DOSSIER PAYS

Pérou

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



La vallée du Colca et ses terrasses (Arequipa).

Avant-propos

Ce dossier décrit le Pérou 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 péruviens (INEI, MIDAGRI, SENASA, Autorité nationale de l'eau ANA)).

• **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 Pérou.

Sommaire

Synthèse
1. Green Solutions et nos produits
2. Le Pérou 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 péruviens (INEI, MIDAGRI, SENASA, Autorité nationale de l'eau ANA), PVGIS et NASA POWER. Les gains de production et les économies d'eau sont des scénarios, décrits à l'annexe B.

34,58 M
Habitants en 2025 (Banque mondiale)

461 207 ha
De maïs récoltés en 2024, la première culture

2,58 M ha
Équipés pour l'irrigation (2024)

+30 628 t
De pomme de terre pour 10 000 ha traités, scénario central

2 444 Mm³
D'eau d'irrigation économisée par an, scénario central

12 426 M$
D'exportations agricoles en 2024 (FAOSTAT)

Les points à retenir

- **L'irrigation, pilier de la production.** 2,58 million d'hectares équipés pour l'irrigation en 2024, soit 42 % des 6,20 millions d'hectares de terres cultivées.
- **Maïs : La première culture.** 461 207 ha récoltés en 2024, pour 1,69 million de tonnes, soit 3,66 t/ha.
- **L'eau ne manque pas sur l'année, elle manque entre deux pluies.** Le stress hydrique national n'est que de 4,8 %, mais à Piura, l'air demande 1 967 mm de plus qu'il ne pleut.
- **En culture pluviale, le gain se compte en tonnes.** Au scénario central, 30 628 t de pomme de terre et 3 126 t de maïs en plus pour 10 000 ha traités.
- **En irrigation, l'eau économisée agrandit les périmètres.** 2 443,7 Mm³ par an au scénario central, de quoi irriguer environ 298 613 ha de plus, soit 11,6 % de la surface équipée.
- **Une filière biologique.** 186 410 ha de cultures certifiées biologiques en 2023 : ECOFERT® est certifié EU Bio.
- **Tout l'azote est importé.** 222 210 t d'azote utilisées en 2024, 517 548 t importées, aucune production nationale.
- **Les échanges agricoles.** 12 426 M$ d'exportations et 6 515 M$ d'importations en 2024. Première vente : Autres baies (2 212 M$). Premier achat : Maïs (1 001 M$).

Chiffres clés

Indicateurs clés du Pérou

Indicateur	Valeur	Année	Source (niveau)
Population	34,58 M	2025	Banque mondiale (A1)
PIB par habitant	9 684 $	2025	Banque mondiale (A1)
Part de l'agriculture dans le PIB	7,5 %	2024	Banque mondiale (A1)
Emploi agricole	23,1 %	2025	Banque mondiale (A1)
Terres cultivées	6 197 050 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Surface équipée pour l'irrigation	2 579 770 ha	2024	FAOSTAT (A6)
Surface récoltée : Maïs	461 207 ha	2024	FAOSTAT (A2)
Cultures certifiées biologiques	186 410 ha	2023	FAOSTAT (A6)
Exportations agricoles	12 426 M$	2024	FAOSTAT (A4)

Indicateur	Valeur	Année	Source (niveau)
Importations agricoles	6 515 M$	2024	FAOSTAT (A4)
Azote minéral, usage agricole	222 210 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 Pérou. 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.



Récolte d'avocats à Aguar-Caujul.

2. Le Pérou en chiffres

Le Pérou compte 34,58 millions d'habitants en 2025, dont 14 % en zone rurale. L'agriculture représente 7,5 % du produit intérieur brut et emploie 23 % de la population active. Le pays couvre 1 280,0 milliers de km², dont 19 % de terres agricoles. La sous-alimentation touche 5,7 % de la population.

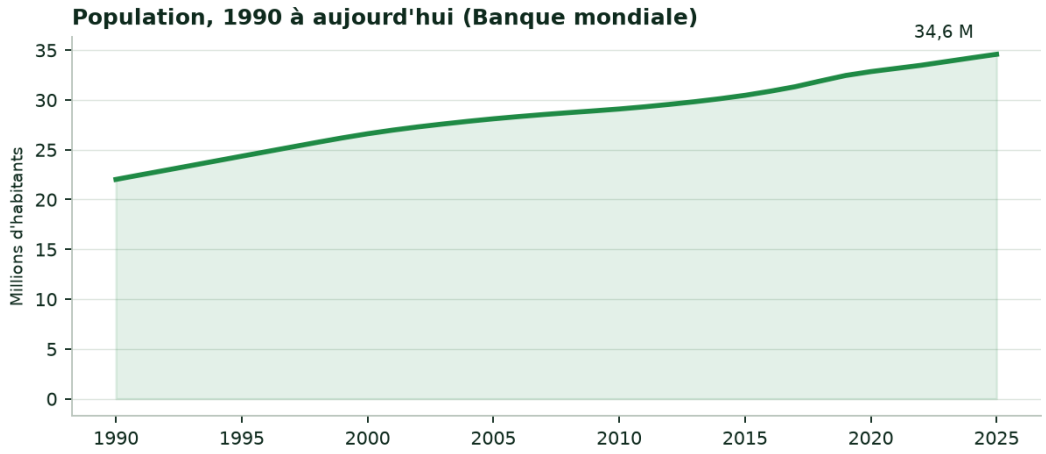


Figure 1. Population du Pérou, 1990 à aujourd'hui. Source : Banque mondiale (A1)

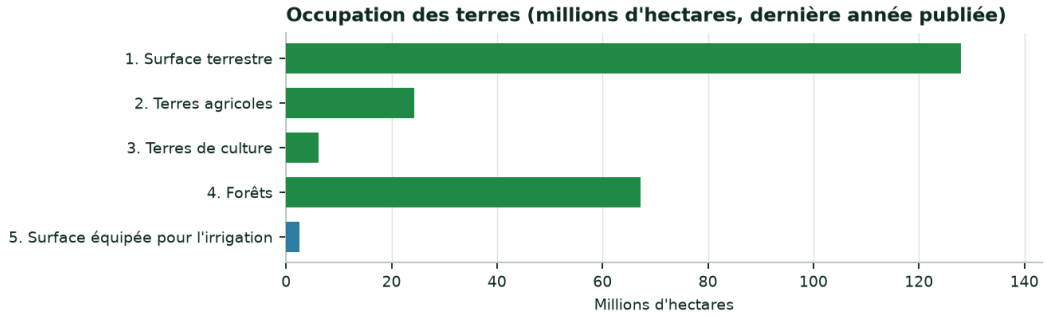


Figure 2. Occupation des terres, dernière année publiée. Source : FAOSTAT (A6)

Indicateurs agricoles et hydriques, dernière année publiée

Indicateur	Valeur	Année	Source
Terres de culture certifiées biologiques	186 410 ha	2023	FAOSTAT (A6)
Rendement moyen des céréales	4 851 kg/ha	2024	Banque mondiale (A1)
Engrais utilisés par hectare de terre arable	93,5 kg/ha	2024	Banque mondiale (A1)
Prélèvements d'eau, part de l'agriculture	81,5 %	2022	Banque mondiale (A1)
Ressources internes en eau	1 641,0 km³	2022	Banque mondiale (A1)
Ressources internes par habitant	49 021 m³	2022	Banque mondiale (A1)



La campagne irriguée d'Arequipa.

3. Ensoleillement, pluie et changement climatique

3.1 Ensoleillement

Le rayonnement solaire global atteint 1 602 à 2 471 kWh/m² par an selon les régions. L'énergie ne manque pas : C'est l'eau disponible au bon moment qui fait la récolte.

