

Une sobriété énergétique

des installations d'assainissement

2023



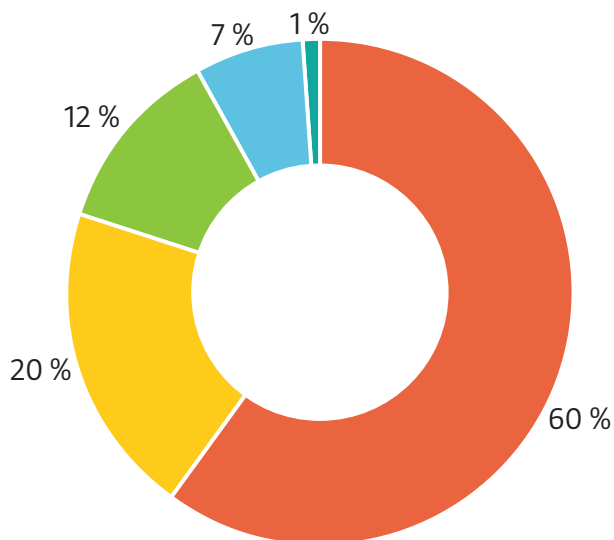
DÉPARTEMENT
Finistère
Penn-ar-Bed

1. LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE D'UNE STATION D'ÉPURATION DE TYPE BOUES ACTIVÉES

Face à la crise énergétique et à l'envolée des coûts, le SEA, Service de l'eau potable et de l'assainissement du Conseil départemental du Finistère, qui propose depuis 50 ans une assistance technique opérationnelle aux maîtres d'ouvrage ou exploitants des stations d'épuration, souhaite apporter soutien et conseil sur le chemin qui mène à la sobriété énergétique.

En 2022, 187 stations d'épuration communales ou intercommunales sont suivies par le SEA.

■ Boues activées	113 STEU
■ Petits collectifs	37 STEU
■ Lagunes	22 STEU
■ Membranaires	13 STEU
■ Biofiltres	2 STEU



Sur ces 187 stations du département, **126 stations** fonctionnent sur le **principe de la boue activée** (classique ou membranaire) procédé principalement **ciblé pour l'optimisation énergétique**.

Un point sur le ratio énergétique caractéristique, la consommation rapportée à la charge polluante éliminée :

Ratios caractéristiques pour une station d'épuration de type boue **activée classique**

Tranche capacité (EH)	Nombre de stations	Consommation énergétique moyenne en kWh/j	Taux de charge moyen de l'installation	Ratio énergétique en kWh/kg DBO5 éliminé/j
0=<step<2 000	38	97	53 %	2,6
2000 - 10000	46	434	42 %	3,2
10000 - 50000	26	2007	53 %	2,6
> 50 000	10	8478	50 %	2,3

Quand une station **boue activée classique** consomme en **moyenne 2 kWh/kg de DBO5 éliminé par jour**, une station membranaire en consomme 3 fois plus.

Ratios caractéristiques pour une station d'épuration de type **boue activée membranaire**

Tranche capacité (EH)	Nombre de stations	Consommation énergétique moyenne en kWh/j	Taux de charge moyen de l'installation	Ratio énergétique en kWh/kg DBO5 éliminé/j
0=<step<10000	8	891	44 %	6,8
10000	5	2117	30 %	6,0

QUELS SONT LES PRINCIPAUX FACTEURS INFLUENÇANT LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DE CES STATIONS D'ÉPURATION ?

- Le taux de charge de l'installation : une sous-charge est préjudiciable à la rationalisation des consommations énergétiques.
- Les performances attendues : traitement poussé de l'azote et du phosphore.
- La présence d'eaux parasites : surcoût de transport et de traitement.
- Le type d'équipements, la filière « boues », la désinfection des eaux épurées et le traitement de l'air.
- Pour les petites installations, le chauffage du local d'exploitation.

CONNAÎTRE LE FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION POUR OPTIMISER SA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

Toute installation peut être optimisée au niveau de sa consommation énergétique.

- Se situer par rapport aux autres stations équivalentes pour évaluer les gains potentiels : ratio kWh/kg DBO5 éliminé/jour.
- Identifier les principaux postes de consommation (installation de compteurs divisionnaires, d'enregistreurs...).
- Connaître la charge massique de sa station afin d'optimiser la concentration en matières en suspension (MES) dans le bassin d'aération.
- Relever la consommation spécifique de chaque équipement pour faire un bilan énergétique (plaques moteurs, mesure de la puissance absorbée).
- Faire un suivi du temps de marche journalier de chaque équipement.

