

COÛT DE LA MISE EN PLACE DE TRAITEMENTS QUATERNAIRES EN FRANCE DANS LE CADRE DE LA REFORME DE LA DERU

PREMIERE ESTIMATION - MAI 2025

CONTEXTE DE L'ÉTUDE

UNE REFORME EN PROFONDEUR DE LA DERU POUR UNE MEILLEURE QUALITÉ DES EAUX :

12 décembre 2024 : **publication de la Directive (UE) 2024/3019 du parlement européen et du conseil du 27 novembre 2024** relative au traitement des eaux résiduaires urbaines.

INTRODUISANT EN CE BUT LE TRAITEMENT QUATERNAIRE* ET LA MISE EN PLACE D'UNE REP¹ :

ARTICLE 8 de la directive : Définition d'attendus spécifiques de traitement des eaux résiduaires urbaines des agglomérations des États membres avec **l'installation de traitements quaternaires**, pour :

- Les rejets provenant de stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires traitant une charge supérieure ou égale à 150 000 EH**
- Les rejets en zones sensibles provenant d'agglomérations égales ou supérieures à 10 000 EH

ARTICLE 9 de la directive : Mise en place d'un **régime de Responsabilité Élargie des Producteurs (REP)** pour couvrir les coûts liés à la surveillance, à l'installation et au fonctionnement de nouveaux équipements de traitements quaternaires dans les stations d'épuration.

*Le système de REP doit couvrir **au moins 80% de la totalité des coûts** liés au respect des exigences de mise en place et de fonctionnement des traitements quaternaires ainsi qu'à la surveillance des micropolluants.*

ET CIBLANT DEUX SECTEURS (ANNEXE III DE LA DIRECTIVE) :

Médicaments à usage humain relevant du champ d'application de la directive n°2001/83/CE
Produits cosmétiques relevant du champ d'application du règlement (CE) n°1223/2009

NB - Au moment de l'adoption, de nombreux Etats ont indiqué leurs inquiétudes quant à l'impact de cette REP sur l'accès aux médicaments et aux cosmétiques.²

DES PREMIÈRES ESTIMATIONS EUROPÉENNES BASÉES SUR DES HYPOTHÈSES DIFFÉRENTES DE CELLES DE LA DERU DE 2024 ET QUI SOUS-ESTIMENT LE COÛT DE MISE EN PLACE DU TRAITEMENT QUATERNAIRE :

- **Une étude de faisabilité** réalisée par le Joint Research Center (JRC) conduisant à un chiffrage de 1,5 Md €/an pour l'ensemble des pays de l'UE (périmètre différent de celui retenu par la DERU 2024)
- **Une étude d'impact européenne** réalisée par la Commission européenne conduisant à un chiffrage de 130 Mio €/an pour la France (étude réalisée en 2022 – manque d'informations sur les hypothèses)

QUATRE FEDERATIONS SE SONT RÉUNIES POUR ÉTUDIER L'IMPACT DE CETTE REP SUR LEURS FILIÈRES :

La FEBEA (fédération française de l'industrie cosmétique), GEMME (association des médicaments génériques), le LEEM (organisation professionnelle des entreprises du médicament opérant en France) et Nères (association représentant les laboratoires pharmaceutiques qui produisent et commercialisent des produits de santé et de prévention de premier recours disponibles en pharmacie sans ordonnance).

OBJECTIF DE L'ÉTUDE

Réaliser une première estimation des coûts de mise en place et de fonctionnement de traitements quaternaires tel que prévus par la nouvelle version de la Directive Européenne (sur la base des données disponibles à date) pour la France.

¹La DERU définit le traitement quaternaire comme un traitement intervenant à la suite du traitement primaire, secondaire et tertiaire et permettant d'éliminer un large éventail de micropolluants résiduaires au sein des eaux urbaines résiduaires.

²Équivalent Habitant ou EH : Unité d'évaluation de la pollution organique des eaux représentant la quantité de matière organique rejetée par jour et par habitant. Cette unité de mesure permet de comparer facilement des flux de matières polluantes.