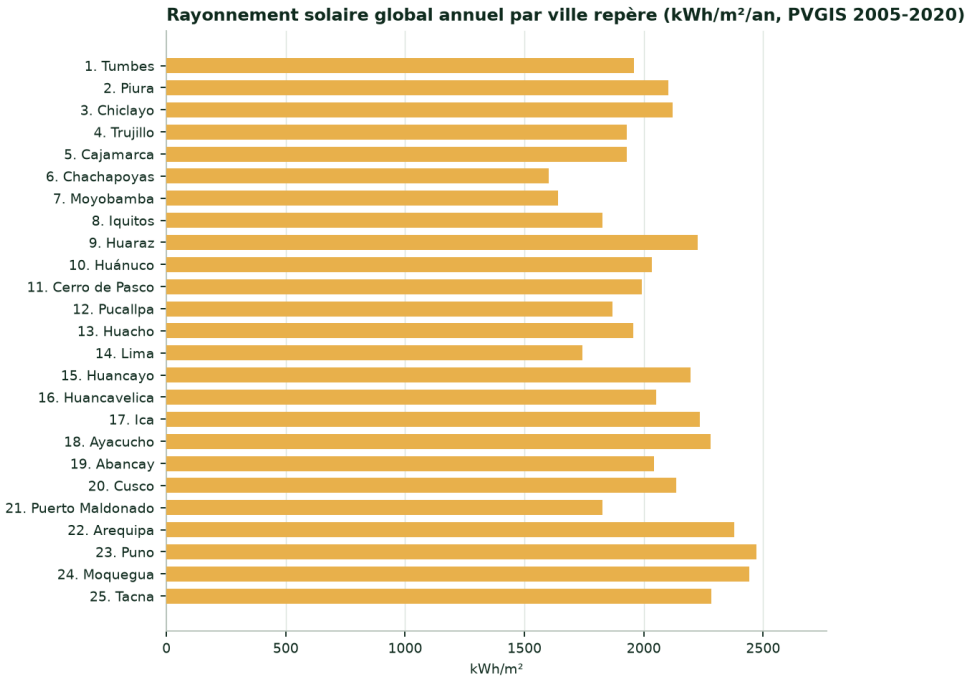


Figure 3. Rayonnement solaire global annuel dans chaque ville repère. Source : PVGIS (A8)

3.2 Pluie et évapotranspiration

Il pleut 2 837 mm par an à Iquitos, mais seulement 25 mm à Lima, où l'évapotranspiration de référence atteint 1 370 mm. La côte est un désert où il ne pleut presque pas : Toute son agriculture est irriguée par les rivières descendues des Andes. Dans les Andes, la pluie tombe de novembre à mars ; la forêt amazonienne est humide toute l'année.

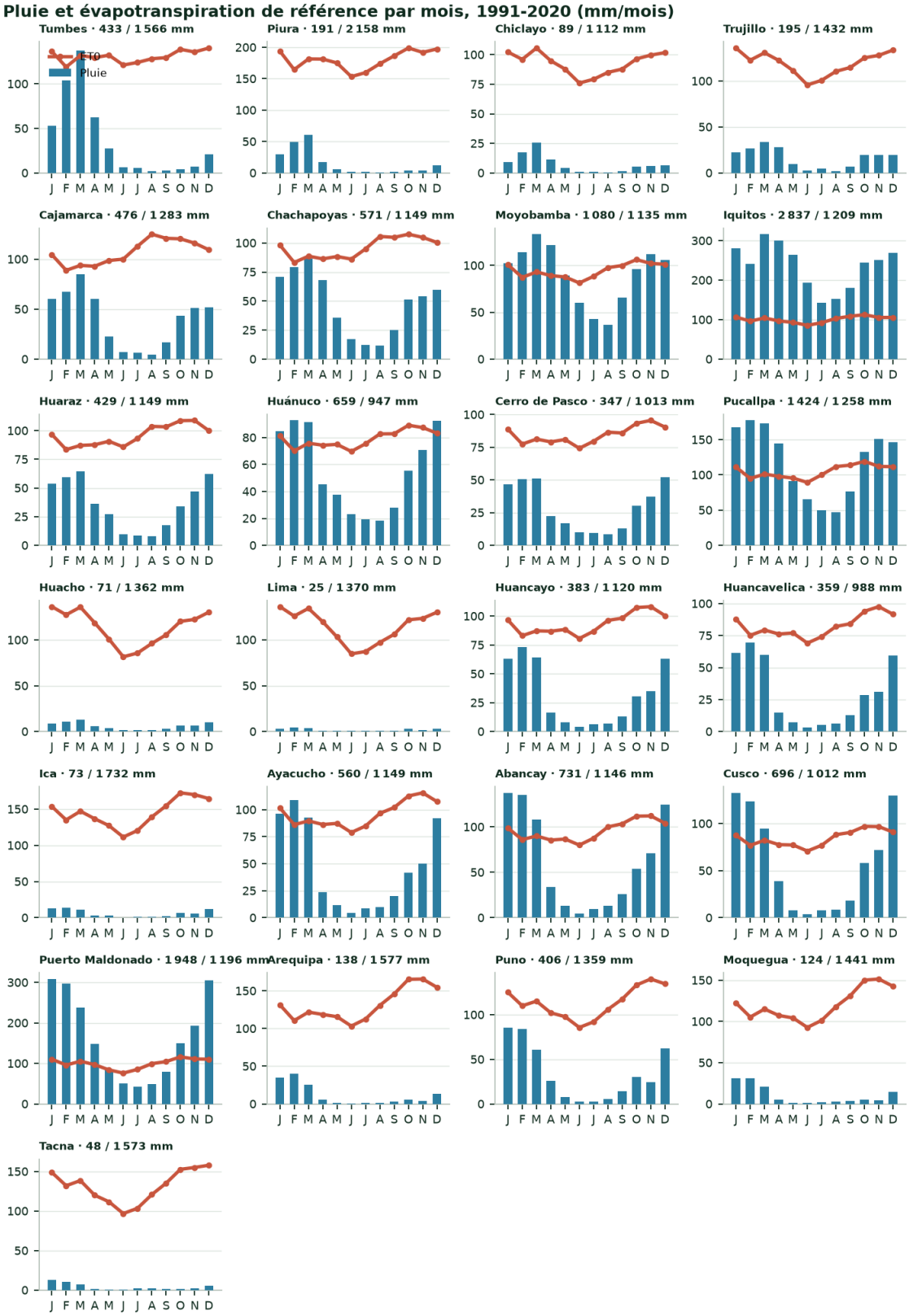


Figure 4. Pluie et évapotranspiration de référence par mois, par ville, 1991-2020. Source : NASA POWER (A9)

