



Comité Stratégique  
de la Filière Eau

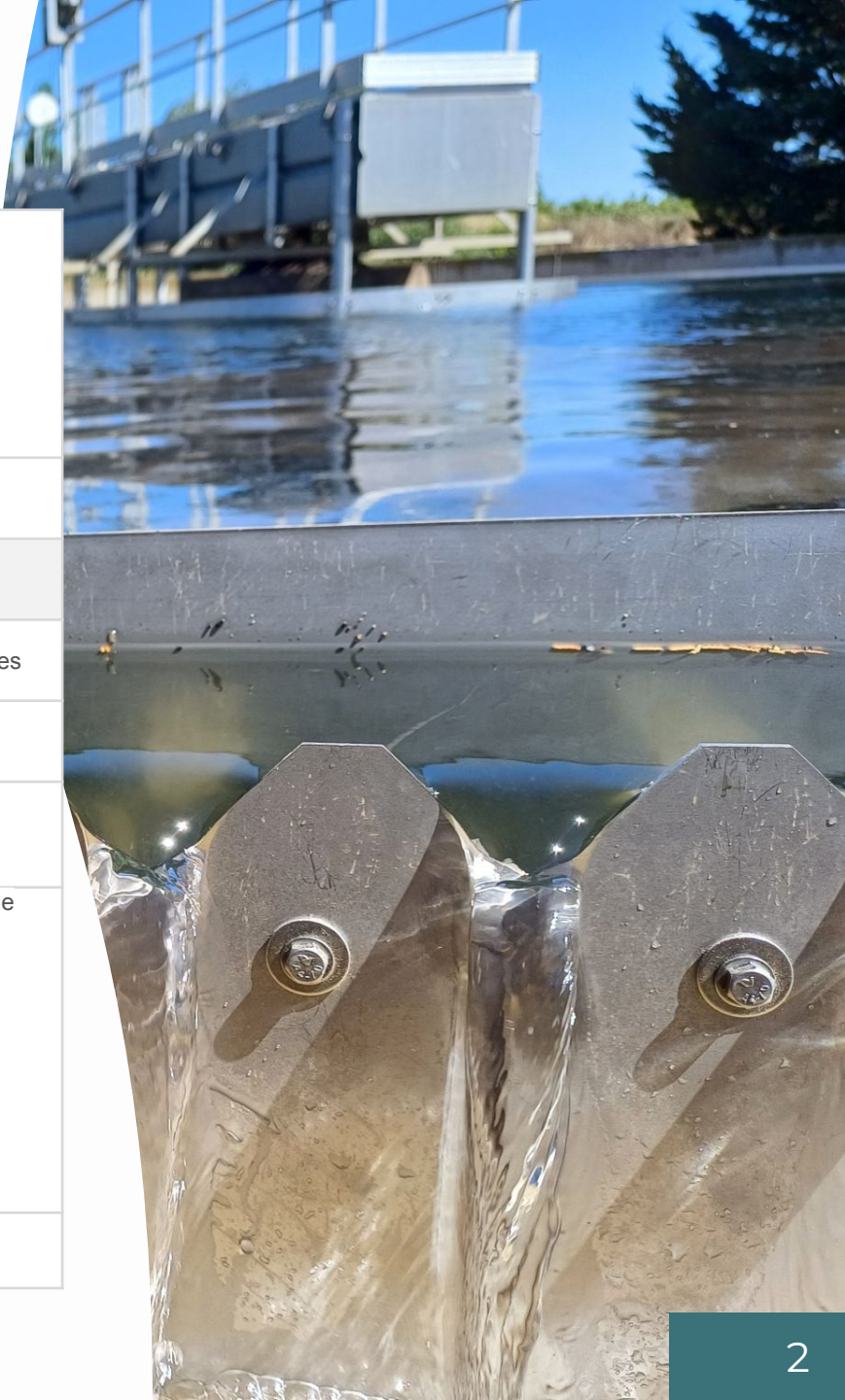
# ÉTUDE COÛTS BÉNÉFICES DE L'IMPACT DE LA DIRECTIVE DERU 2 EN FRANCE



Rapport final-Septembre 2026

# SUIVI DES VERSIONS

| Groupement ALTEREO-SCE-BRLi-EGIS Eau                          |            |                  |                 |              | Rédacteurs/<br>rices/trices<br>du rapport | Benoît MARDUEL (Altereo)<br>Emmanuel ROCHAIS (SCE)<br>Béatrice DE ABREU (BRLi)<br>Michel ALLARI (EGIS EAU)<br><br>Coordonné par Frédéric Maurel (setec hydratec)                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------------|--------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fichier: Etude CSF DERU 2-Livable final_v3_diffusion au COPIL |            |                  |                 |              |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| V.                                                            | Date       | Établi par       | Vérfié par      | Approuvé par | Nb.<br>pages                              | Observations / Visa                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| V0                                                            | 15.12.2025 | Equipe d' études |                 |              | 96                                        | Relecture interne équipe d'études + 1 <sup>ère</sup> diffusion aux pilotes                                                                                                                                                                                                                                                 |
| V1                                                            | 18.01.2026 | Equipe d' études | Équipe+ pilotes | FM           | 111                                       | 2ème diffusion aux pilotes                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| V2                                                            | 26.01.2026 | Equipe d' études | Équipe+ pilotes | FM           | 144                                       | Diffusion au COPIL de la v2, sous la forme du livrable de phase 2                                                                                                                                                                                                                                                          |
| v3                                                            | 05.05.2026 | Equipe d' études | Équipe+ pilotes | FM           | 181                                       | Prise en compte des remarques du COPIL sur le livrable de phase 2<br>Ajout d'un Focus SIAAP<br>Complément sur neutralité énergétique<br>Complément sur volet OPEX<br>Reprise intégrale du volet Coût/bénéfices<br>Multiples compléments pour travail de synthèse.<br>Mise du document sous sa forme définitive avec annexe |
