

CERCEAU 2



CONNAITRE LES RESSOURCES EN EAU DISPONIBLES EN RÉGION AURA ET LEURS USAGES POSSIBLES EN PRODUCTIONS ANIMALES POUR LIMITER LES PRÉLÈVEMENTS SUR LE RÉSEAU D'EAU POTABLE

LES PARTENAIRES

Les informations de ces fiches sont issues des travaux menés dans les projets Cerceau 1 (01/04/2021-31/10/2024) et Cerceau 2 (01/05/2022-30/04/2026).

Les résultats d'analyses présentés sont issus d'analyses réalisées par les partenaires du projet Cerceau 2 sur la période janvier 2024 à janvier 2026.

Pour plus d'informations :

<https://www.aurafilieres.fr/cerceau/projet-cerceau-2/>



1

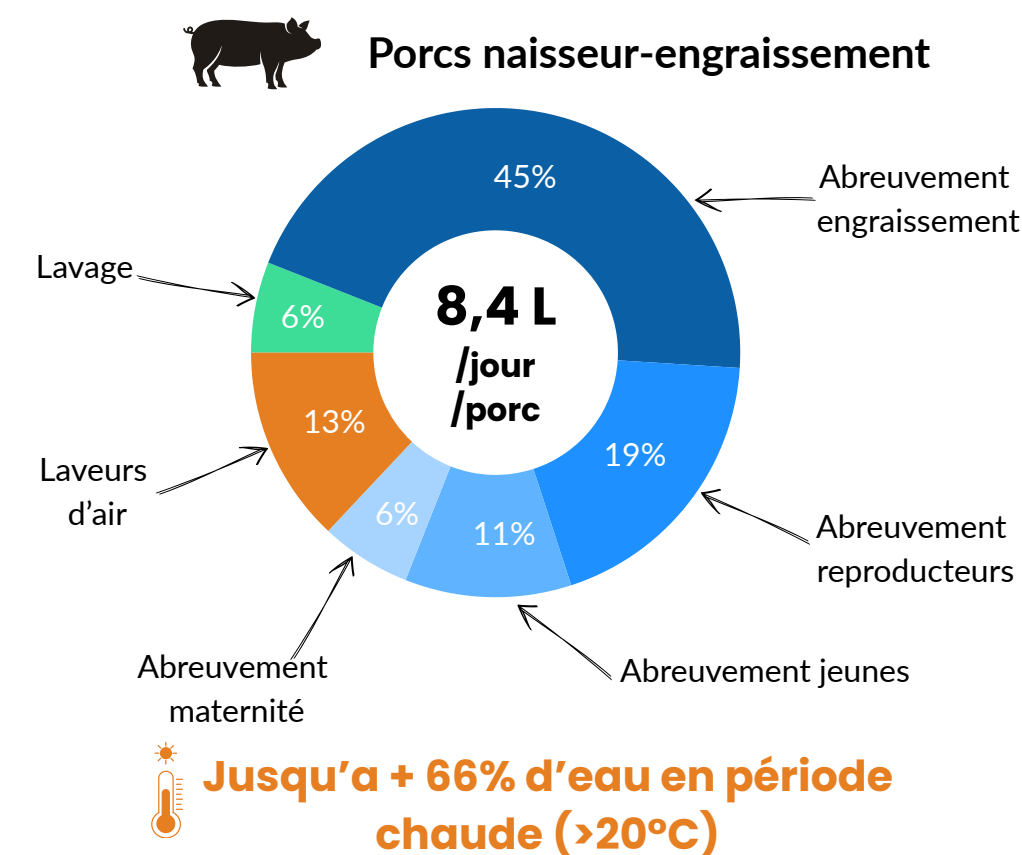
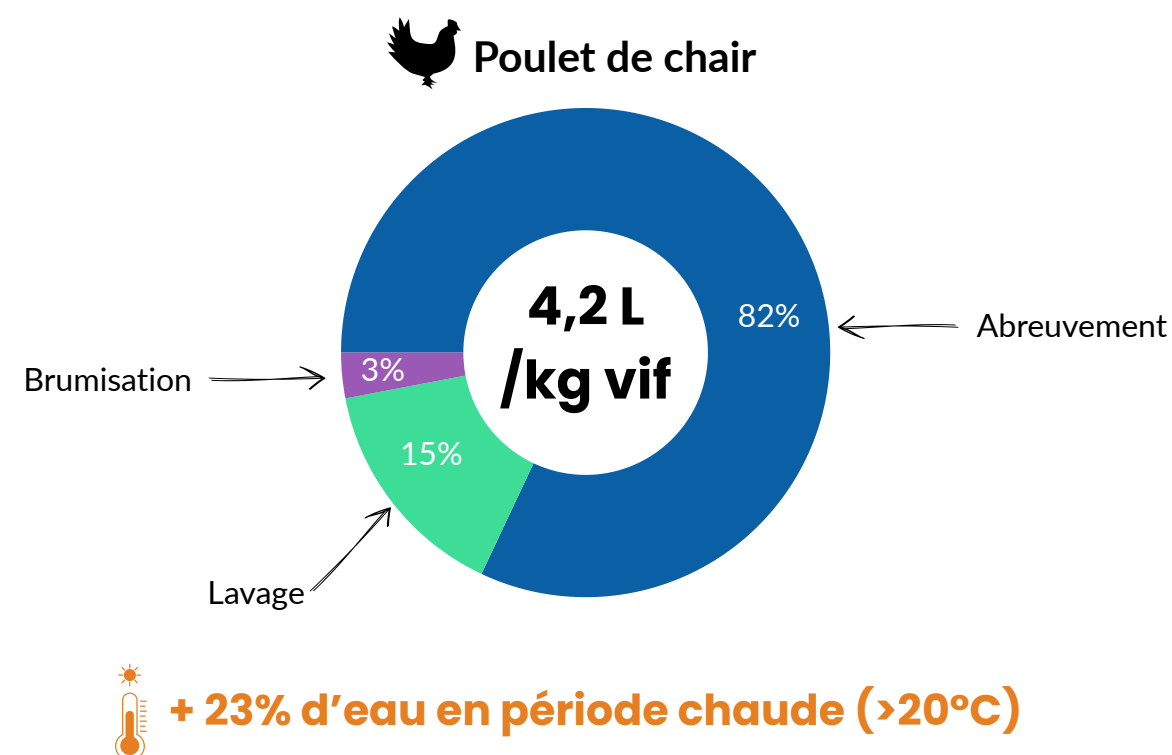
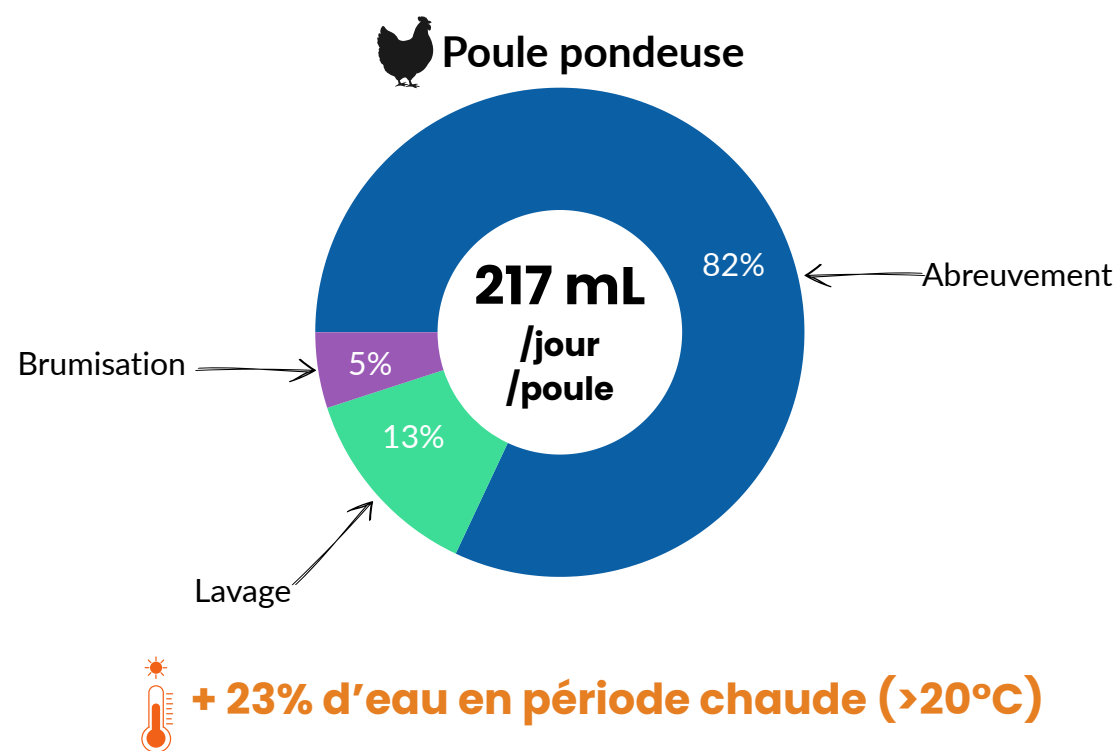
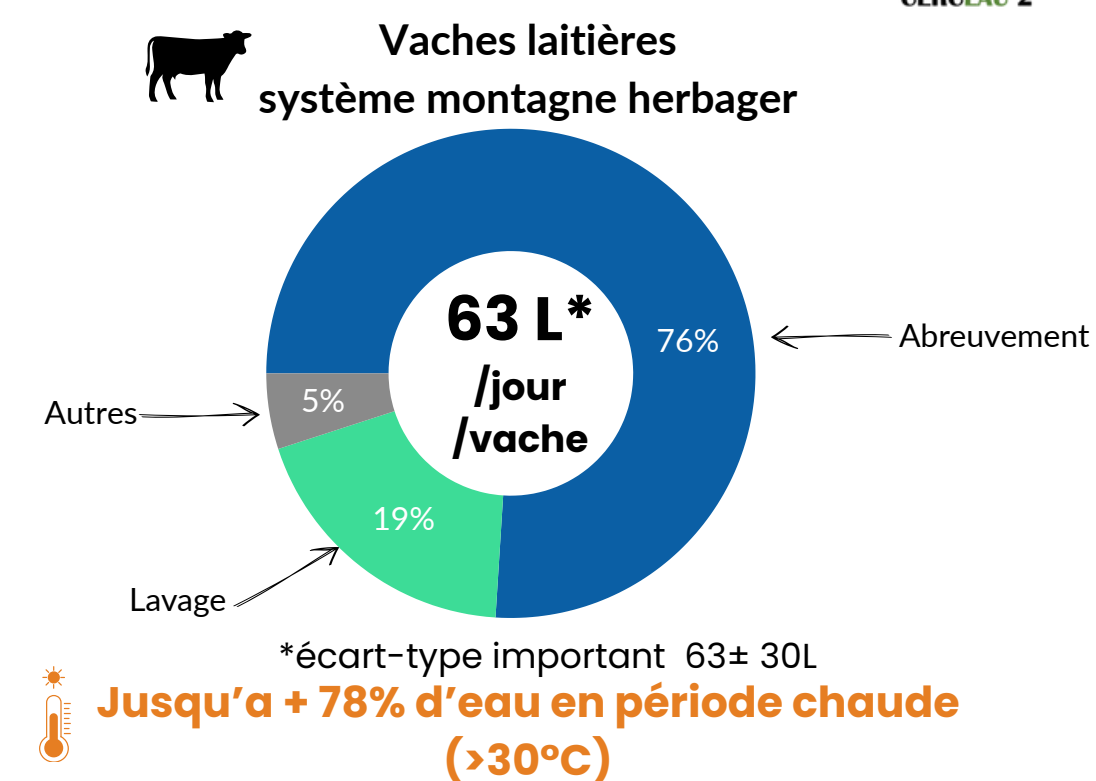
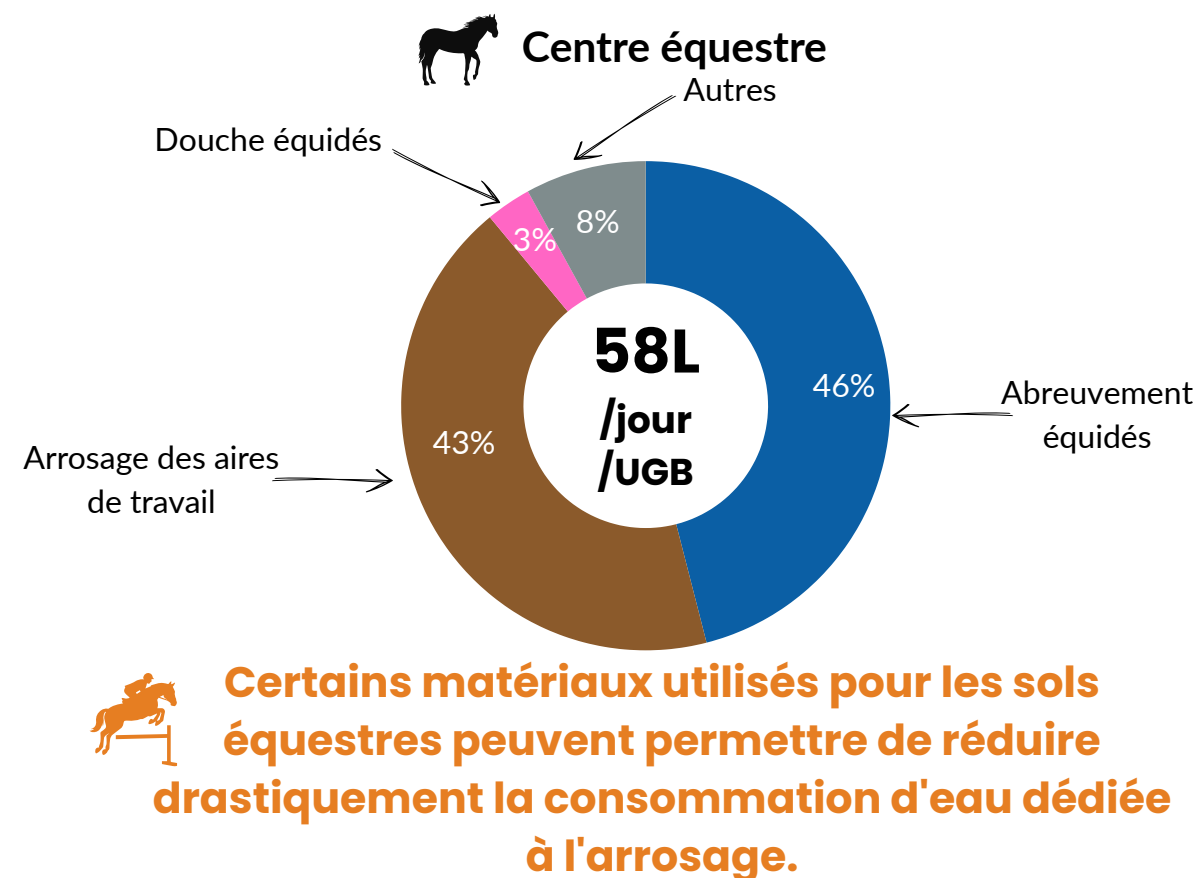
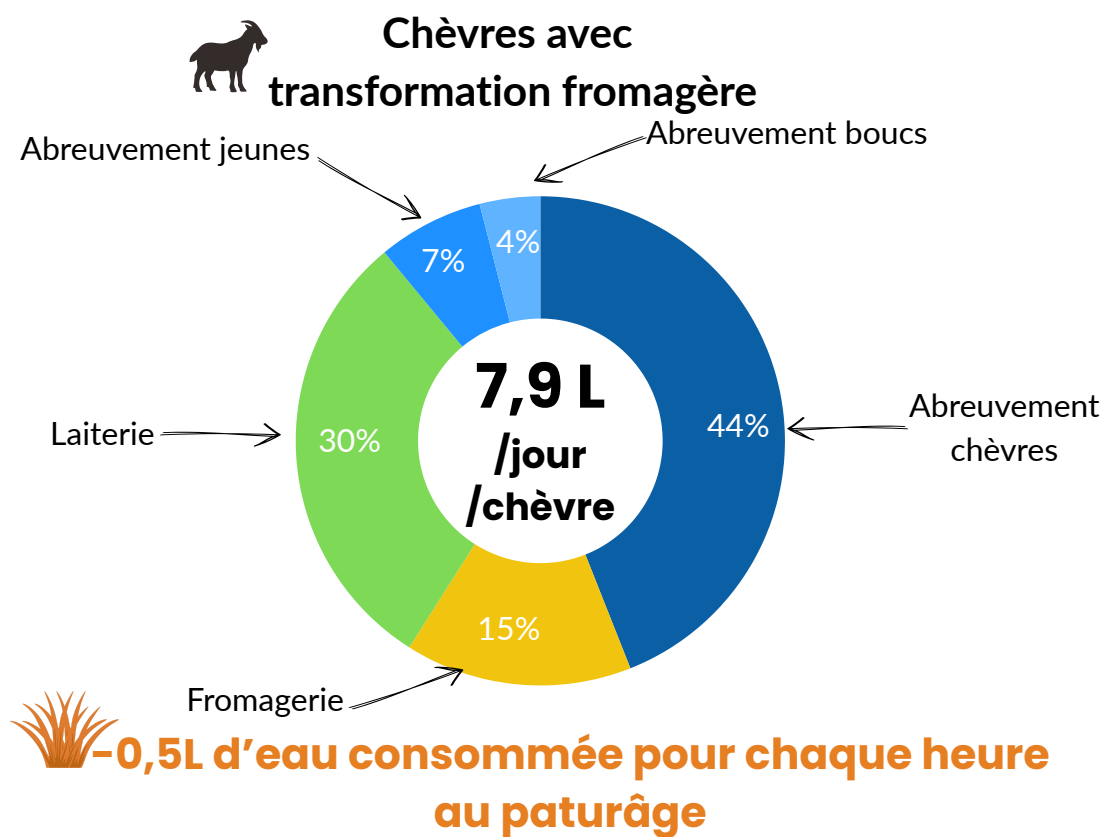
2