Sources :

¹ DIRECTIVE (UE) 2024/3019 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL - [LIEN](#)

² Statements on the directive of the european parliament and of the council concerning urban wastewater treatment - [LIEN](#)

³ Pistocchi A, Andersen HR, Bertanza G, Brander A, Choubert JM, Cimbritz M, Drewes JE, Koehler C, Krampe J, Launay M, Nielsen PH, Obermaier N, Stanev S, Thornberg D. Treatment of micropollutants in wastewater: Balancing effectiveness, costs and implications. *Sci Total Environ.* 2022 Dec 1;850:157593. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.157593. Epub 2022 Jul 29. PMID: 35914591

⁴ COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT Accompanying the document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council concerning urban wastewater treatment (recast) - [LIEN](#)

MÉTHODOLOGIE ET HYPOTHÈSES DE L'ÉTUDE

- Identification des STEP concernées
- Modélisation des futures zones sensibles
- 4 technologies étudiées (maturité, capacité de déploiement) : ozonation, charbon actif en grain (CAG), charbon actif en poudre, combinaison (ozonation + CAG)
- Estimation des coûts (CAPEX, OPEX) en fonction des technologies
- Temporalité : 2028-2045 soit 18 ans
- Inflation : 2,0% (objectif BCE)

TROIS GRANDS BLOCS POUR ESTIMER LE COÛT TOTAL

(**PÉRIMÈTRE** X **DIMENSIONNEMENT** X **COÛT THÉORIQUE PAR STEP**) => **COÛT TOTAL**

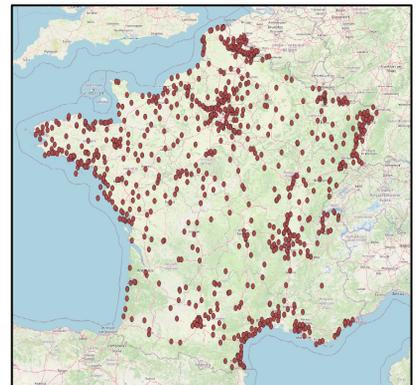
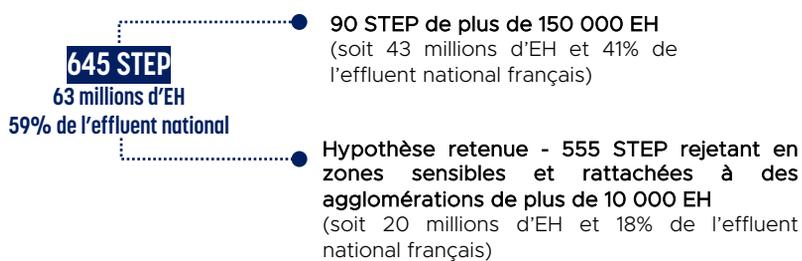
(Nb de STEP éligibles au traitement quaternaire)

Dimensionnement (m³) des traitements quaternaires (capacité nominale, flux moyens)

Coûts en fonction de la technologie et de la taille des STEP

- CAPEX – Coûts d'équipements et de renouvellement/remplacement du traitement quaternaire
- OPEX – Coûts de fonctionnement du traitement quaternaire pour une STEP ainsi que les coûts de maintenance/surveillance et ETP
- Modélisation des coûts pour une technologie unique sur l'ensemble du parc éligible. Cette situation est peu probable mais cette approche permet de mesurer l'impact des choix technologiques sur l'estimation des coûts