| v3                                                            | 03.09.2026 | Equipe d' études | Équipe+ pilotes | FM           | 207                                       | Prise en compte des remarques du COPIL                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



# **EQUIPE D'ÉTUDES**

## **Groupement Altereo/SCE/BRLi/Egis**

Systèmes de collecte : Benoît MARDUEL (Altereo)

Installations de traitement : Emmanuel ROCHAIS (SCE)

Analyse des bénéfices / impact financier : Béatrice de ABREU (BRLi)

Expertise : Michel ALLARI (Egis)

Coordination : Frédéric MAUREL

## **Pilotage (CSF)**

Laurent VIVIANI, Membre du Bureau du CSF - Groupe Carso

Jean-Pierre HANGOUET, Copilote de l'étude - Groupe Suez

Patrick FAISQUES, Délégué Permanent - Groupe Veolia



# NOTE LIMINAIRE – LECTURE DU RAPPORT

---

## Prise en main du présent document

Les rédacteurs/trices du rapport ont pris le parti de présenter ce rapport sous forme de planches/diapositives rédigées.

Certains éléments méthodologiques détaillés (notamment a) pour le volet « Collecte » pour lequel un travail de création de base de données a été effectué b) pour l'analyse Coûts-Bénéfices) sont fournies en annexes du rapport.

Les recommandations et points de vigilance pour la transposition sont fournies une première fois dans les chapitres II. Collecte (fin de chapitre) et III. Traitement (pastilles à droite des planches), et récapitulées en fin de document (chapitre V).



# SOMMAIRE DU DOCUMENT

## I. Contexte de l'étude — p. 6

## II. Impact sur la collecte — p. 9

II.1. Plans de gestion intégrés (PGI) — p. 12

II.2. Abaissement à 1 000 EH — p. 18

II.3. Rejets par temps de pluie — p. 27

II.4. Recommandations collecte — p. 43

## III. Impact sur le traitement — p. 51

III.1. Traitement secondaire — p. 61

III.2. Traitement tertiaire N/P — p. 69

III.3. Traitement quaternaire — p. 89

III.4. Neutralité énergétique — p. 99

III.5. Synthèse CAPEX traitement — p. 118

III.6. Impact en exploitation — p. 123

III.7. Focus SIAAP — p. 133

III.8. Recommandations traitement — p. 136

## Synthèse des coûts CAPEX collecte + traitement — p. 143

## IV. Bénéfices de la DERU 2 — p. 145

IV.1. Coûts CAPEX et OPEX — p. 148

IV.2. Bénéfices — 7 familles — p. 151

IV.3. Résultats ACB — 3 scénarios — p. 157

IV.4. Limites et recommandations méthodologiques — p. 164

IV.5. Messages pour la transposition — p. 167

## V. Conclusions et recommandations — p. 169

## Annexes — p. 179



# **I. CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE**

# I. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

## Origine de la sollicitation

- La sollicitation est initiée par le Comité Stratégique de Filière (CSF) Eau dans le cadre de la révision de la Directive Européenne relative au traitement des eaux urbaines résiduaires (DERU 2).
- L'objectif est d'accompagner la transposition de la directive en droit français, transposition devant se faire de 2025 à 2027, en évaluant ses impacts sur les infrastructures existantes et sur les acteurs de la filière.