3

4

5

Quelles sont les consommations de mon activité ?



Ces résultats sont issus du projet Cerceau 2 financé par

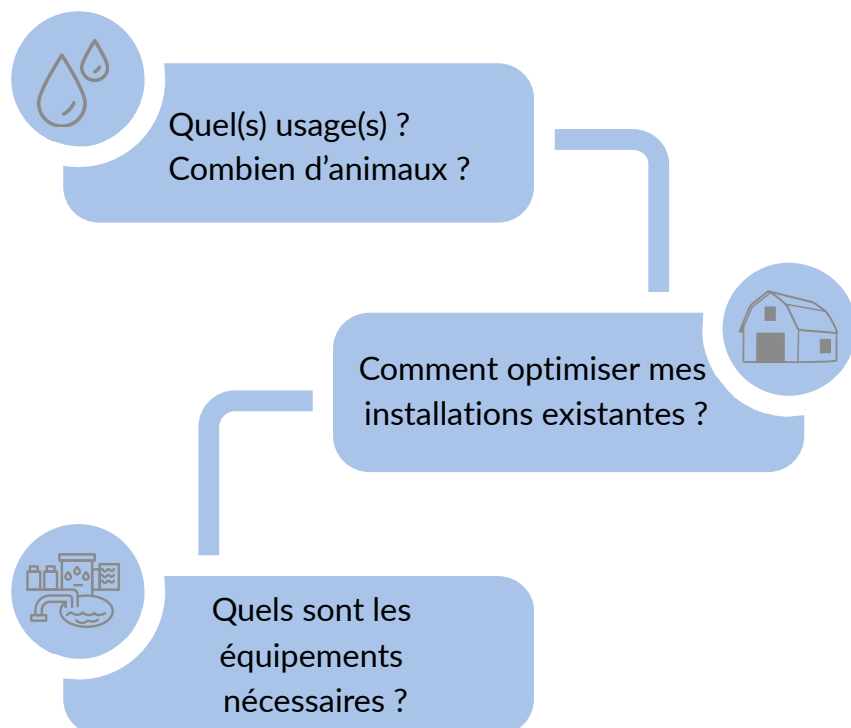
L'eau de pluie en élevage



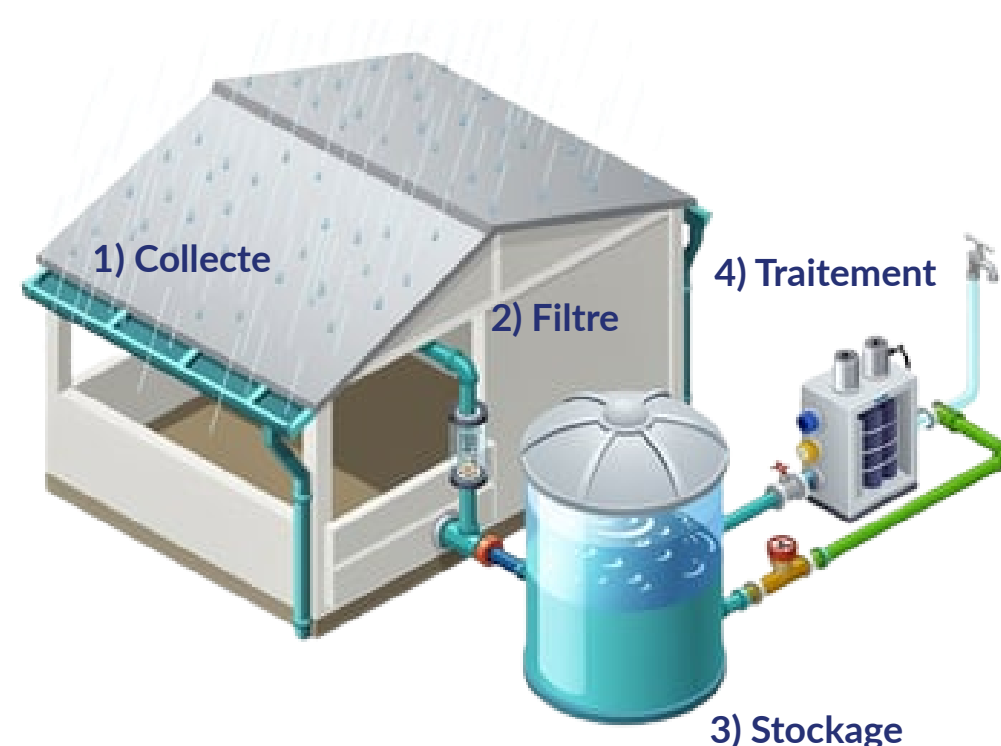
RÉGLEMENTATION

- La récupération d'eau de pluie sur les toitures des bâtiments d'élevage est légalement autorisée pour l'abreuvement des animaux (arrêté 2008, décret 2023), excepté pour certains cahiers des charges
- Il n'existe pas de réglementation concernant la qualité de l'eau d'abreuvement, mais des recommandations adaptées à l'espèce (cf. fiche 4).
- Usages possibles : nettoyage, voire abreuvement avec filtration, traitements et analyses.