Le SEA peut à l'occasion de ses interventions sur site vous accompagner pour cet état des lieux.

2. LES PISTES D'OPTIMISATION PAR POSTE DE TRAITEMENT

L'AÉRATION

L'aération est, sans conteste, le poste le plus consommateur d'énergie, **il peut représenter jusqu'à 60 % de la consommation journalière.**

Les recommandations

- Le suivi des tests azotes est à effectuer régulièrement pour avoir un résiduel de nitrates (NO₃) au minimum, et une teneur résiduelle en ammoniacque (NH₄) en dessous de la norme de rejet (se référer à l'arrêté d'autorisation de rejet de la station).
- La mise en place d'un asservissement de l'aération au potentiel rédox est à étudier (contraintes d'exploitation et renouvellement). Ce dispositif permet d'adapter la fourniture d'oxygène au besoin (gain potentiel important sur des installations subissant des fortes variations de charge). Des asservissements plus sophistiqués peuvent être mis en place de type rédox/oxygène, sonde nitrates ou ammonium.
- Adapter la concentration en boues à la charge à traiter, généralement entre 2 et 4g/l MES (paramètre en lien direct avec la charge massique). **Une augmentation de 1g/l MES du taux de boues augmente de 10 % la consommation énergétique.**
- Pour les surpresseurs, il est conseillé de suivre notamment les pressions d'air pour surveiller l'évolution du colmatage des diffuseurs (augmentation de la pression environ 30 mbars/an maximum).
- Étudier le remplacement des surpresseurs. Il existe des nouvelles technologies plus efficaces énergétiquement.
- Pour les turbines, suivre l'ampérage (ou la puissance) des équipements, afin de déceler une usure prématurée.

LE BRASSAGE

En cas d'aération par turbine, le SEA préconise l'installation de cheminées d'aspiration qui évite la mise en place de brasseur pour une efficacité équivalente.

Pour l'aération « fines bulles », étudier la possibilité de mise en place de variateurs de vitesse sur les circulateurs. À titre d'exemple, réduire de 10 % la vitesse de fonctionnement d'un appareil équivaut à une réduction de la consommation d'environ 25 %.

LE POMPAGE

On estime que le coût global d'une pompe représente 5 % en investissement et 95 % en coût de fonctionnement.

La lutte contre les eaux claires parasites collectées permet de limiter les temps de pompage et donc les consommations énergétiques.

Il est essentiel de suivre le débit des pompes de façon à détecter une usure de l'équipement préjudiciable à un bon ratio consommation énergie/efficacité du pompage.

La vérification du bon fonctionnement des clapets anti-retour.

L'installation de variateurs de fréquence peut également permettre d'optimiser la consommation d'énergie.

LA RECIRCULATION

Recirculer les boues au plus juste en suivant quotidiennement l'évolution du taux de recirculation, à maintenir entre 120 et 150 % du débit admis sur la station **selon l'évolution des paramètres de fonctionnement.**

Il est possible d'asservir la recirculation à une mesure de débit en entrée.

L'installation de variateurs de fréquence peut également permettre d'optimiser la consommation d'énergie.

Vérifier régulièrement le débit des pompes.

LES LOCAUX ET OPTIMISATION DES CONTRATS D'ÉNERGIE

Faire la chasse aux petites économies (chauffage des locaux, éclairage, équipements en veille...)

Faire un point avec son fournisseur d'énergie sur la puissance souscrite au contrat afin de l'adapter au besoin réel.

PISTES D'INNOVATION

Quelques exemples :

- Mise en place d'une turbine pour générer de l'électricité au niveau de la sortie d'eau en sortie de station (turbines ANDRITZ, Turbiwatt...).
- Récupération de la chaleur des effluents traités en sortie de station pour chauffer les bâtiments et la production d'eau chaude sanitaire (expérience station de Belleville).
- Pilotage automatisé (IA) : Pure Control
- Récupération de chaleur sur collecteurs (degrés bleus (SUEZ), ENERGIDO (VEOLIA), THERMOWATT (ENERLIS)...).
- Installation de panneaux photovoltaïques sur site (expérience OKWIND sur la station d'épuration de Laillé, en Ille-et-Vilaine/station d'épuration d'Armissan-Vinassan Grand Narbonne...).

Contact et information

Département du Finistère

Direction de l'aménagement, agriculture, eau et environnement
Service de l'eau potable et de l'assainissement
7, rue Anne-Robert-Jacques Turgot - 29196 Quimper Cedex
Tél - Pgz : 02 98 76 21 50 - Mail : sea@finistere.fr



DÉPARTEMENT
Finistère
Penn-ar-Bed