## Les objectifs stratégiques de l'étude sont :

- **Identifier et quantifier les impacts techniques et financiers** liés aux nouvelles obligations de la DERU 2 pour les systèmes de collecte et de traitement.
- **Imaginer les types de solutions possibles** pour répondre aux exigences de la directive, en les associant à une évaluation des investissements et des efforts nécessaires.
- **Évaluer les bénéfices globaux** attendus en matière de protection de l'environnement, de santé publique et de résilience face au changement climatique.
- **Formuler des recommandations/des points de vigilance** quant à la transposition de la directive en droit français

## Le cadre institutionnel

- Cette étude s'inscrit dans le contrat de filière signé en 2024 entre le CSF Eau et l'État, et vise à fournir des éléments d'aide à la décision aux autorités publiques et aux parties prenantes.



# I. PHASAGE DE L'ÉTUDE

## Phase 1 : Préparation et cadrage

Cadrage de la méthodologie avec le COPIL : 29 janvier 2025

Collecte des données : base de données SANDRE / IGEDD / échanges avec d'autres partenaires (Synteau, FNCCR).

Les données ont été obtenues courant juin et juillet 2025.

Le COPIL de phase 1 s'est tenu le 21 octobre 2025.

## Phase 2 : Analyse technique et financière

- Analyse des données recueillies ; production d'un rapport intermédiaire sur l'usage pouvant être fait de ces données
- Évaluation des systèmes de collecte et de traitement.
- Analyse des coûts et des bénéfices associés à la DERU 2.

Le COPIL de phase 2 s'est tenu le 9 février 2026.

## Phase 3 : Synthèse et livrables

Compilation des résultats, rédaction du rapport final et préparation des présentations

Le copil de phase 3 s'est tenu le 2 juin 2026.



## **II. ETUDE DE L'IMPACT DE LA DERU 2 SUR LES SYSTÈMES DE COLLECTE**

## II. COLLECTE : INTRODUCTION

### Principaux impacts réglementaires introduits par la DERU 2

#### 1. Plans de Gestion Intégrée (PGI) des ERU rendus obligatoires – Article 5 et Annexe V

- Agglomérations  $\geq 10\,000$  EH et  $< 100\,000$  EH (selon conditions Art 5.2 et 5.3) - 31.12.2039 La diapo n°13 précise le champ d'application.
- Agglomérations  $\geq 100\,000$  EH - 31.12.2033

*Obligation d'élaborer des plans de gestion intégrée des ERU pour limiter les débordements d'eaux usées non traitées en cas de fortes pluies. Ces plans devront privilégier les démarches pour éviter l'entrée des eaux pluviales dans les réseaux (gestion à la source, désimperméabilisation).*

#### 2. Collecte (et traitement) des eaux usées obligatoire – Article 3

- Agglomérations  $\geq 1\,000$  EH (Art 3.2) - 31.12.2035

*Obligation d'équiper toutes ces agglomérations de systèmes de collecte. C'est une extension significative du champ d'application (l'ancienne DERU avait pour seuil d'obligation 2 000 EH et plus).*

#### 3. Réduction des rejets d'eaux usées par temps de pluie

1. Agglomérations  $\geq 10\,000$  EH - Article 5 (détails en Annexe V du texte)
  1. 31.12.2039  $\geq 100\,000$  EH
  2. 31.12.2045  $\geq 10\,000$  EH

*un objectif indicatif non contraignant visant à ce que les déversements dus aux pluies d'orage représentent un faible pourcentage ne pouvant dépasser 2 % de la charge d'eaux résiduelles urbaines collectée annuellement, calculée par temps sec*



## II. COLLECTE : INTRODUCTION

### Préambule - état des contentieux européens / rapportage 2022

- **78** Agglomérations d'assainissement EH sont en contentieux européen pour non-respect de la DERU 1991 – *carte ci-contre*

