JOURNÉE INTERRÉGIONALE BIOMÉTHANE

Comprendre les bases de l'agriculture

Fondamentaux agronomiques, systèmes d'élevage et grands enjeux contemporains

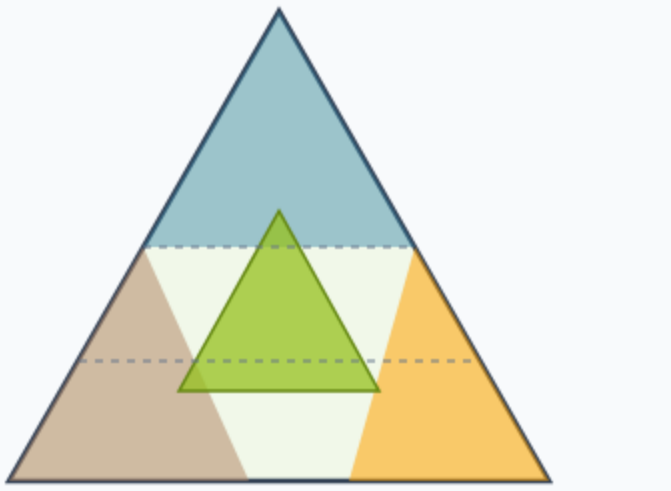
19/11/2026 • Ploufragan (22)

Intervenants : Hugo KECH & Vincent MARTIN — Association AILE

www.aile.asso.fr



Fraction minérale, texture et matière organique



1. Granulométrie

- **Sables :** Drainage rapide, faible rétention d'eau.
- **Limons :** Fertiles mais sensibles à la battance.
- **Argiles :** Retiennent eau et cations (Ca^{2+}, K^{+}, NH_4^{+}).

2. Matière Organique (2 à 5 % de la masse)

- **Complexe argilo-humique :** Stabilité des agrégats, anti-tassement.
- **Réservoir hydrique :** Retient 15 à 20 fois son poids en eau.

Sources : INRAE / GEPPA (triangle des textures) ; Chambre d'Agriculture de Bretagne

Un écosystème vivant d'une densité considérable

10^8 à 10^9

bactéries / gramme de sol

Cycle de l'azote et nitrification.

100 m à 1 km

de mycélium / gramme de sol

Symbiose racinaire et phosphore.

10^4 à 10^5

protozoaires / gramme de sol

Minéralisation de l'azote assimilable.

1 à 3 millions

de vers de terre / hectare

1 à 2 t/ha : porosité verticale.

3 à 5 tonnes de biomasse vivante par hectare

Équivalent de 5 à 8 vaches sous terre

Plus de diversité, c'est plus de résilience aux aléas.

Sources : INRAE — Atlas français des bactéries du sol ; ADEME — La vie cachée des sols



Cultures d'hiver, d'été et intercultures

Cultures d'hiver

- **Cycle :** Semis automne, récolte juin-juillet.
- **Atout :** Valorisent les pluies hivernales.
-

Cultures d'été

- **Cycle :** Semis printemps, récolte automne.
- **Contrainte :** Sensibles au déficit hydrique estival.
-

Cultures intermédiaires

- **Objectif :** Couvrir le sol entre deux cultures.
- **CIPAN :** Piègent les nitrates avant l'hiver.
- **CIVE :** Biomasse récoltée pour la méthanisation.

Cultures permanentes

En place sur une période longue > 7 ans

Type : Prairies permanentes, arboricultures, vignes, silphie

Mais aussi

Cultures pluriannuelles

En place sur une période allant de 2 à 6 ans

Sources : Arvalis — Institut du végétal ; Terres Inovia ; Metha 3G

Cultures d'hiver, d'été et intercultures

Cultures d'hiver

- **Cycle :** Semis automne, récolte juin-juillet.
- **Atout :** Valorisent les pluies hivernales.
- **Espèces :** Blé tendre, orge, colza, triticale.

Cultures d'été

- **Cycle :** Semis printemps, récolte automne.
- **Contrainte :** Sensibles au déficit hydrique estival.
- **Espèces :** Maïs, tournesol, betterave, sorgho.

Cultures intermédiaires

- **Objectif :** Couvrir le sol entre deux cultures.
- **CIPAN :** Piègent les nitrates avant l'hiver.
- **CIVE :** Biomasse récoltée pour la méthanisation.

