

6. Valeur de l'eau. Trois prix d'hypothèse (0,10 ; 0,22 et 0,45 $/m³) ; aucune tarification nationale n'a été retenue.

7. Engrais. Dépense minimale = azote ÷ 0,46 × prix de l'urée + phosphate ÷ 0,46 × prix du TSP + potasse ÷ 0,60 × prix du chlorure de potassium (A7).

8. Climat. Pluie, évapotranspiration de référence (FAO-56) et température : Moyennes 1991-2020 de la maille NASA POWER contenant chaque ville ; rayonnement : PVGIS, 2005-2020. Les tendances de température sont des régressions linéaires sur 1981-2024. NASA POWER combine réanalyses et données satellitaires sur une maille d'environ 50 km : Deux villes proches peuvent partager la même maille, et ses pluies peuvent s'écarter des relevés des stations locales. Sur les cartes, chaque région est colorée selon la valeur de sa ville repère.

9. Commerce. Les totaux sont ceux du poste « cultures et élevage » de FAOSTAT ; les produits sont listés un par un, sans les agrégats. Les montants de riz additionnent riz décortiqué, brisures et riz usiné.

Annexe C. Crédits photographiques

Fichier (Wikimedia Commons)	Auteur	Licence
Chilean vineyard in Andes foothills.jpg	Beatrice Murch	CC BY-SA 2.0
Carmenere Vineyards at Viña Tipaume.jpg	FRPGCHILE	CC BY-SA 4.0
Fresia Chile trigo.jpg	Ivotoledo45	CC BY-SA 4.0

Fichier (Wikimedia Commons)	Auteur	Licence
Valle del Elqui, La Serena-Chile.JPG	ZKP	CC BY-SA 3.0
Canal en Hijuelas 20231005 01.jpg	Carlos Figueroa Rojas	CC BY-SA 4.0
Campo de trigo en Traiguén.jpg	Igallards7	CC BY 4.0
Pisco Elqui - Flickr - Casper Abrilot.jpg	Gaspar abrilot from Santiago, Chile	CC BY-SA 2.0
Chile - Viña Undurraga 04.jpg	P. Hughes	CC BY 4.0
Cerezas La Candelaria Chépica VI Región.JPG	Malissette	CC BY-SA 3.0
Sauzal vineyard ancient vines and grower Nivaldo Morales.jpg	Alder Yarrow	CC BY-SA 4.0
La Vega Central en Santiago.jpg	Mx. Granger	CC0
Valle del Elqui, Chile (11084927583).jpg	M M from Switzerland	CC BY-SA 2.0
Vineyards in Alto del Carmen (1).jpg	Alturas Oceanicas	CC BY 2.0

Source : Photos publiées sur Wikimedia Commons, retouchées (couleurs et netteté), utilisées sous leur licence.



Vignes à Alto del Carmen (Atacama).

Green Solutions

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