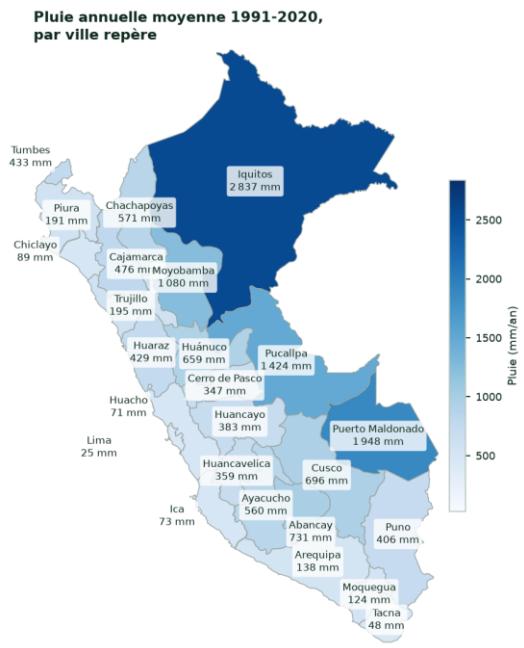
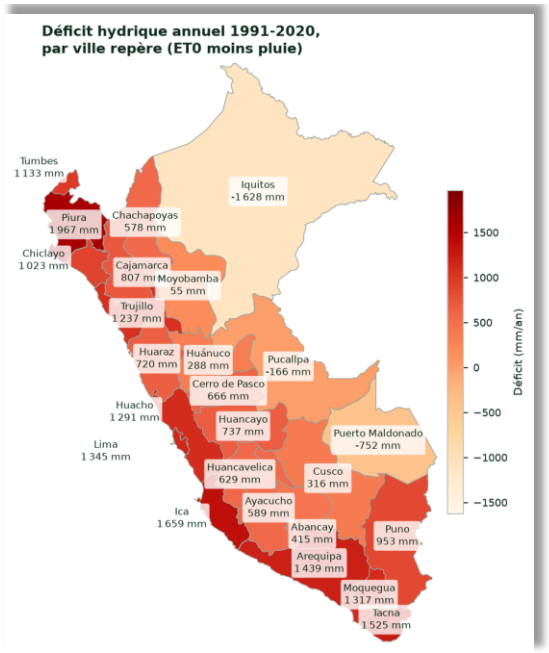


Figure 5. Pluie annuelle moyenne 1991-2020, par région. Source : NASA POWER (A9), Natural Earth (A10).



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

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

Ville	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Tumbes	53	104	137	62	28	6	5	2	3	4	7	21
Piura	30	50	61	18	6	2	2	1	2	4	4	12
Chiclayo	9	18	25	11	4	1	1	1	2	5	6	6
Trujillo	22	27	34	28	10	3	4	2	7	19	20	19
Cajamarca	60	67	85	60	23	7	7	4	17	43	51	52
Chachapoyas	71	79	86	68	35	17	12	12	25	51	54	60
Moyobamba	102	114	133	122	89	60	43	36	66	96	112	106
Iquitos	280	242	316	300	265	194	143	152	181	244	251	270
Huaraz	54	59	65	36	27	10	9	8	18	34	47	62
Huánuco	85	93	91	46	38	23	19	18	28	56	71	92
Cerro de Pasco	46	51	51	22	17	10	9	8	13	30	37	52
Pucallpa	168	177	173	145	91	66	50	47	77	132	151	147
Huacho	9	11	13	6	4	1	2	2	3	6	6	10
Lima	3	4	4	1	1	1	1	1	1	3	2	3
Huancayo	63	73	64	16	8	4	6	7	13	30	35	63
Huancavelica	61	70	60	15	7	3	5	6	13	28	31	59
Ica	12	14	11	3	3	1	1	2	3	6	6	12
Ayacucho	96	109	93	24	12	5	8	10	20	42	50	92
Abancay	138	135	108	34	13	5	10	13	26	54	71	125
Cusco	133	124	95	39	8	4	8	9	18	58	72	130
Puerto Maldonado	308	297	238	148	84	50	43	49	80	150	193	305
Arequipa	35	40	25	5	2	1	1	2	3	6	4	14
Puno	85	84	61	26	8	2	3	5	14	30	24	62
Moquegua	31	31	21	5	2	1	2	3	3	5	5	14
Tacna	13	10	7	2	0	1	2	2	2	1	2	5

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

3.3 Changement climatique

La température moyenne annuelle augmente. À Ica, elle est passée de 18,3 °C en 1981 à 19,6 °C en 2024, soit une tendance de 0,18 °C par décennie. À Arequipa, la tendance est de 0,28 °C par décennie, de 10,1 °C à 12,3 °C. Un air plus chaud assèche plus vite le sol entre deux pluies.

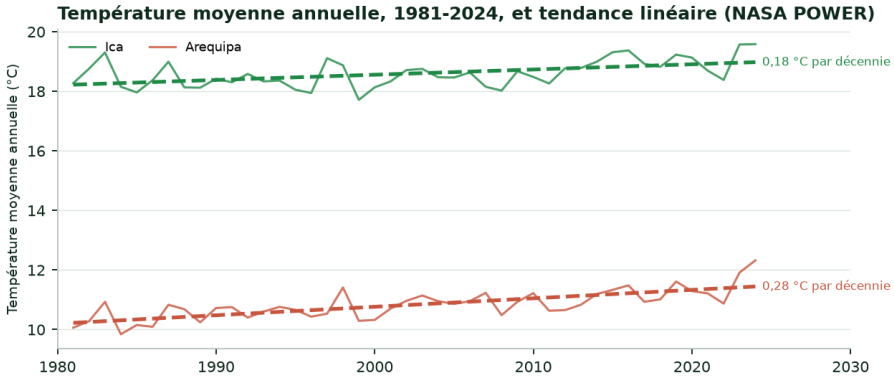
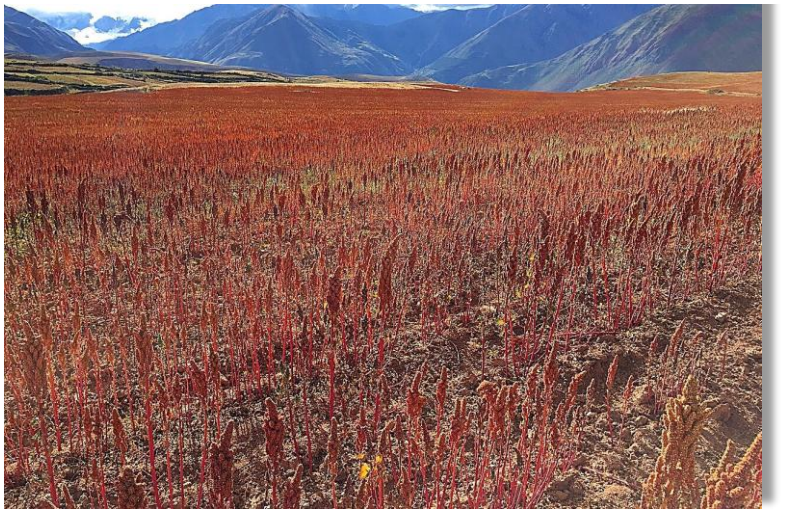


Figure 6. Température moyenne annuelle, 1981-2024, et tendance linéaire. Source : NASA POWER (A9)



Champ de quinoa rouge dans les Andes.

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

4.1 Ressources et prélèvements

Les prélèvements totaux d'eau douce sont de 25 919 Mm³ par an (2022). L'agriculture en prélève 81,5 %, soit 21 112 Mm³. Les ressources internes sont de 1 641,0 km³ par an et le stress hydrique est de 4,8 % : 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	25 919 Mm³	2022	Banque mondiale (A1)
Part de l'agriculture	81,5 %	2022	Banque mondiale (A1)
Prélèvements agricoles	21 112,0 Mm³	2022	Calcul à partir de A1
Surface équipée pour l'irrigation	2 579 770 ha	2024	FAOSTAT (A6)

Indicateur	Valeur	Année	Source
Prélèvements agricoles par hectare équipé	8 184 m³/ha	—	Calcul (annexe B)
Stress hydrique	4,8 %	2022	Banque mondiale (A1)

4.2 Les surfaces irriguées

FAOSTAT donne 2 579 770 ha équipés pour l'irrigation en 2024, soit 42 % des terres cultivées (A6) ; aucune surface réellement irriguée récente n'y est publiée. L'irrigation fait vivre toute la côte (fruits d'exportation, riz, canne, légumes) ; dans les Andes et la forêt, l'agriculture est surtout pluviale.