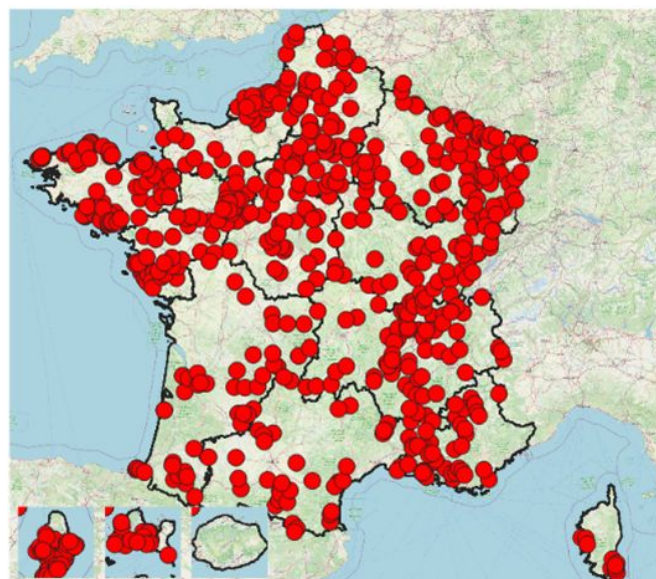
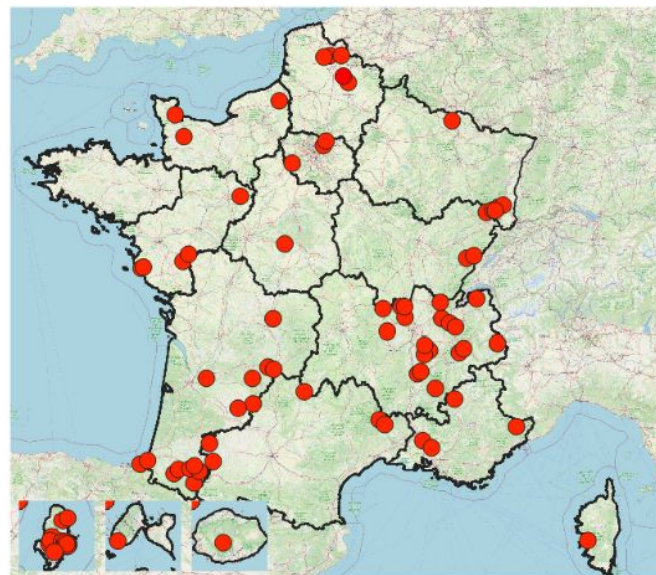
*Soit moins de 0,5% de l'ensemble des agglomérations d'assainissement*

- **610** Agglomérations d'assainissement sont en situation de manquement Art 4 et/ou 5 de la DERU - *carte ci-contre*

*Soit moins de 3% de l'ensemble des agglomérations d'assainissement*

Source : Instruction du Gouvernement du 4 juillet 2025 relative à la collecte et au traitement des eaux urbaines résiduelles NOR : TECL2518006J