QUEL EST MON BESOIN ?



Filières concernées



1

COLLECTE

Toiture adaptée et propre (matériaux inertes, sans traitement)
Gouttières et descentes en bon état, éviter les toitures amiantées

2

FILTRATION

Grille ou crépine pour éliminer les éléments grossiers qui peut être couplée avec un filtre à sable ou cuve de décantation

3

STOCKAGE

Evacuation des premières pluies recommandée avant stockage dans cuve opaque et fermée (limite l'évaporation, le développement de biofilm* et les contaminations), trop-plein fonctionnel avec anti-retour

4

TRAITEMENT

Filtration fine adaptée à l'usage en élevage
Désinfection (UV, chloration...) selon les besoins sanitaires

Usage principal : lavage et arrosage des aires de travail (équins)

Usages secondaires : abreuvement, brumisation, laveurs d'air



POINTS DE VIGILANCE

CHOIX DES MATÉRIAUX

Certaines toitures et gouttières peuvent relarguer des contaminants (métaux, biocides), une analyse préalable à l'installation est donc préférable

GESTION DES PREMIÈRES PLUIES

Il peut être nécessaire d'évacuer les eaux les plus chargées en polluants

PROTECTION DU STOCKAGE

Limiter lumière et chaleur permet d'éviter les algues et le développement bactérien

SUIVI DE LA QUALITÉ

La qualité d'eau peut être variable avant et après stockage, des analyses régulières sont nécessaires, ainsi qu'un entretien et contrôle régulier de la toiture.

POUR EN SAVOIR PLUS

Moyens de stockage : fiches 3

Qualité de l'eau de pluie : fiches 4

Traitement de l'eau : fiches 5

*biofilm: dépôt de micro-organismes (bactéries, levures, champignons) adhérant aux parois des canalisations et protégés par une couche visqueuse (algues).

Stocker l'eau de pluie (1/2)

en citerne souple



Il s'agit d'un **réservoir fermé en tissu enduit de PVC**, opaque pour éviter le développement de biofilm, posé au sol, permettant de stocker l'eau de pluie collectée pour le lavage des bâtiments ou l'abreuvement des animaux (*sous conditions*).

Volume à adapter au besoin de l'élevage, à la capacité de collecte des toitures et à la pluviométrie (jusqu'à 2500 m³)

RÉGLEMENTATION

Déclaration préalable de travaux rarement nécessaire car pas de structure fixe, mais à vérifier en mairie (!\ en zone protégée (PLU, Natura 2000))

Respect du Code de l'environnement si volume important (>100 m³)

IMPLANTATION & SOL

Sol plan, stable et compacté dans une zone accessible pour l'entretien et le pompage. Prévoir une couche de sable ou géotextile (protection), et retirer les cailloux, racines, objets perforants.

PROTECTION

Clôture recommandée, éviter les zones inondables.



EQUIPEMENTS

- **Trop-plein** (évacuation sécurisée)
- **Trappe de visite**
- **Vanne de vidange ou système hors gel** (canalisation enterrée)
- **Pompe** avec débit adapté à l'usage (abreuvement vs lavage) non fournie et branchement sur vidange

ENTRETIEN

Filtres : Nettoyage toutes les 2 à 4 semaines (plus en période de chute de feuilles)

Citerne : Inspection visuelle (2 à 3 fois/an) des soudures, raccords (détection de fuite) et contrôle annuel de la pompe de reprise

Vidange : Tous les 2 à 5 ans selon qualité de l'eau pour éliminer les dépôts

AVANTAGES

- Installation rapide, terrassement minimal
- Pas de permis de construire
- Coût raisonnable
- Pas d'évaporation



POINTS DE VIGILANCE

Qualité de l'eau :

Eau de pluie = non potable sans traitement
Filtrations nécessaire en amont de la citerne

Technique

Réaliser une plateforme / Suivre les préconisations de pose

Attention au gel (citerne OK mais protéger les vannes)

Durée de vie : 20 ans minimum

Achat de la poche

25 €/m³ (selon volume et qualité)

Coûts annexes

- Préparation du sol : 5 à 15 €/m²
- Filtration : 100 à 800 €
- Pompe : 200 à 1 500 €
- Installation : variable (faible si auto-installation)



➔ Selon les Régions, aides possibles auprès de l'Agence de l'eau, PCAE, Régions / FEADER

Stocker l'eau de pluie (2/2)