Cultures permanentes

En place sur une période longue > 7 ans

Type : Prairies permanentes, arboricultures, vignes, silphie

Mais aussi

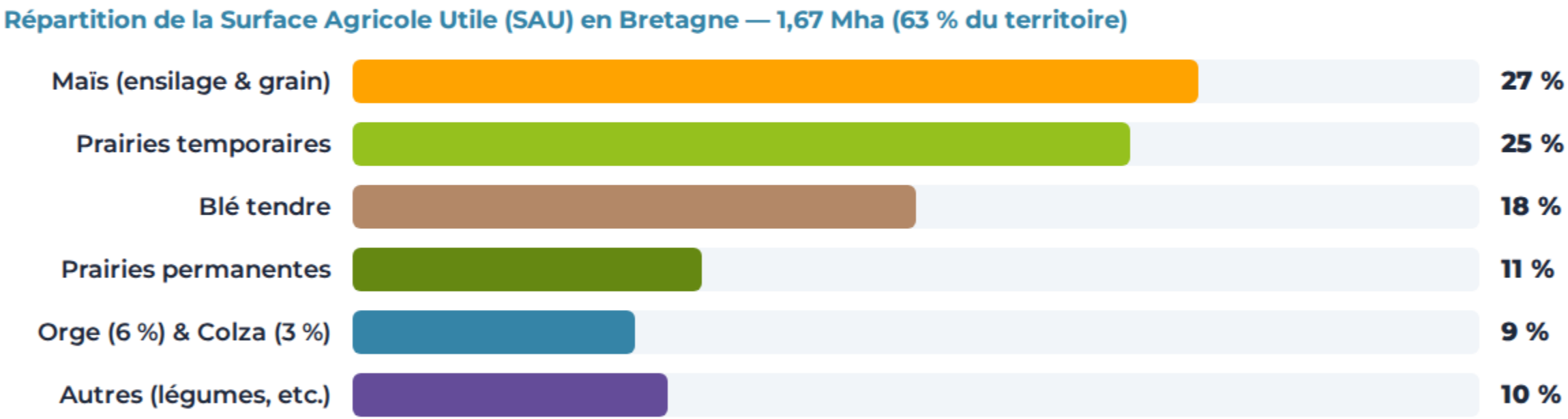
Cultures pluriannuelles

En place sur une période allant de 2 à 6 ans

Type : Fétuques, RGA, luzerne, RGI, etc.

Sources : Arvalis — Institut du végétal ; Terres Inovia ; Metha 3G

L'assolement breton : une sole dominée par l'élevage



SAU : Comprend les surfaces arables, les surfaces toujours en herbe, les cultures pérennes hors forêt

Sources : Agreste Bretagne — Statistique Agricole Annuelle (SAA) / DRAAF Bretagne

Des usages multiples derrière chaque culture (2025)

Blé tendre (~35 Mt/an)

Exports (~39 %) : Maghreb, Afrique, UE.

Humain (~25 %) : Meunerie, amidon(4pts) alimentaire, alcool (2pts).

Animal (~25 %) : Production aliment et autoconsommation (8pts)

Usage non alimentaire (8%) : éthanol (4pts) amidon non alimentaire (4pts)

Orge (~11 Mt/an)

- **Exports (~50 %)**
- **Animal (~28 %) :** Porcs et volailles.
- **Malterie (~17 %) :** 1er exportateur mondial.

Maïs grain (~14 Mt/an)

- **Animal (~34%) :** Base énergétique avicole.
- **Exports (~38 %) :** Principalement UE.
- **Humain (8%) :** Amidon (6pts) et semoulerie (2pts).

Usage non alimentaire (10%) : Amidon (6pts) et éthanol (4pts).

Colza (~4,2 Mt/an)

- **Huile & tourteaux (~70 %) :**
  1/3 alimentation humaine
  2/3 biodiesel
  Co-produit alimentation animale
- **Exports (~28 %) :** UE.