Canal d'irrigation à Pisac (Cuzco).

4.3 Ce que représente l'économie d'eau

Au scénario central, l'économie est de 2 443,7 Mm³ par an, soit 11,6 % des prélèvements agricoles. Avec 8 184 m³ par hectare équipé, cette eau permettrait d'irriguer environ 298 613 hectares de plus, soit 11,6 % de la surface équipée aujourd'hui.

5. Les engrais : Quantités, achats, dépense

5.1 Quantités utilisées

En 2024, l'usage agricole atteint 222 210 tonnes d'azote, 60 479 tonnes de phosphate (P2O5) et 83 546 tonnes de potasse (K2O). Le pays ne produit pas d'engrais azoté : Il a importé 517 548 tonnes d'azote la même année. Rapporté à la terre arable, l'usage est de 93,5 kg par hectare.

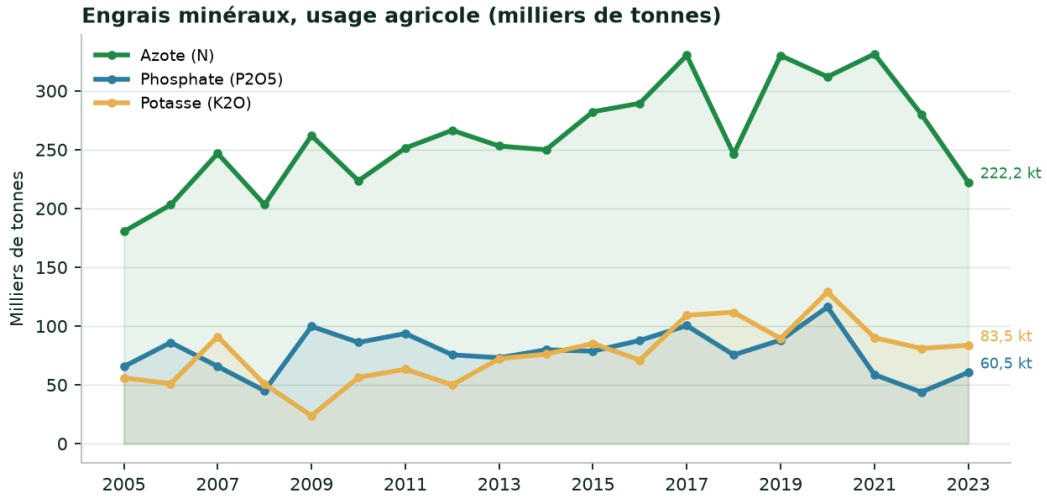


Figure 7. Engrais minéraux, usage agricole, 2005-2023. Source : FAOSTAT (A5)

5.2 Cadre réglementaire

Un projet de règlement des engrais et substances apparentées, confié au SENASA, a été publié par la résolution ministérielle n° 0178-2023-MIDAGRI ; selon les sources consultées, il n'avait pas encore été adopté (A13).



Pommes de terre en fleur dans la région de Puno.

5.3 Dépense indicative

En 2024, la dépense indicative minimale en engrais minéraux atteint 267 millions de dollars, au prix international des engrais (calcul de l'annexe B, borne basse).

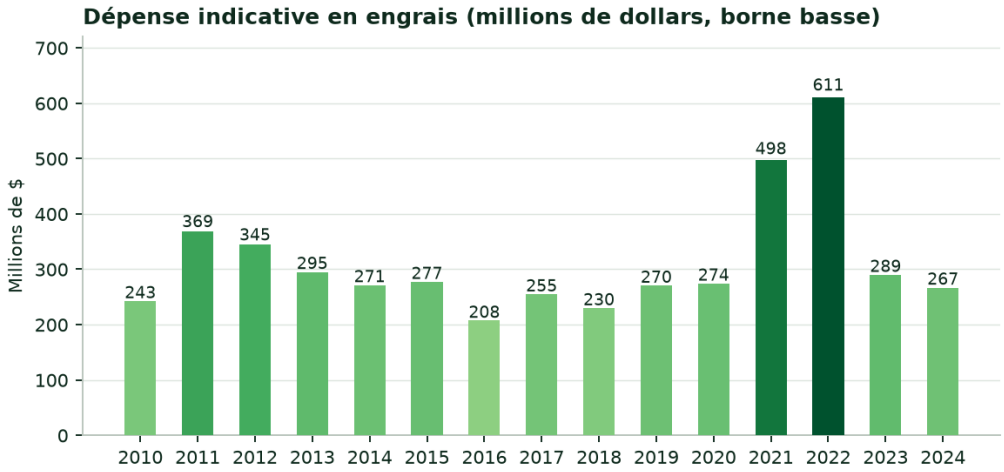


Figure 8. Dépense indicative en engrais, borne basse. Source : Calcul de l'auteur à partir de A5 et A7

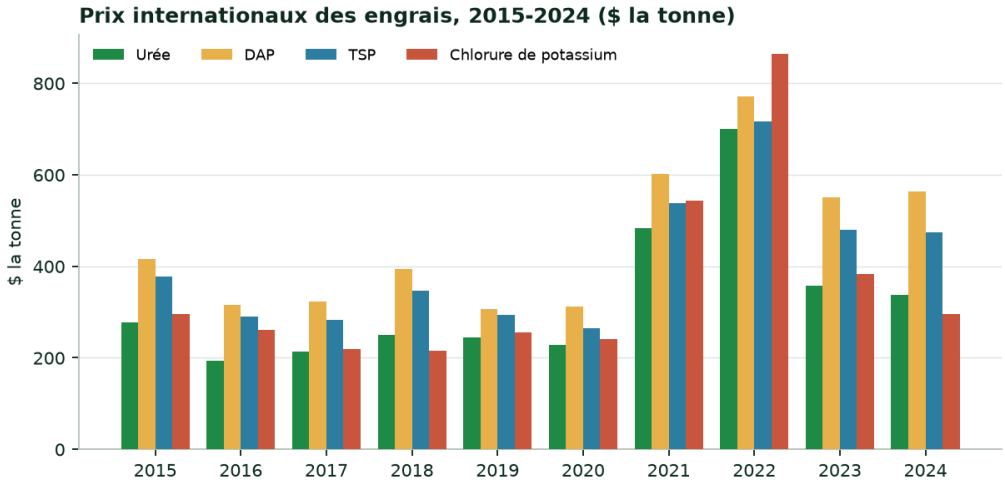


Figure 9. Prix internationaux de l'urée, du DAP, du TSP et du chlorure de potassium. Source : Banque mondiale, Pink Sheet (A7)

6. Les régions d'un coup d'œil

Le tableau compare les vingt-quatre régions et la province de Lima, chacune représentée par une ville repère. Callao n'est pas étudié. 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)
Tumbes (Tumbes)	433	1 566	1 133	1 958	24,7
Piura (Piura)	191	2 158	1 967	2 103	25,4
Lambayeque (Chiclayo)	89	1 112	1 023	2 120	20,5
La Libertad (Trujillo)	195	1 432	1 237	1 928	17,9
Cajamarca (Cajamarca)	476	1 283	807	1 930	14,3
Amazonas (Chachapoyas)	571	1 149	578	1 602	17,0
San Martín (Moyobamba)	1 080	1 135	55	1 641	22,1
Loreto (Iquitos)	2 837	1 209	-1 628	1 826	25,7
Áncash (Huaraz)	429	1 149	720	2 224	8,1
Huánuco (Huánuco)	659	947	288	2 033	9,7