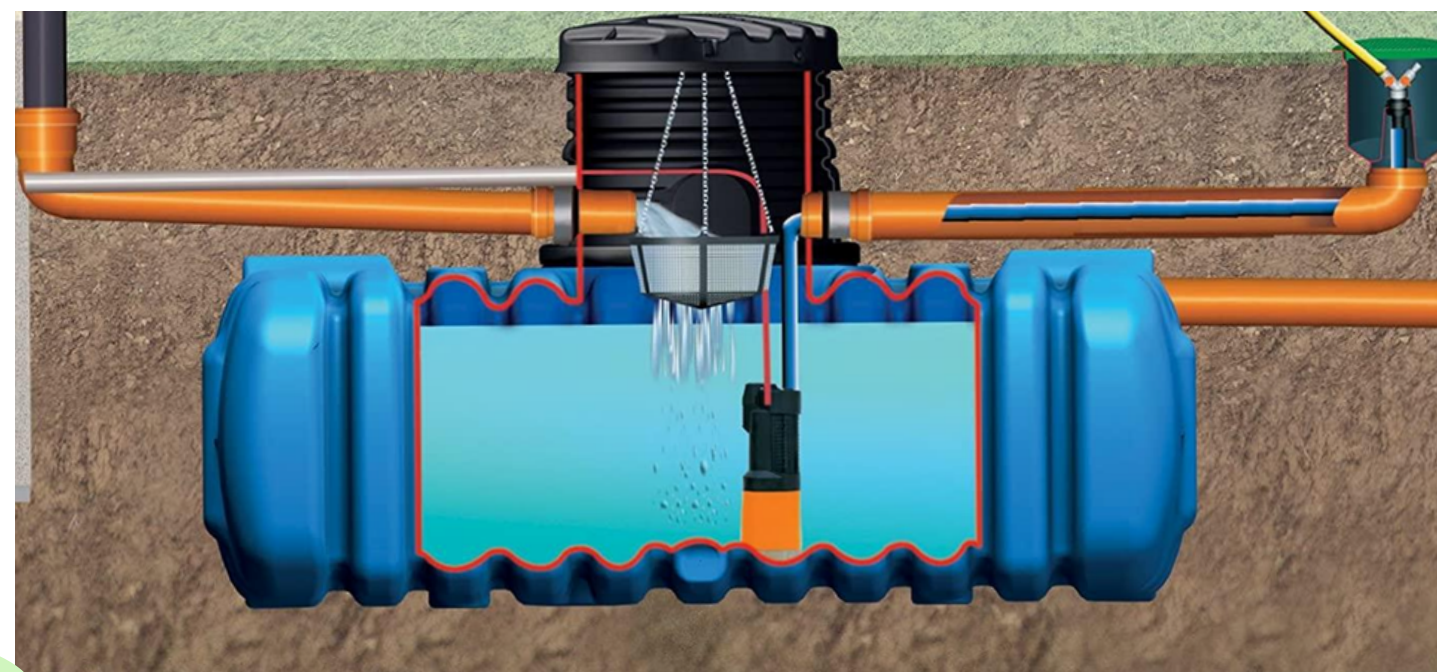
en cuve enterrée



CERCEAU 2

Il s'agit d'un réservoir enterré (béton ou polyéthylène) alimenté par les eaux de toiture, permettant un stockage sécurisé, protégé des variations climatiques et des UV. L'eau peut être utilisée pour le lavage des bâtiments ou l'abreuvement des animaux (*sous conditions*).

Capacités à adapter au besoin de l'élevage, à la capacité de collecte des toitures et à la pluviométrie.



RÉGLEMENTATION

Déclaration préalable de travaux ou permis selon le volume (> 10-20m³ selon commune) et si les travaux de terrassement sont importants. Pensez à vérifier en amont le PLU ou contraintes locales.

IMPLANTATION & TRAVAUX

Éviter les zones inondables et les sols instables en réalisant une étude de sol pour vérifier la portance du sol et l'absence de nappe phréatique

- **Si terrassement important** prévoir fouille adaptée à la cuve
- **Lit de pose** en sable stabilisé ou dalle béton
- **Intervention recommandée par une entreprise spécialisée** (terrassier / maçon) => garantie d'étanchéité

EQUIPEMENTS

- **Regard d'accès** (inspection)
- **Trop-plein** raccordé (drain, fossé)
- **Vanne de vidange**
- **Pompe** de surface ou immergée avec débit adapté à l'usage (abreuvement vs lavage)

ENTRETIEN

Filtres : Nettoyage toutes les 2 à 4 semaines (plus en période de chute de feuilles)

Raccords, pompe : Inspection visuelle annuelle

Cuve : Inspection visuelle (1 à 2 fois/an) pour vérifier s'il n'y a pas de problème de dépôts, d'odeurs ou d'étanchéité (fissures dans le béton ou déformation du plastique)

Vidange / curage : Tous les 5 à 7 ans selon qualité de l'eau

✓ AVANTAGES

- Avantage thermique (gel et fortes températures)
- Intégration paysagère
- Durée de vie élevée (béton)
- Développement bactérien limité (milieu sombre et tempéré)



POINTS DE VIGILANCE

Technique

Étanchéité critique (faire appel à des spécialistes)
Accessibilité : prévoir accès pour l'entretien
Coût élevé et travaux lourds

Entretien

Visite par un professionnel selon la taille de la cuve

Achat de la cuve

250 à 750 €/m³ (selon matériau et volume)

Coûts annexes

- Terrassement : 20 à 80 €/m³ de fouille
- Pose : 1 000 à 5 000 €
- Filtration : 200 à 1 000 €
- Pompe : 300 à 2 000 €
- Terrassement :



→ Selon les Régions, aides possibles auprès de l'Agence de l'eau, PCAE, Régions / FEADER

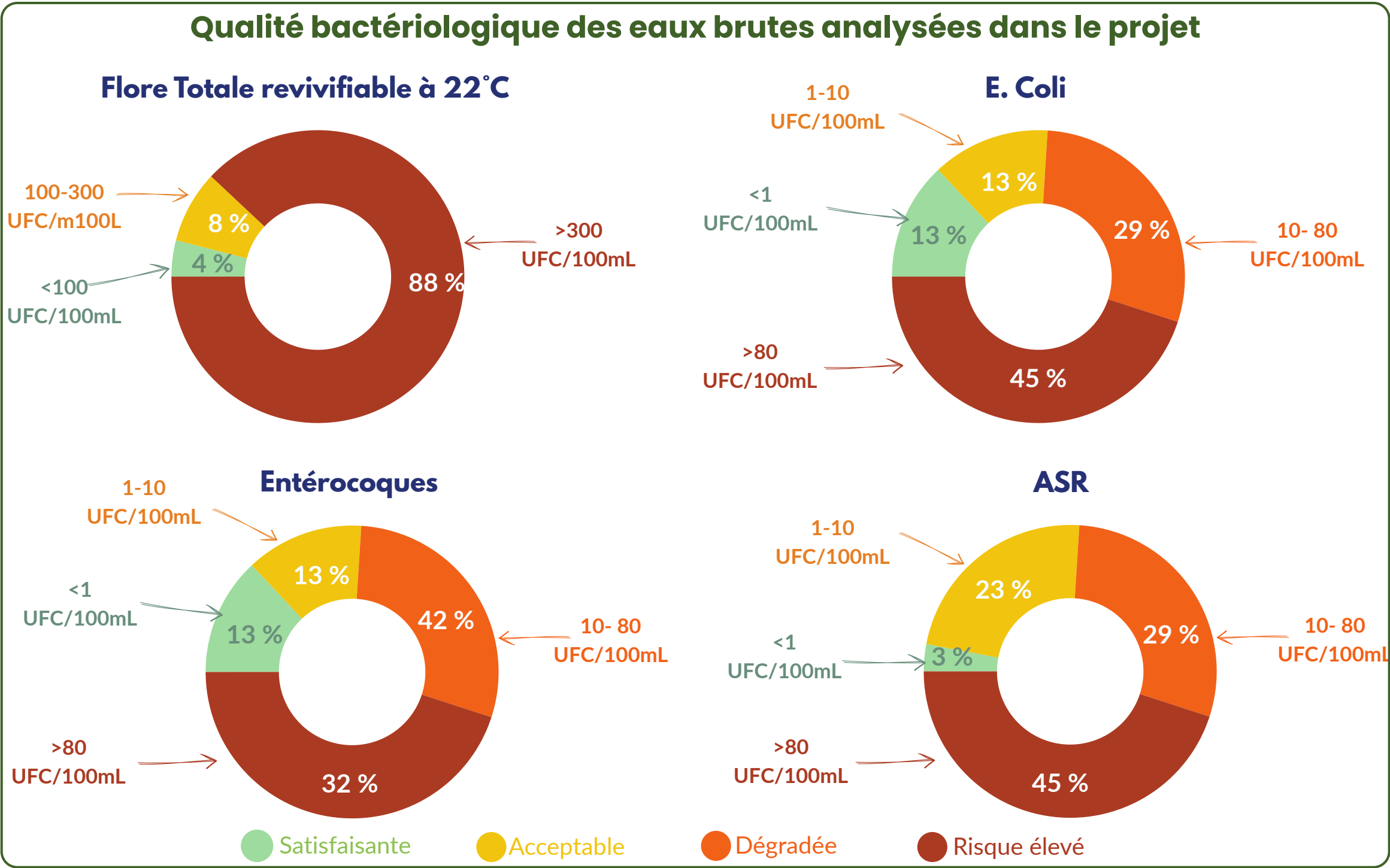
Résultats basés sur l'étude de 31 analyses réalisées entre 2024 et 2026 sur l'eau de pluie brute et après stockage sur