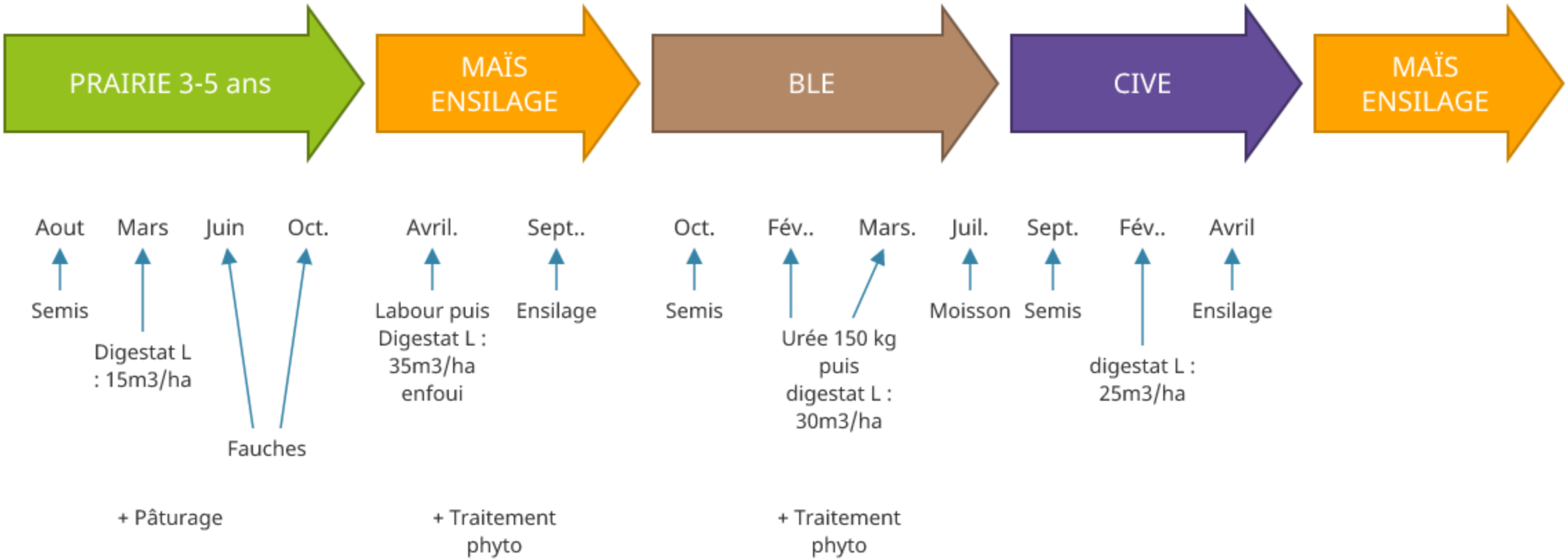
Et le maïs ensilage ?

Nourrir le cheptel bovin lait

Mais les totaux ne font pas 100 % ?
Pertes, production de semence

Sources : Des chiffres et des céréales 2025 ; FranceAgriMer ; Terres Univia

Calendrier annuel des travaux en polyculture-élevage



Sources : Chambre d'Agriculture de Bretagne ; AILE — Calendrier agronomique type

Fertilisation (N, P, K) : origines et rôle du stockage

N — Azote (Haber-Bosch)

Synthèse via gaz naturel fossile très énergivore.

P — Phosphore (Minier)

Ressource finie concentrée à 70 % au Sahara occidental.

K — Potassium (Potasse)

Extraction minière (Canada, Russie, Biélorussie).

Mais pourquoi fertiliser ?

Exportations importantes

Loi de restitution : 80 q/ha de blé exportent 150 kg N, 50 kg P_2O_5 et 40 kg K_2O
8 t MS/ CIVE exportent 120 kg N, 30 kg P_2O_5, 200 kg K_2O

Intérêt du digestat et du stockage (6 à 9 mois)

- **Digestion par méthanisation :** Il n'y a pas de perte NPK au cours du procédé de méthanisation
- **Capacité de stockage :** Si elles sont insuffisantes alors le digestat sera investit à la mauvaise période, donc avec des pertes significatives

Sources : UNIFA — Statistiques de la fertilisation ; USGS Mineral Commodity Summaries ; AILE


Et Moi ?

Ruminants vs monogastriques : deux physiologies





Les Ruminants (4 compartiments)

- **Rumen :** Cuve de fermentation digérant la cellulose.
- **Ressources :** Herbe, paille, foin, maïs ensilage.
- **Élevage :** Bovins (lait/viande), ovins, caprins.

Les Monogastriques (1 estomac)

- **Digestion :** Estomac simple proche de l'homme.
- **Ressources :** Céréales et tourteaux protéiques.
- **Élevage :** Porcs, volailles, lapins, équins.

La saviez-vous ?

Ruminants sauvages :	Girafe, renne, chamois, okapi.
Monogastriques sauvages :	Ours brun, sanglier, manchot, raton laveur.

Sources : INRAE — Physiologie digestive des animaux d'élevage ; MNHN

Émissions des bovins et poids dans le bilan GES

~80 %
des GES de l'élevage français

~54 %
des GES de l'agriculture française

~10 %
des GES totaux de la France

Origine des émissions

Fermentation entérique (75 %, CH_4 éructé) et émission à la gestion des effluents (25 %, CH_4 + N_2O).

Levier méthanisation

Capter le CH_4 des déjections (PRG ×28) pour produire du biométhane.