Région (ville)	Pluie (mm/an)	ET0 (mm/an)	Déficit (mm/an)	Rayonnement (kWh/m²/an)	Température (°C)
Pasco (Cerro de Pasco)	347	1 013	666	1 992	7,1
Ucayali (Pucallpa)	1 424	1 258	-166	1 868	26,8
Lima (région) (Huacho)	71	1 362	1 291	1 955	19,3
Lima (province) (Lima)	25	1 370	1 345	1 742	18,2
Junín (Huancayo)	383	1 120	737	2 195	8,7
Huancavelica (Huancavelica)	359	988	629	2 051	5,2
Ica (Ica)	73	1 732	1 659	2 234	18,6
Ayacucho (Ayacucho)	560	1 149	589	2 278	9,2
Apurímac (Abancay)	731	1 146	415	2 043	11,9
Cuzco (Cusco)	696	1 012	316	2 136	8,3
Madre de Dios (Puerto Maldonado)	1 948	1 196	-752	1 828	25,3
Arequipa (Arequipa)	138	1 577	1 439	2 378	10,9
Puno (Puno)	406	1 359	953	2 471	7,9
Moquegua (Moquegua)	124	1 441	1 317	2 442	7,2
Tacna (Tacna)	48	1 573	1 525	2 283	15,0

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

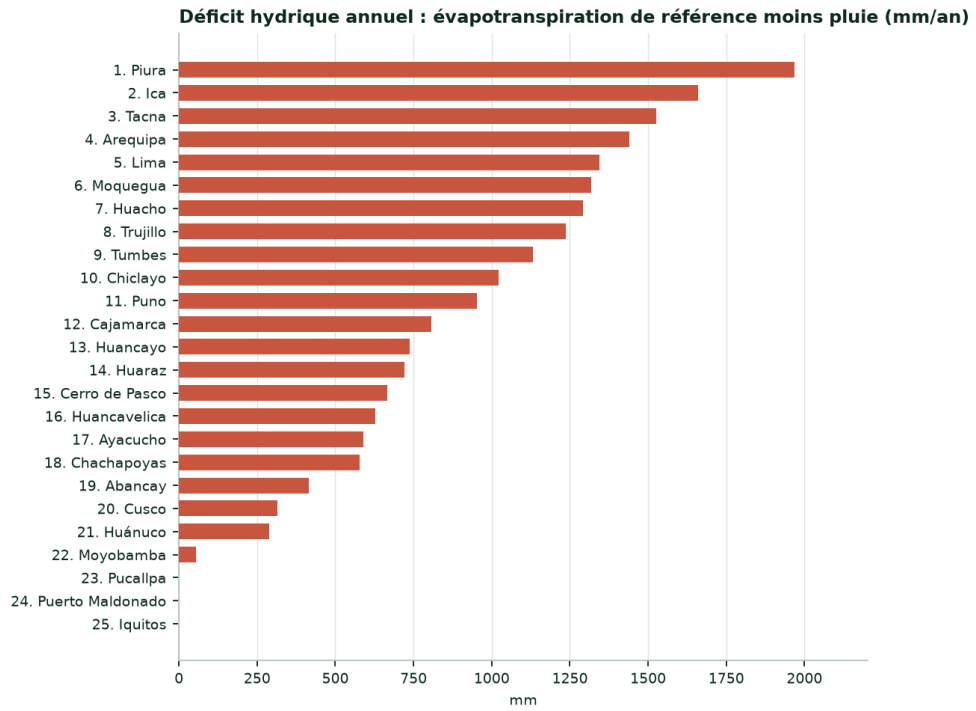


Figure 10. Déficit hydrique annuel : Évapotranspiration de référence moins pluie. Source : NASA POWER (A9)



Rizières de Tarapoto (San Martín).

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)
Maïs	461 207	1 686 077	3,66

Culture	Surface récoltée (ha)	Production (t)	Rendement (t/ha)
Riz (paddy)	438 228	3 640 432	8,31
Café vert	421 972	358 994	0,85
Pomme de terre	337 281	6 579 754	19,51
Cacao	189 602	157 252	0,83
Banane	175 712	2 343 311	13,34
Orge	119 255	244 114	2,05
Canne à sucre	118 456	12 038 562	101,63
Blé	114 474	203 522	1,78
Manioc	112 068	1 425 272	12,72

Source : FAOSTAT (A2).

7.2 Par production

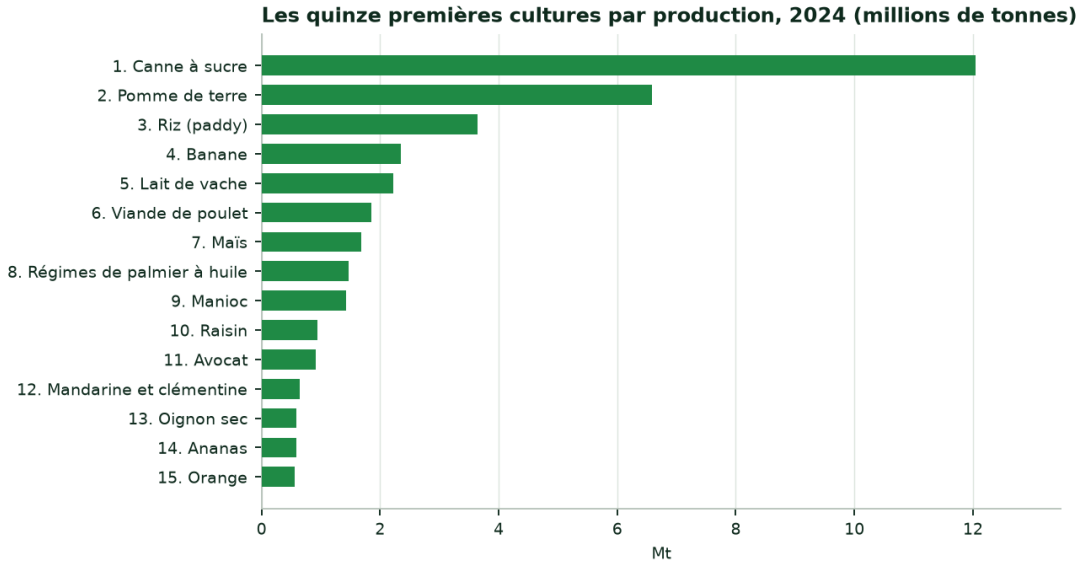


Figure 12. Les quinze premières cultures par production, 2024 (millions de tonnes). Source : FAOSTAT (A2)

7.3 Par valeur de production

Par la valeur de production, les trois premières cultures sont : Pomme de terre, riz (paddy) et banane (FAOSTAT, 2023, dollars internationaux constants).