6 sites d'élevage



En élevage, il n'existe pas de réglementation qualifiant l'eau d'abreuvement mais des recommandations doivent être appliquées pour limiter les risques sanitaires (proche de la potabilité humaine)

Indicateurs	Ce que ça dit sur l'eau	Niveau cible en eau d'abreuvement
Flore totale à 22 °C	Propreté globale de l'eau, du circuit et du stockage (biofilm)	Faible (10 / 100 mL)
E. coli	Contamination fécale récente → risque sanitaire direct	Absence (0 / 100 mL)
Entérocoques (streptocoques fécaux)	Contamination fécale plus ancienne ou persistante	Absence (0 / 100 mL)
Bactéries Anaérobies Sulfito-Réductrices ASR	Problème structurel du circuit ou pollution ancienne	Absence (0 / 100 mL)



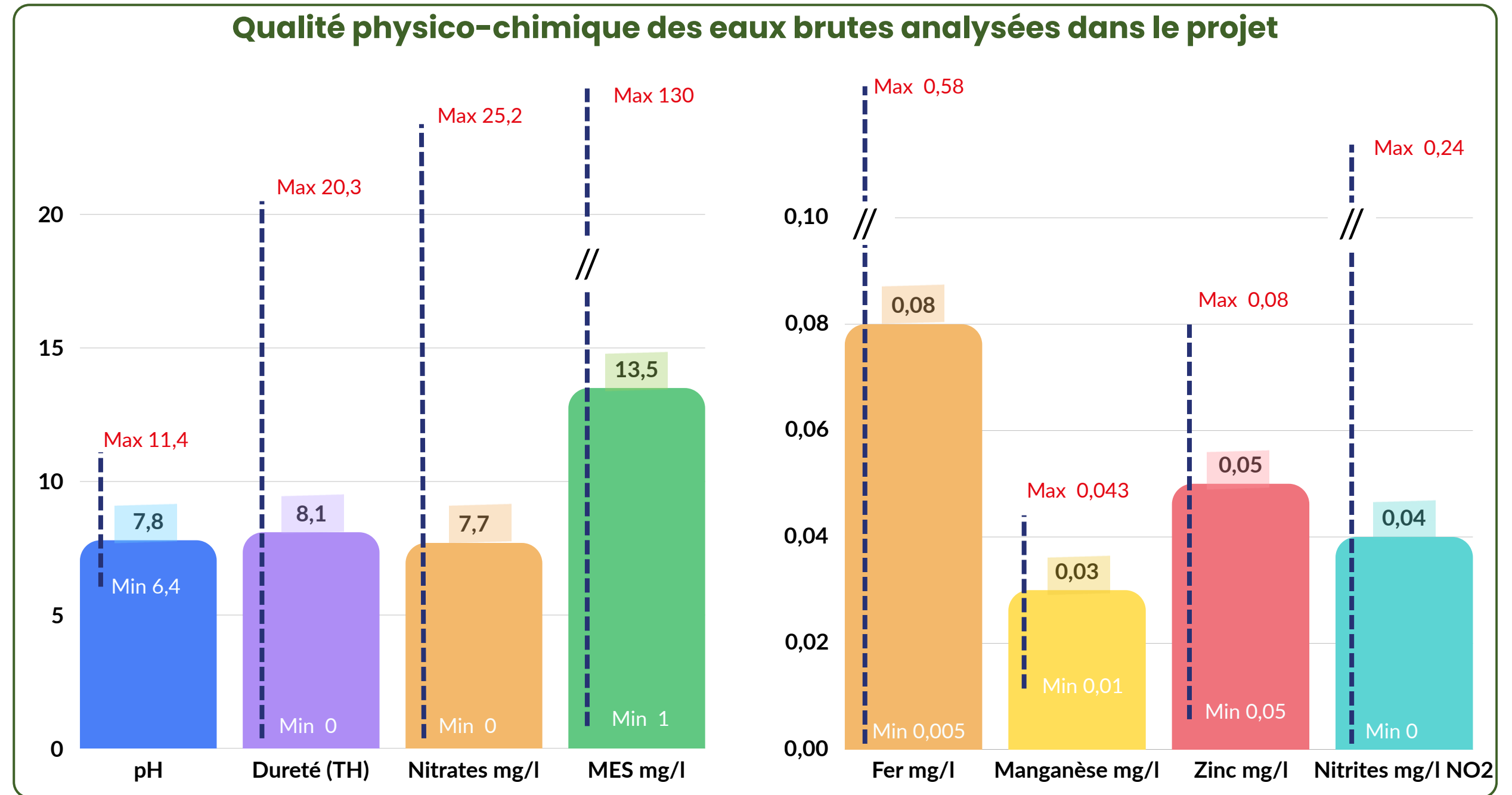
La majorité des échantillons d'eau de pluie présentent **une contamination bactérienne significative, variable dans le temps et souvent plus élevée après stockage**. Ceci s'explique par du développement de biofilms et de l'accumulation de germes indicateurs de pollution influencé par **l'état des toitures, la gestion des premières pluies** (plus chargées), **les équipements et leur entretien** (filtres, canalisations, cuve) **et les conditions de stockage** (température, durée, type de cuve). Ces éléments soulignent la nécessité de mettre en place un **traitement biocide avant toute utilisation en abreuvement ou en lavage**. Plusieurs solutions existent, reposant notamment sur des procédés d'oxydation et de désinfection tels que l'UV, l'hypochlorite de sodium (chlore), le dioxyde de chlore ou le peroxyde d'hydrogène (voir fiches 5).

Qualité physico-chimique de l'eau de pluie

Résultats basés sur l'étude de **31 analyses** réalisées entre 2024 et 2026 sur l'eau de pluie brute et après stockage sur 6 sites d'élevage



Paramètre	Valeurs préconisées
pH	5,5 < pH < 6,5
Dureté (TH)	10 à 15 °F
Nitrates	≤ 0,1 mg/L
Matières en suspension (MES)	≤ 5 mg/L
Fer	≤ 0,2 mg/L
Manganèse	≤ 0,05 mg/L
Zinc	≤ 3 mg/L
Nitrites	≤ 0,1 mg/L



De manière générale, l'eau de pluie est une **eau douce, faiblement minéralisée (dureté basse), peu concentrée en nitrates et en oligo-éléments** (Fe, Mn, Zn). Son pH est le plus souvent proche de la **neutralité ; c'est une eau peu tamponnée**, ce qui signifie que son pH peut varier rapidement en cas de stagnation. L'eau de pluie est également riche en **matières organiques, une caractéristique qui peut s'amplifier lors du stockage et générer dépôt et odeurs**. Toutefois, **ces paramètres physico-chimiques restent très variables** et dépendent de nombreux facteurs : saison, surfaces de collecte, gestion des 1^{ères} eaux, conditions et durée de stockage ainsi que niveau d'entretien des installations. L'eau de pluie peut être utilisée pour l'abreuvement des animaux et le lavage des bâtiments, à condition de mettre en place une gestion rigoureuse et un suivi régulier de sa qualité.