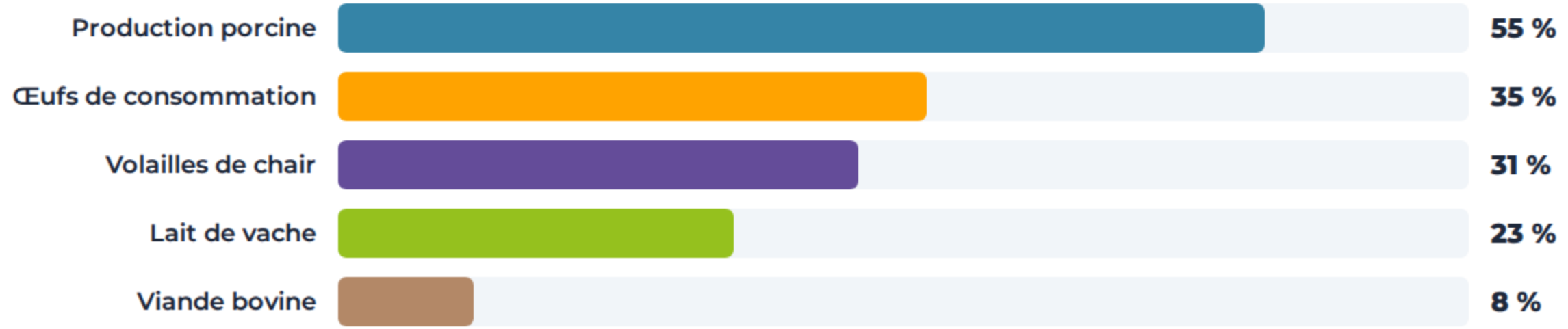
Sources : CITEPA — Inventaire national Secten ; IDELE — Institut de l'Élevage

La Bretagne : première région d'élevage française

Bretagne ~6 %

De la surface agricole française

Part de la production nationale réalisée en Bretagne sur seulement 6 % de la SAU française



Sources : DRAAF Bretagne — Mémento de la statistique agricole ; Agreste

Lien cultures-élevage : rations et surfaces mobilisées

Maïs ensilage (Ruminants)

Plante entière récoltée en vert fin été et conservée par fermentation lactique.

Maïs grain (Monogastriques)

Grains récoltés secs à l'automne pour fabriquer des aliments concentrés.

~64 % **de la SAU française nourrit l'élevage (~18 Mha)**

Ou 1 quart de notre superficie totale. Identique à l'échelle mondiale.

Part de la SAU française dédiée à l'alimentation de l'élevage (28 Mha au total) **64 % de la SAU**



Détail des 64 % (~18 Mha) : **45 %** prairies (12,7 Mha) + **6 %** fourrages dont maïs ensilage (1,7 Mha) + **13 %** céréales et oléoprotéagineux (3,6 Mha).

Sources : INRAE ; IDELE ; FranceAgriMer — Bilan fourrager et alimentation animale

Débats et grands enjeux de l'agriculture contemporaine

Poser les faits et les ordres de grandeur — sans prise de position

01
Pluralité des modèles

02
Eau et climat 2050

03
Démographie et métier

Enjeu 1 · Panorama factuel des modèles de production

Utilisation de produits phytosanitaire et d'intrants minéraux

Conventionnel

Socle réglementaire européen + intrants raisonnés (ACS).

Pas d'intrants chimique, mais des régulateurs naturels + utilisation de la charrue

~10 % SAU

Agriculture Biologique

Zéro intrant chimique de synthèse et plein air.

L'agroécologie : une démarche transversale

Mobiliser les régulations naturelles (légumineuses, haies, couverts, méthanisation) dans tous les systèmes.



Légu quoi ?!!

Une légumineuse, c'est une plante qui va capter l'azote de l'air pour le remettre dans le sol (soja, luzerne, haricot)

Sources : Agence Bio ; Ministère de l'Agriculture (chiffres HVE) ; APAD

Enjeu 1 · Attentes sociétales et impératifs de production

Demandes sociétales & publiques

- **Intrants :** Réduction des pesticides et nitrates.
- **Climat :** -15 à -20 % de GES d'ici 2030.
- **Proximité :** Bien-être animal et circuits courts.

Impératifs économiques

- **Prix accessibles :** Alimentation abordable. AB 5 % du panier
- **Concurrence :** Normes mondiales asymétriques. Marchés ouverts.
- **Rendements :** Variabilité accrue sans intrants chimiques.

Bon à savoir

80 % des Français souhaitent une agriculture plus vertueuse, mais le prix reste le 1er critère en rayon.