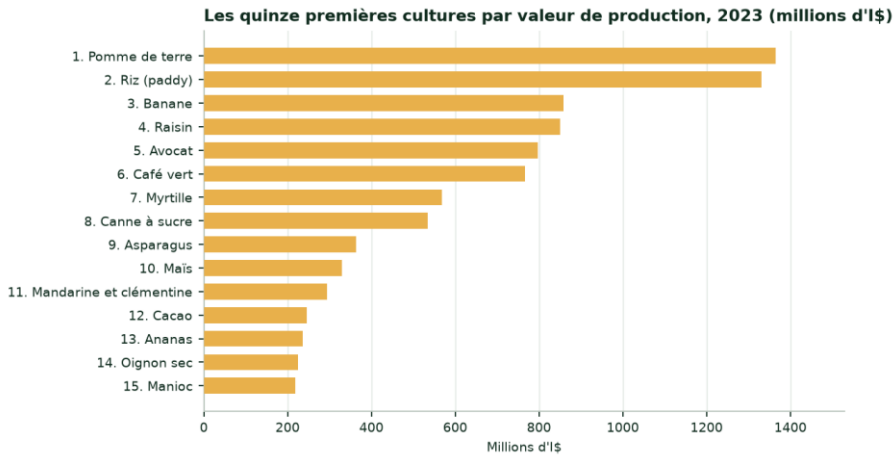


Figure 13. Les quinze premières cultures par valeur de production, 2023 (millions d'I$). Source : FAOSTAT (A3)



Asperges dans la vallée de Huarmey (Áncash).

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, fruits d'exportation, riz, canne à sucre et autres surfaces irriguées), au prorata de leurs surfaces récoltées ; la surface équipée est partagée de la même façon.

• **Cultures pluviales.** Pour les cultures qui ont un essai (pomme de terre et maïs), le gain de production est calculé pour 10 000 ha traités, au rendement moyen national de 2024.

• 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 : 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 : 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 Pérou : Les chiffres qui suivent appliquent les essais cités aux rendements moyens du pays.

8.3 Cultures pluviales : Pomme de terre et Maïs

Rendements moyens 2024 (FAOSTAT) : Pomme de terre 19,51 t/ha et maïs 3,66 t/ha. Un hydrorétenteur garde l'eau de chaque pluie près des racines et aide la culture à passer les jours secs pendant la saison.

Production en plus pour 10 000 ha traités (tonnes par an)

Culture	Rendement moyen (t/ha)	Prudent	Central	Fort
Pomme de terre	19,51	15 314	30 628	61 256
Maïs	3,66	1 563	3 126	6 251

Source : FAOSTAT (A2) ; essais A14 à A18 ; calcul de l'auteur (annexe B).

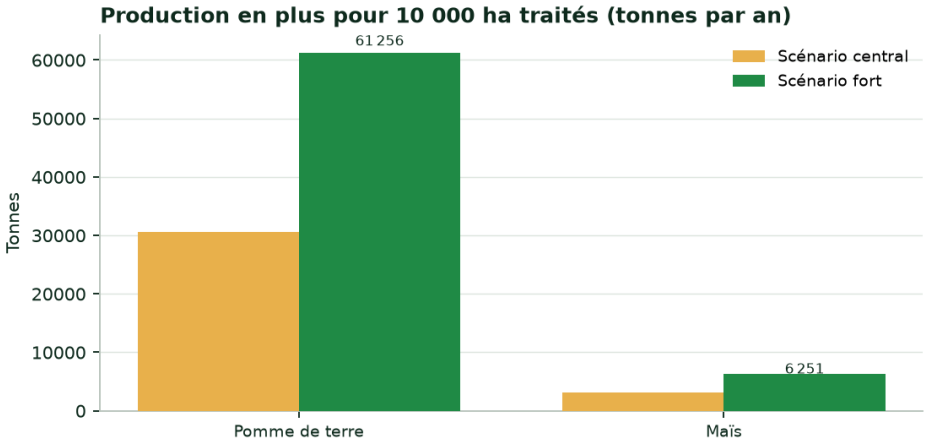


Figure 14. Production en plus pour 10 000 ha traités, scénarios central et fort. Source : Calcul de l'auteur

8.4 Irrigation : Légumes et melons, Fruits d'exportation, Riz et Canne à sucre

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 (oignon, asperge, maïs doux, autres)	200 670	7,8 %	Pastèque, Mexique (2023)	496,8
Fruits d'exportation (raisin, avocat, mangue, agrumes, myrtille, olive)	318 896	12,4 %	Hypothèse générique, aucun essai	261,0
Riz	438 228	17,0 %	Hypothèse générique, aucun essai	358,6
Canne à sucre (irriguée sur la côte)	118 456	4,6 %	Hypothèse générique, aucun essai	96,9
Autres surfaces irriguées (maïs de la côte, coton, luzerne, fourrages)	1 503 520	58,3 %	Hypothèse générique, aucun essai	1 230,4

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	1 221,9	149 306	238 075
Central	2 443,7	298 613	476 151
Fort	4 887,5	597 225	952 302

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

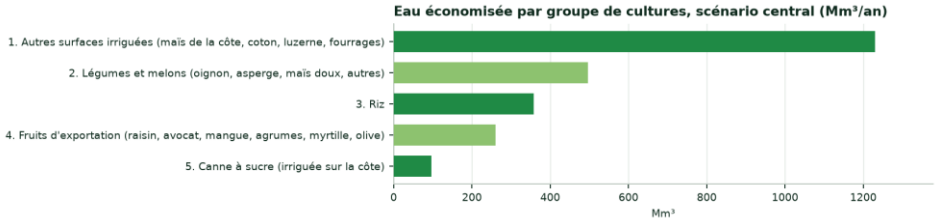


Figure 15. Eau économisée par groupe de cultures, scénario central. Source : Calcul de l'auteur

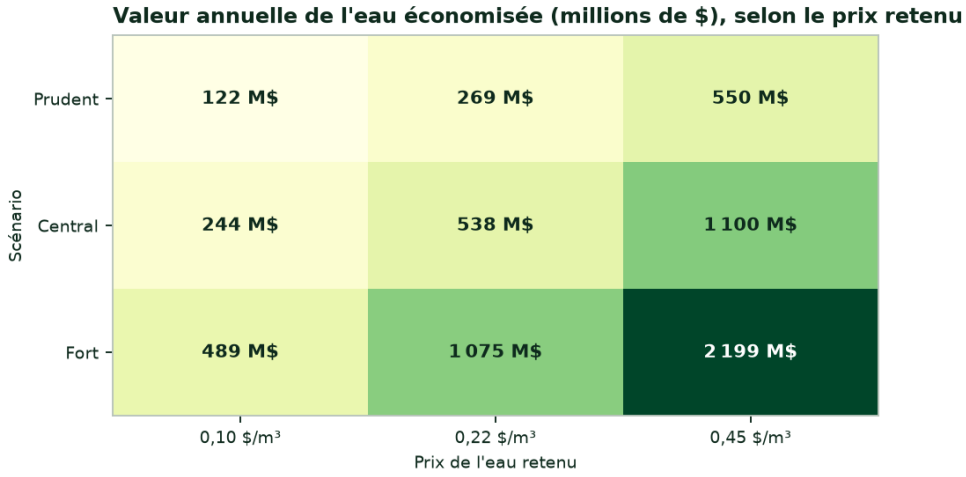


Figure 16. Valeur annuelle de l'eau économisée, selon le prix retenu pour le mètre cube. Source : Calcul de l'auteur ; prix retenus comme hypothèses, aucune tarification nationale

8.5 Lecture des résultats

Points clés

• Le groupe « autres surfaces irriguées » donne 50 % 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 Pérou
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 Pérou

Source : Annexe A.



Bananes récoltées dans la région de Piura.

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)	10 222	12 426
Importations agricoles (cultures et élevage)	6 420	6 515
Exportations, toutes marchandises	60 756	70 250
Importations, toutes marchandises	52 306	55 165

Source : FAOSTAT (A4).

10.2 Exportations

Les trois premiers produits agricoles exportés en 2024 sont : Autres baies (2 212 M$), raisin (1 726 M$) et avocat (1 247 M$).