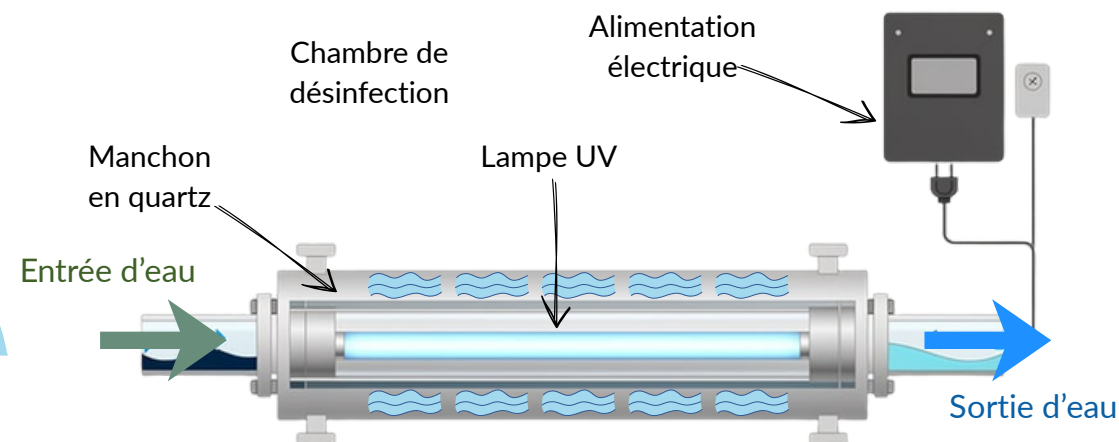
Traitement l'eau (1/3)



UV

Les lampes UV (généralement à 254 nm) émettent un rayonnement qui détruit l'ADN des micro-organismes (bactéries, virus, protozoaires) sans ajouter de produits chimiques. L'eau passe dans une chambre de traitement où elle est exposée à ce rayonnement pendant un temps de contact calculé.

Le dimensionnement se réfléchit selon l'usage. Le seuil minimum recommandé est de 40 mJ/cm² pour une désinfection efficace (norme NF EN 14897)



✓ AVANTAGES

Pas de résidus chimiques dans l'eau
Efficacité large spectre
Entretien simple
Compatible avec le cahier des charges Agriculture Biologique



POINTS DE VIGILANCE

Non rémanence dans le circuit de distribution de boisson, ne pas utiliser seul pour l'eau de boisson
Perte d'efficacité en cas de : turbidité trop élevée et encrassement du manchon en quartz
Durée de vie de la lampe (8000h de fonctionnement, environ 11 mois)

INVESTISSEMENT

800€ HT pour une installation de 25W // 1 200 € HT pour une installation de 75 W
=> hors prix de montage (auto-installation possible)



COÛTS DE FONCTIONNEMENT

130 à 150€ HT pour le changement d'une lampe/an (durée de vie 8000 h)
+ conso. électrique (50 €/an pour une lampe de 55 W)

PEROXYDE D'HYDROGÈNE

RECO
max 30 mg d'H₂O₂/l,
en bout de ligne

Une solution concentrée de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) est injectée dans l'eau de boisson. L'installation doit comporter une pompe doseuse réglable asservie à un compteur à impulsion qui permet une injection de biocide, proportionnelle au débit/consommation d'eau. *A noter que l'acide peracétique (=peroxyde d'hydrogène + acide acétique) est plus stable que le peroxyde d'hydrogène seul.*

Les différents types de pompes :

Electriques

Hydrauliques

A membrane



Bien choisir sa pompe selon

- le biocide utilisé (dégazant ou non)
- la qualité de l'eau (chargée ou non)
- le débit, la dose de biocide à injecter
- le volume à traiter → 1 bâtiment ou tout l'élevage

✓ AVANTAGES

Efficacité universelle du peroxyde indépendante de la qualité de l'eau

Pas besoin de temps de contact

Faible investissement en équipement



POINTS DE VIGILANCE

Coût opérationnel élevé et problèmes de stabilité

Risque important de dégazage et interactions médicamenteuses

INVESTISSEMENT

1 200 à 2 300 € HT, comprenant une pompe doseuse (à choisir selon le besoin), un compteur à impulsion, un bac réserve peroxyde et une soupape de dégazage



COÛTS DE FONCTIONNEMENT

De 0,30 à 0,50 €/m³ d'eau traitée.

Traitement de l'eau (2/3)



DIOXYDE DE CHLORE

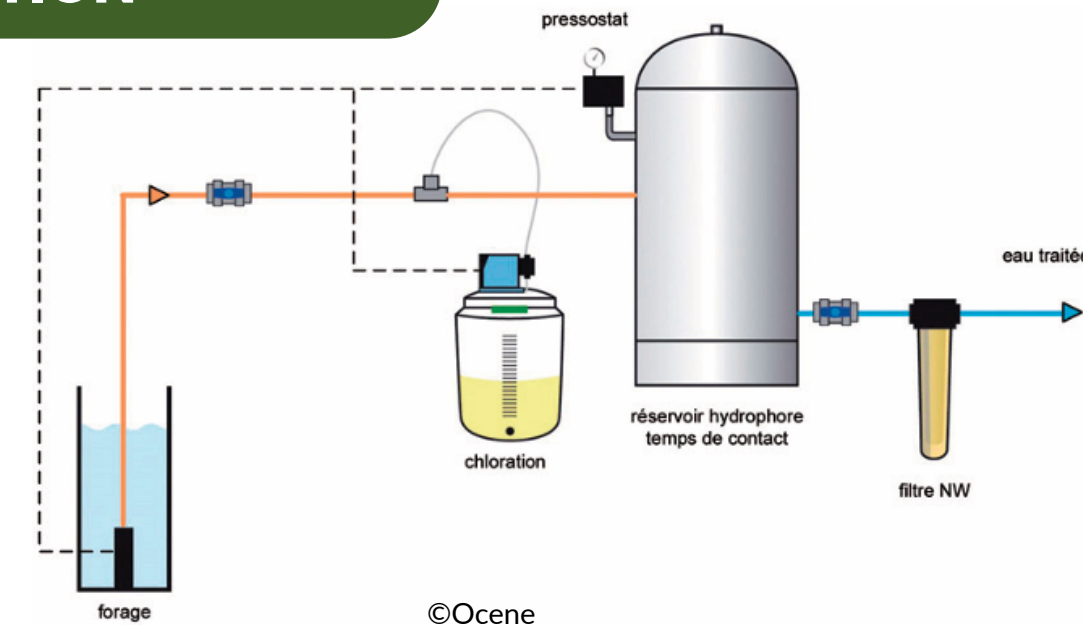
Le dioxyde de chlore (ClO_2) est un gaz formé grâce au mélange de deux produits (à l'aide de deux pompes doseuses) : l'acide chlorhydrique (HCl) et le chlorite de sodium (NaClO_2). Le ClO_2 ainsi produit est ensuite injecté dans la canalisation. Cette forme de chlore est plus stable que l'hypochlorite de sodium. L'eau n'a pas d'odeur distincte. *A noter qu'il existe également le dioxyde de chlore mono ou bi composant prêt à l'emploi ou la forme pastille.*



©Ocene

CHLORATION

Une solution d'hypochlorite de sodium est injectée dans l'eau de boisson. Une partie du chlore (Cl) réagit avec des ions réducteurs (Fe^{2+} , Mn^{2+} , NH_4^+ , NO_2^-) ou le complexe avec les matières organiques (formation de composés halogénés). L'autre partie, le Cl libre résiduel, agit sur les bactéries. *A noter qu'il existe également les pastilles de DCCNa utilisables dans le bac ou en solution mère avec une pompe doseuse.*