Sources : Agence Bio — Baromètre de consommation ; INRAE ; SNBC

Enjeu 2 · L'année 2026 replacée dans la trajectoire 2050

2026 c’est

+4,8 °C

Pic d'anomalie estivale 2026

Écart à la normale 1991–2020.

-35 à -50 %

Déficit de pluie estival

Sécheresse des sols dès juin-juillet.

Ce qui était exceptionnel devient la norme climatique

Dans la trajectoire climatique actuelle (+2,6 °C), **2026 arriverait une année sur 2 ou 3 en 2050.**

2026 deviendra une norme … avec des années encore plus compliquées.

Sources : Météo-France — Bilans climatiques ; Ministère de la Transition Écologique (TRACC)

Enjeu 2 · Projections pluviométriques à l'horizon 2050

Un cumul annuel quasi stable mais une redistribution saisonnière extrême (DRIAS / Explore2)

+9 à +20 %

Hiver (Déc. – Fév.)

Hivers plus doux et plus arrosés.

Stable (±5 %)

Printemps (Mar. – Mai)

Hausse de l'évapotranspiration.

-11 à -25 %

Été (Juin – Août)

Débits d'étiage réduits de 20 à 40 %.

Stable (±5 %)

Automne (Sept. – Nov.)

Recharge tardive des sols.

Double contrainte pour les exploitations

Portance dégradée en fin d'hiver pour les épandages et manque d'eau l'été pour les cultures.

Sources : DRIAS — Les futurs du climat / Projet Explore2 (INRAE – OIEau, 2024)

Enjeu 2 · Impacts des sécheresses en Bretagne (2022–2026)

-30 à -50 %

Prairies & Fourrages

Arrêt de pousse estivale et entame des stocks d'hiver.

+40 %

Surmortalité en canicule

Stress thermique dès 24 °C et baisse laitière (-15 %).

-15 à -30 %

Rendement maïs

Déficit hydrique à la floraison en sol superficiel.

-10 à -20 %

Céréales & Légumes

Échaudage des grains et restrictions d'irrigation.

Sources : DRAAF Bretagne — Notes de conjoncture ; IDELE ; Chambre d'Agriculture de Bretagne

Enjeu 2 · Contrainte bretonne et leviers d'adaptation

Bretagne : pas de grandes nappes profondes

Le sous-sol granitique et schisteux du Massif armoricain est peu perméable : il ne contient pas d'aquifères sédimentaires géants.

80 %

d'eau issue des cours d'eau et retenues de surface

Trois leviers complémentaires déployés dans les exploitations

1 — Effet éponge du sol (Matière organique & couverts)

+1 % de matière organique retient 150 à 200 m³/ha d'eau ; les couverts limitent l'évaporation.

2 — Espèces tolérantes et esquive du sec

Variétés précoces, sorgho, méteils fourragers d'hiver, luzerne et prairies multi-espèces.

3 — Bocage, zones humides et stockage hivernal

Talus anti-ruissellement, recharge des nappes superficielles et retenues hivernales (Pas n'importe où, ni n'importe comment. Des questions sociétales sur le partage de l'eau apparaissent dans le débat public).

Sources : BRGM Bretagne — Hydrogéologie du Massif armoricain ; Creseb ; Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Enjeu 3 · Le mur démographique et la transmission

349 000

Exploitations en métropole (2023)

Contre plus d'1 million en 1988.

~45 %

Départs à la retraite 2030

Près d'un chef d'exploitation sur deux.
Dynamique – 2 installations vs 3 départs

Un enjeu majeur de renouvellement territorial

En Bretagne, on compte environ 26 000 fermes d'une surface moyenne de 64 hectares (+14 ha en 10 ans).

Sources : Agreste — Recensement Agricole ; MSA — Démographie des chefs d'exploitation

Enjeu 3 · Capitalisation et évolution du métier

Le mur du capital à reprendre

- **Coût de reprise :** 300 000 à 600 000 €+ par ferme.
- **Actifs lourds :** Bâtiments, matériel, cheptel, méthanisation.
- **Solutions :** Portage foncier et entrée progressive.

Nouvelles aspirations du métier

- **Temps libre :** Refus de l'astreinte continue 7j/7.
- **Formes sociétaires :** GAEC et EARL pour partager le travail.
- **Hors Cadre Familial :** 1/3 des installations aidées Inadéquation entre ferme cédée et ferme souhaitée

Rentabilité incertaine

- **Forte variabilité interannuelle :** économie mondiale
- **Diversité des filières :** Elevage allaitant, viticulture en crise
- **Aléas climatiques :** Portage foncier et entrée progressive.

Sources : Chambres d'Agriculture ; MSA ; Observatoire de l'installation