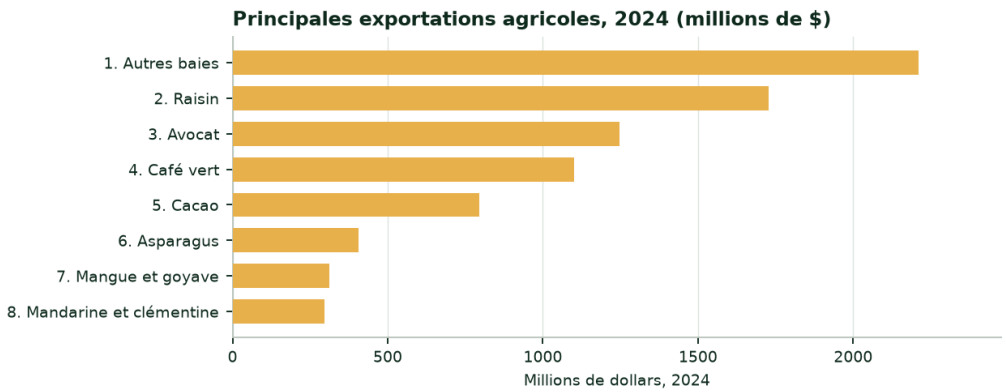


Figure 17. Principales exportations agricoles, 2024. Source : FAOSTAT (A4)

10.3 Importations

Les premiers achats agricoles sont : Maïs (1 001 M$), tourteau de soja (690 M$) et blé (668 M$).

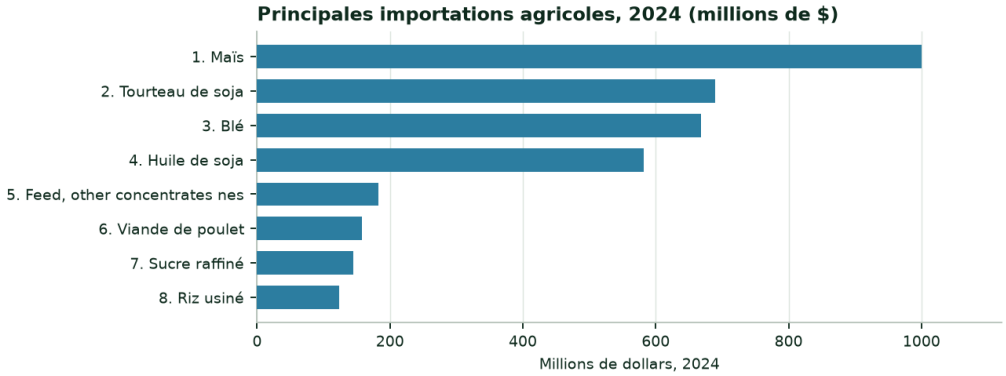


Figure 18. Principales importations agricoles, 2024. Source : FAOSTAT (A4)



Figure 19. Cabosse de cacao sur la route du cacao d'Alto el Sol.



Légumes au marché du dimanche de Pisac.

10.4 Importer des hydrorétenteurs au Pérou

Ce qu'il faut savoir

• **Droit de douane (sous-position 3906.90) :** Les quatre lignes nationales vont de 0 à 6 %, avec une moyenne simple de 4,5 % (A11). Les accords commerciaux du Pérou peuvent ramener ce droit à zéro selon l'origine du produit.

• **Taxe sur les ventes :** IGV de 16 % plus 2 % d'impôt de promotion municipale, soit 18 % (A12).

• **Mise sur le marché :** Un projet de règlement des engrais et substances apparentées, confié au SENASA, a été

publié en 2023 ; selon les sources consultées, il n'avait pas encore été adopté (A13). Les règles applicables à un hydrorétenteur sont à confirmer auprès du SENASA.

• **Classement :** Le code 3906.90 est une déduction pour nos produits ; la SUNAT (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.



Terrasses d'Uyo-Uyo, dans la vallée du Colca.

Tumbes (Tumbes)

Tumbes : Bananes biologiques, riz et crevetticulture, sur la côte la plus humide.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	433 mm
Évapotranspiration de référence	1 566 mm
Déficit hydrique annuel	1 133 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	8
Rayonnement solaire global	1 958 kWh/m²
Température moyenne	24,7 °C

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

Piura (Piura)

Piura : Mangues, raisin de table, bananes biologiques, riz et citrons, irrigués par les barrages de Poechos et San Lorenzo.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	191 mm
Évapotranspiration de référence	2 158 mm
Déficit hydrique annuel	1 967 mm

Indicateur	Valeur
Mois de moins de 50 mm de pluie	11
Rayonnement solaire global	2 103 kWh/m²
Température moyenne	25,4 °C

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

Lambayeque (Chiclayo)

Lambayeque : Riz, canne à sucre, mangues et avocats, sur des vallées côtières irriguées.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	89 mm
Évapotranspiration de référence	1 112 mm
Déficit hydrique annuel	1 023 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	2 120 kWh/m²
Température moyenne	20,5 °C

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

La Libertad (Trujillo)

La Libertad : Asperges, myrtilles, avocats et canne à sucre du projet d'irrigation Chavimochic.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	195 mm
Évapotranspiration de référence	1 432 mm
Déficit hydrique annuel	1 237 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	1 928 kWh/m²
Température moyenne	17,9 °C

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

Cajamarca (Cajamarca)

Cajamarca : Lait, pomme de terre, maïs et café, sur les hautes terres du nord.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	476 mm
Évapotranspiration de référence	1 283 mm
Déficit hydrique annuel	807 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	6
Rayonnement solaire global	1 930 kWh/m²
Température moyenne	14,3 °C

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

Amazonas (Chachapoyas)

Amazonas : Café, riz et cacao, entre Andes et forêt.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	571 mm

Indicateur	Valeur
Évapotranspiration de référence	1 149 mm
Déficit hydrique annuel	578 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	5
Rayonnement solaire global	1 602 kWh/m²
Température moyenne	17,0 °C

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

San Martín (Moyobamba)

San Martín : Cacao, café, riz et palmier à huile de la haute forêt.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	1 080 mm
Évapotranspiration de référence	1 135 mm
Déficit hydrique annuel	55 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	2
Rayonnement solaire global	1 641 kWh/m²
Température moyenne	22,1 °C

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

Loreto (Iquitos)

Loreto : Manioc, bananes plantains et riz de berge, dans la forêt amazonienne.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	2 837 mm
Évapotranspiration de référence	1 209 mm
Déficit hydrique annuel	-1 628 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	0
Rayonnement solaire global	1 826 kWh/m²
Température moyenne	25,7 °C

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

Áncash (Huaraz)

Áncash : Pomme de terre et céréales dans le Callejón de Huaylas ; fruits irrigués sur la côte.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	429 mm
Évapotranspiration de référence	1 149 mm
Déficit hydrique annuel	720 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	8
Rayonnement solaire global	2 224 kWh/m²
Température moyenne	8,1 °C

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

Huánuco (Huánuco)

Huánuco : Pomme de terre, maïs, café et cacao, des Andes à la forêt.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	659 mm
Évapotranspiration de référence	947 mm
Déficit hydrique annuel	288 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	6
Rayonnement solaire global	2 033 kWh/m²
Température moyenne	9,7 °C

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

Pasco (Cerro de Pasco)

Pasco : Élevage et pomme de terre sur les hauts plateaux froids ; café à Oxapampa.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	347 mm
Évapotranspiration de référence	1 013 mm
Déficit hydrique annuel	666 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	9
Rayonnement solaire global	1 992 kWh/m²
Température moyenne	7,1 °C

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

Ucayali (Pucallpa)