UN PREMIER PÉRIMÈTRE DE TRAVAIL BASÉ SUR UNE MODÉLISATION DES FUTURES ZONES SENSIBLES



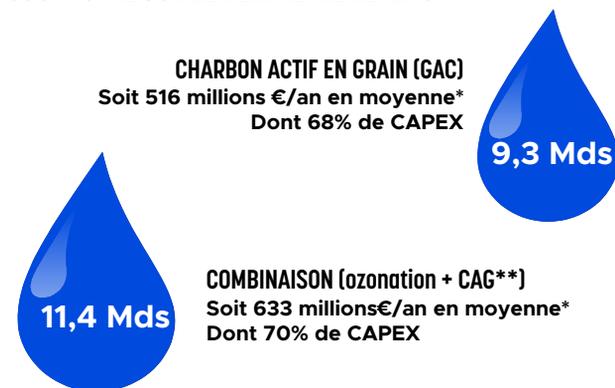
CARTE DES STEP ELIGIBLES DU PÉRIMÈTRE PERSONNALISÉ

SI TOUTE LA FRANCE EST CLASSÉE EN ZONE SENSIBLE

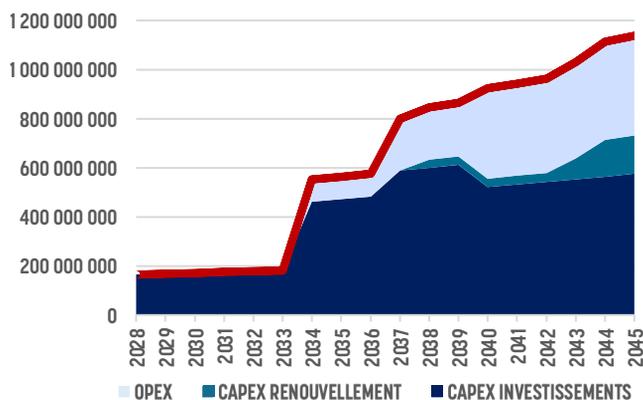
La DERU s'appliquerait à **1359 STEP** représentant **83 millions d'EH** soit **79% de l'effluent national**.

PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

COÛT TOTAL SUR LE PÉRIMÈTRE RETENU



RÉPARTITION DES COÛTS ANNUELS AVEC CAPEX NON AMORTIS (2028-2045) EN €



- Le charbon actif en poudre est une technologie de traitement quaternaire moins coûteuse (8,4 Mds sur la période 2028-2045) mais les contraintes associées aux traitements des boues introduisent trop d'incertitudes sur les coûts réels.
- Le charbon actif en grain est actuellement la technologie la plus polyvalente
- La combinaison (ozonation + CAG) est aujourd'hui la technologie la plus coûteuse mais elle permet de traiter un large spectre de polluants, associés à différents secteurs d'activités.

COÛT TOTAL SI TOUTE LA FRANCE EST CLASSÉE EN ZONE SENSIBLE

CHARBON ACTIF EN GRAIN
Soit 761 millions €/an en moyenne*



COMBINAISON (ozonation + CAG)**
Soit 883 millions €/an en moyenne*



**CAG : Charbon Actif en Grain

*moyenne = coût total divisé par les 18 années de la période (2028-2045) mais forte variabilité annuelle comme présenté dans le graphique ci-dessus

COMPARAISON AVEC D'AUTRES ESTIMATIONS

ÉTUDES ALLEMANDES ET SUISSES : OBJECTIFS ET RÉSULTATS COMPARABLES

L'étude allemande est à ce jour celle se rapprochant le plus de l'étude présentée dans ce document



- 8,7 Mds € au total entre 2025 et 2046 soit 395 millions €/an¹
- 570 STEP (dont 156 de plus de 150kEH) contre 645 dans cette étude avec 90 STEP de plus de 150kEH
- Inflation de 2,2% (contre 2,0% dans cette étude) et taux d'intérêt de 5% (contre aucun taux dans cette étude)
- Hypothèse de technologies : 40% charbon actif, 40% ozonation et 20% filtrage membranaire

Le coût total de l'étude suisse ne reprend que les coûts de CAPEX pour la mise en place de traitements quaternaires



- 1,2 Mds € de CAPEX sur 20 ans d'investissement soit 60 millions €/an²
- 120 STEP choisies contre 645 dans cette étude
- Coût total ne comprenant que les CAPEX (alors que cette étude chiffre aussi les OPEX pour le fonctionnement des traitements quaternaires)
- Type de traitement décidé au niveau local en fonction des caractéristiques de la STEP

Sources :

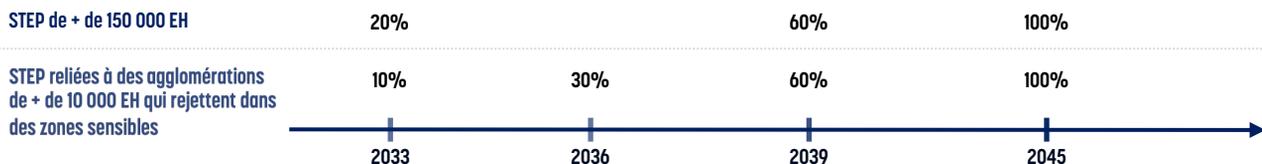
¹ Verband kommunaler Unternehmen e.V., Erweiterte Herstellerverantwortung und Kosten der Viertbehandlung, 2024