©Ocene

✓ AVANTAGES

Efficacité indépendante du pH et de la matière organique
Ne donne pas de goût à l'eau
Efficacité sur les biofilms avec effet résiduel prolongé

🛡️ POINTS DE VIGILANCE

Investissement élevé pour les générateurs
Risques liés à la manipulation et contraintes de sécurité
Interactions possibles avec les traitements médicamenteux

RECO

0,5 ppm de chlore actif en bout de ligne

✓ AVANTAGES

Faible coût d'investissement et d'utilisation
Spectre désinfectant large et facilité d'utilisation

🛡️ POINTS DE VIGILANCE

Efficacité fortement dépendante des caractéristiques physico-chimiques de l'eau (pH de l'eau)
Formation de sous-produits indésirables et interactions possibles avec les traitements médicamenteux



INVESTISSEMENT

De 4 500 à 6 000 € HT quel que soit le volume d'eau à traiter

COÛTS DE FONCTIONNEMENT

0,08€ à 0,12 €/m³, cela comprend les coûts des réactifs, soit acide chlorhydrique (9%) + chlorite de sodium (7,5%) sinon compter 0,5€/m³ pour le dioxyde de chlore en pastille



INVESTISSEMENT

De 3 600 € HT à 4 200 € HT comprenant une pompe doseuse (à choisir selon le besoin), un compteur à impulsion, un bac réserve chlore et une cuve de temps de contact de 1 000 L (hors montage)

COÛTS DE FONCTIONNEMENT

De 0,05 €/m³ d'eau traitée pour de l'hypochlorite de sodium jusqu'à 0,30 €/m³ pour d'autres formes de Chlore (hypochlorite, DCCNa ...).

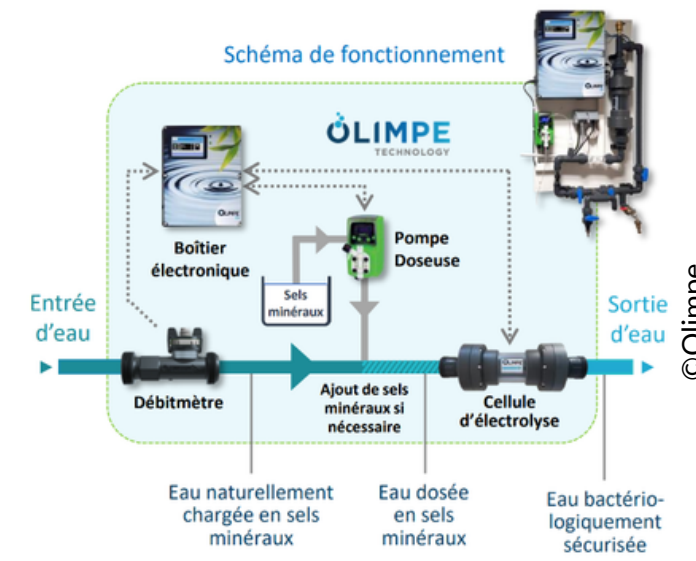
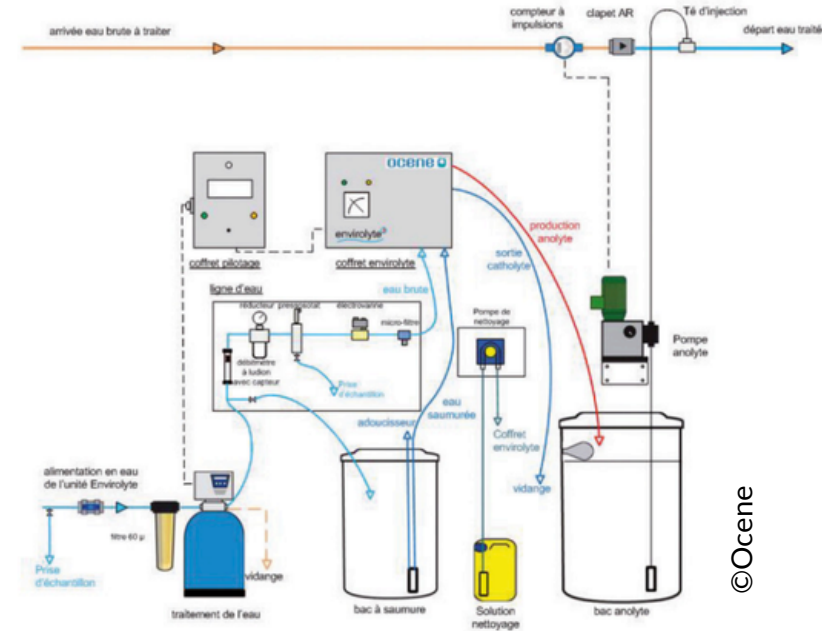
Traitement l'eau (3/3)



ELECTROLYSE

AVEC MEMBRANE

Ce traitement par électro-activation produit sur site une solution désinfectante à partir d'un mélange d'eau et de sel, grâce à un procédé d'électrolyse à membrane. Ce procédé génère un biocide appelé anolyte neutre, riche en agents oxydants (dont acide hypochloreux et hydroxyde de sodium), injecté ensuite dans le circuit d'eau. Cette solution permet de désinfecter l'eau et les canalisations, notamment en agissant sur les bactéries et le biofilm.



EN LIGNE

Une partie de l'eau est dirigée vers la cellule d'électrolyse. Avant d'entrer dans la cellule, une faible quantité de sel de compactage (NaCl) est ajoutée à l'eau. Le passage de l'eau et du sel dans le champ électrique permet la formation de l'acide hypochloreux (HOCl), une molécule qui sécurise bactériologiquement l'eau destinée à la consommation des animaux, ainsi que de faibles quantités d'oxygène et d'hydrogène qui sont dissipées dans l'air.

✓ AVANTAGES

- Production d'un biocide puissant in situ
- Pas d'ajout ni de stockage de produits chimiques et génère des produits biodégradables
- Large spectre bactérien et agit sur le biofilm



POINTS DE VIGILANCE

- Investissement initial très élevé + consommation électrique
- Sensible à la qualité de l'eau en amont (matière en suspension)
- Entretien du système (cellule, électrodes...)
- Interactions possibles avec les traitements médicamenteux

RECO

0,5 ppm de chlore actif en bout de ligne

✓ AVANTAGES

- Production d'un biocide puissant in situ
- Large spectre bactérien et agit sur le biofilm
- Minéralisation ajustée automatiquement pour assurer le fonctionnement avec eau de pluie
- Simplicité de maintenance et d'entretien pour les électrolyseurs en ligne



POINTS DE VIGILANCE

- Investissement initial élevé
- Sensible à la qualité de l'eau en amont (matière en suspension)
- Interactions possibles avec les traitements médicamenteux



INVESTISSEMENT

13 000 € HT (10 à 12 m³/jour, 2 000 m² de bâtiments) à 39 000 € HT (60 à 70 m³/jour, 8 000 m² de bâtiments), comprenant coffret de pilotage, adoucisseur monobloc et cellule d'électrolyse

COÛTS DE FONCTIONNEMENT

0,11 à 0,14 €/m³ d'eau traitée (sel + électricité) => très variable selon les dosages



INVESTISSEMENT

Solution murale recommandée pour l'élevage soit entre 8 000 et 14 000 € avec possibilité de traiter jusqu'à 100 m³ d'eau/jour.

COÛTS DE FONCTIONNEMENT

Compter 0,5 €/jour pour un équipement qui traite quotidiennement 40 m³ d'eau
Remplacement des plaques d'électrolyse (tous les deux ans environ)