Ucayali : Palmier à huile, cacao, bananes plantains et élevage, dans la forêt.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	1 424 mm
Évapotranspiration de référence	1 258 mm
Déficit hydrique annuel	-166 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	2
Rayonnement solaire global	1 868 kWh/m²
Température moyenne	26,8 °C

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

Lima (région) (Huacho)

Lima (région) : Fruits, légumes, maïs et canne à sucre des vallées irriguées de Huaura et Cañete.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	71 mm
Évapotranspiration de référence	1 362 mm
Déficit hydrique annuel	1 291 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	1 955 kWh/m²
Température moyenne	19,3 °C

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

Lima (province) (Lima)

Lima (province) : Maraîchage des vallées du Rímac, du Chillón et du Lurín, sous une pluie presque nulle.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	25 mm
Évapotranspiration de référence	1 370 mm
Déficit hydrique annuel	1 345 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	1 742 kWh/m²
Température moyenne	18,2 °C

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

Junín (Huancayo)

Junín : Pomme de terre et maïs de la vallée du Mantaro ; café et fruits de la forêt centrale.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	383 mm
Évapotranspiration de référence	1 120 mm
Déficit hydrique annuel	737 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	8
Rayonnement solaire global	2 195 kWh/m²
Température moyenne	8,7 °C

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

Huancavelica (Huancavelica)

Huancavelica : Pomme de terre, orge et élevage d'alpagas, sur de hautes terres pauvres.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	359 mm
Évapotranspiration de référence	988 mm
Déficit hydrique annuel	629 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	8
Rayonnement solaire global	2 051 kWh/m²
Température moyenne	5,2 °C

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

Ica (Ica)

Ica : Raisin de table, asperges, avocats et agrumes irrigués sur une nappe très sollicitée, dans le désert.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	73 mm
Évapotranspiration de référence	1 732 mm
Déficit hydrique annuel	1 659 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	2 234 kWh/m²
Température moyenne	18,6 °C

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

Ayacucho (Ayacucho)

Ayacucho : Pomme de terre, maïs, quinoa et cacao de la vallée du VRAEM.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	560 mm
Évapotranspiration de référence	1 149 mm
Déficit hydrique annuel	589 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	8
Rayonnement solaire global	2 278 kWh/m²
Température moyenne	9,2 °C

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

Apurímac (Abancay)

Apurímac : Pomme de terre, maïs, avocats et céréales des vallées andines.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	731 mm
Évapotranspiration de référence	1 146 mm
Déficit hydrique annuel	415 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	6
Rayonnement solaire global	2 043 kWh/m²
Température moyenne	11,9 °C

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

Cuzco (Cusco)

Cuzco : Maïs de la Vallée sacrée, pomme de terre, quinoa, et café de La Convención.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	696 mm
Évapotranspiration de référence	1 012 mm
Déficit hydrique annuel	316 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	6
Rayonnement solaire global	2 136 kWh/m²
Température moyenne	8,3 °C

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

Madre de Dios (Puerto Maldonado)

Madre de Dios : Noix du Brésil, cacao et élevage, dans la forêt du sud.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	1 948 mm
Évapotranspiration de référence	1 196 mm
Déficit hydrique annuel	-752 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	2
Rayonnement solaire global	1 828 kWh/m²
Température moyenne	25,3 °C

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

Arequipa (Arequipa)

Arequipa : Lait, oignons, ail, luzerne et riz de la vallée de Majes, irrigués.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	138 mm
Évapotranspiration de référence	1 577 mm
Déficit hydrique annuel	1 439 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	2 378 kWh/m²
Température moyenne	10,9 °C

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

Puno (Puno)

Puno : Quinoa, pomme de terre et alpagas sur l'Altiplano du lac Titicaca.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	406 mm
Évapotranspiration de référence	1 359 mm
Déficit hydrique annuel	953 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	8
Rayonnement solaire global	2 471 kWh/m²
Température moyenne	7,9 °C

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

Moquegua (Moquegua)

Moquegua : Avocats, raisin de pisco et luzerne, dans des vallées désertiques irriguées.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	124 mm
Évapotranspiration de référence	1 441 mm
Déficit hydrique annuel	1 317 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	2 442 kWh/m²
Température moyenne	7,2 °C

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

Tacna (Tacna)

Tacna : Olives, origan et raisin, irrigués dans le désert du sud.

Indicateur	Valeur
Pluie annuelle, 1991-2020	48 mm
Évapotranspiration de référence	1 573 mm
Déficit hydrique annuel	1 525 mm
Mois de moins de 50 mm de pluie	12
Rayonnement solaire global	2 283 kWh/m²
Température moyenne	15,0 °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), Pérou	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
A11	Banque mondiale, WITS (base TRAINS de la CNUCED), Pérou, droits NPF appliqués, sous-position 3906.90 (quatre lignes nationales), 2023	A
A12	PwC, Worldwide Tax Summaries, Pérou, autres impôts : Taxe générale sur les ventes (IGV) et impôt de promotion municipale	C
A13	MIDAGRI, résolution ministérielle n° 0178-2023-MIDAGRI publiant le projet de décret suprême portant règlement des engrais et substances apparentées ; CIRAD, « Insumos agropecuarios y políticas públicas en América Latina », sur son état d'adoption	B
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 (25 919 Mm³, 2022) × part de l'agriculture (81,45 %) = 21 112,0 Mm³.

2. Irrigation. La surface équipée (2 579 770 ha) et l'eau agricole sont partagées entre les groupes irrigués (légumes et melons, fruits d'exportation, riz, canne à sucre et autres surfaces irriguées) au prorata de leurs surfaces récoltées (2 579 770 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 » (maïs jaune de la côte, coton, luzerne, fourrages), avec l'hypothèse générique. La canne à sucre est traitée comme irriguée, comme sur la côte ; la pomme de terre, le maïs, les céréales andines, le café et le cacao 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 (8 184 m³/ha).

5. Cultures pluviales. Gain pour 10 000 ha = 10 000 × rendement moyen 2024 (production ÷ surface récoltée, FAOSTAT) × effet de l'essai sur le rendement (pomme de terre 31,4 % et maïs 17,1 %), avec le même quart, la même moitié et la même totalité.

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
Colca, Peru (30230029494).jpg	Pedro Szekely from Los Angeles, USA	CC BY-SA 2.0
Arequipa campiña.jpg	Per Arne Slotte	CC BY-SA 2.0
Cosecha de paltas.jpg	Areyes108	CC BY-SA 4.0
Red Quinoa Field.jpg	Richard H. Moore	CC BY-SA 4.0
Irrigation canal in Pisac, Peru 2019-10-16-1.jpg	Alexey Komarov	CC BY-SA 4.0
Cultivo de papa en Puno.jpg	BERNARDO VALENTIN	CC BY-SA 4.0
Tarapoto P6260053mod.jpg	JYB Devot	CC BY-SA 4.0
Chacra de espárragos.jpg	Luis Padilla	CC BY-SA 3.0
Embajadores UE visitaron Piura DSC 0210.jpg	UE en Perú	CC BY 2.0
Ruta turística del cacao de Alto el Sol.JPG	Municipalidad distrital de Pachiza	CC BY 3.0
Sunday Marked in Pisac, Peru. Tonje Gram.JPG	TonjeGram	CC BY-SA 4.0
Colca, Uyo-Uyo, 2023 (08).jpg	Draceane	CC BY-SA 4.0
CBC - Agricultural terraces near Cabanaconde, Peru, 2013.jpg	Josep M. Gracia	CC BY-SA 4.0

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



Terrasses agricoles près de Cabanaconde (Colca).

Green Solutions

contact@green-solutions-group.com

green-solutions-group.com