² EAWAG (L'Institut fédéral suisse des sciences et technologies aquatiques), 2024

ÉLÉMENTS TECHNIQUES - MAI 2025

CALENDRIER

Hypothèse : le rythme de déploiement retenu pour l'équipement des STEP en traitement quaternaire reprend le calendrier figurant dans la DERU



PÉRIMÈTRE DES STEP CONCERNÉES PAR L'INSTALLATION DE TRAITEMENTS QUATERNAIRES

STEP DE + DE 150 000 EH - Identifiées par leur capacité nominale

STEP LIÉES À DES AGGLOMÉRATIONS DE + DE 10 000 EH ET REJETANT EN ZONE SENSIBLE

1. Sélection de critères de définition de zones sensibles sur la base des critères suggérés par la DERU à savoir : les lacs, les zones spéciales de conservation (zones Natura 2000), les eaux côtières, les eaux de transition, les aires marines protégées, les zones de captage et les zones de production conchylicole.
2. Superposition des aires géographiques concernées par ces différents critères pour obtenir une cartographie potentielle de zones sensibles au sens de la DERU
3. Identification des STEP avec une tranche d'obligation supérieure à 10 000 EH pour identifier les STEP concernées par l'article 8 §4 de la DERU

POINTS D'ATTENTION ET LIMITES DE LA MÉTHODOLOGIE UTILISÉE POUR LA DÉFINITION DES ZONES SENSIBLES

- Certains critères n'ont pas été modélisés par manque de données (par exemple le taux dilution des rivières ou la carte des zones de baignade)
- Les données utilisées seront très certainement réactualisées d'ici 2030, date à laquelle les états membres de l'UE devront soumettre une liste des zones de leur territoire national jugées sensibles (art. 8 §2)



DIMENSIONNEMENT DU TRAITEMENT QUATERNAIRE

RÉFÉRENCE POUR LE DIMENSIONNEMENT DES TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT QUATERNAIRE

- Le dimensionnement du traitement quaternaire est retenu sur 100% de la capacité nominale en EH de chaque STEP (dimensionnement identique aux traitements primaires, secondaires et tertiaires actuels)
 - ❖ Les CAPEX ont été calculés sur la base de la capacité nominale de chacune des STEP
 - ❖ Les OPEX ont été calculés sur la base des valeurs de flux moyens annuels entrant pour chaque STEP



COÛT THÉORIQUE PAR STEP

Dans nos modélisations, nous considérons que l'ensemble des STEP françaises sont à niveau pour les traitements primaire, secondaire et tertiaire (hypothèse de travail).

CAPEX

- Coûts d'investissements - Dans la modélisation financière de cette étude, le renouvellement des infrastructures s'effectue au terme de leur durée de vie moyenne estimée.

Détail du renouvellement (durée de vie de l'équipement et coût du renouvellement par rapport au coût d'investissement initial)* :

- ❖ Génie civil – 40 ans / 45%
- ❖ Technique électromécanique y compris les conduites (TEM) – 15 ans / 20%
- ❖ Technique de chauffage, ventilation, de climatisation et sanitaire (CVCS) – 20 ans / 20%
- ❖ Électrotechnique, technique de mesure, de commande et de régulation (EMCRG) – 10 ans / 15%

* Issus de l'étude Suisse EAWAG 2025 et validés par les industriels français de l'eau

OPEX ANNUALISÉS

- Coûts des OPEX : Coûts de traitement quaternaire d'1 m³ d'eaux résiduaires urbaines multipliés par le flux moyen annuel entrant des STEP identifiées dans la partie périmètre (nombre de m³)
 - ❖ Coûts d'intrants (oxygène/charbon en poudre/charbon en granulé) nécessaires à l'élimination du carbone organique dissous (COD) présent dans les eaux résiduaires urbaines à l'issue du traitement tertiaire (10gCOD/m³)
 - ❖ Coûts électricité : estimés par comparaison des moyennes RTE françaises sur les 5 dernière années
- Ajout de coûts fixes annuels représentant 5% des investissements initiaux, pour modéliser :
 - ❖ Coûts de maintenance des équipements – entretien du matériel des technologies de traitement
 - ❖ Coûts de surveillance - coûts des prélèvements et de leur analyse
 - ❖ Coûts d'ETP annuels