Toutes tailles d'agglomérations d'assainissements confondues



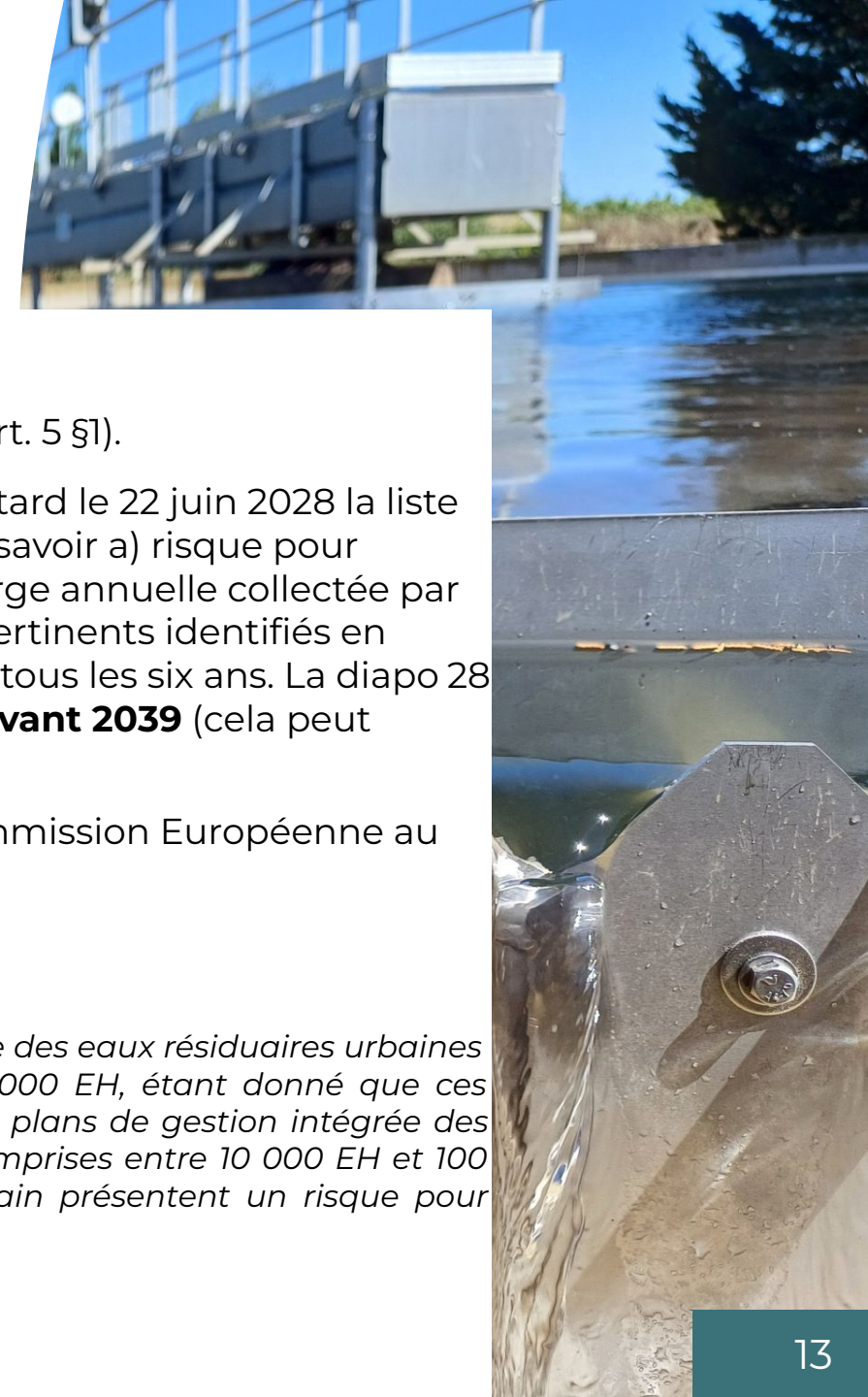
## **II. 1. PLANS DE GESTION INTÉGRÉS (PGI)**

## II.1. COLLECTE : PGI

### Plans de Gestion Intégrée (PGI) : éléments clés du texte

Les PGI sont rendus obligatoires à l'Article 5, ci-après interprété :

- **Agglomérations  $\geq 100\ 000$  EH : PGI établi au plus tard le 31 décembre 2033** (art. 5 §1).
  - Agglomérations de 10 000 à 100 000 EH : les États membres établissent au plus tard le 22 juin 2028 la liste de celles qui remplissent au moins une des quatre conditions de l'article 5 §2, à savoir a) risque pour l'environnement ou la santé humaine, b) déversement supérieur à 2 % de la charge annuelle collectée par temps sec, c) obstacle au respect de six directives citées par le texte, d) points pertinents identifiés en réseau séparatif où le ruissellement urbain est pollué. Cette liste est réexaminée tous les six ans. La diapo 28 détaille les conditions ; **toutes ces agglomérations doivent se doter d'un PGI avant 2039** (cela peut concerner des aggllos en système de collecte séparatif).
  - Les PGI devront faire l'objet d'un suivi national et pourront être exigés par la commission Européenne au cadre du rapportage.
  - Révision des PGI tous les 6 ans
- *Texte de la directive : Les États membres devraient veiller à ce que des plans de gestion intégrée des eaux résiduaires urbaines soient établis au niveau local pour toutes les agglomérations égales ou supérieures à 100 000 EH, étant donné que ces agglomérations sont responsables d'une part importante de la pollution émise. En outre, des plans de gestion intégrée des eaux résiduaires urbaines devraient également être mis en place pour les agglomérations comprises entre 10 000 EH et 100 000 EH, lorsque les déversements dus aux pluies d'orage ou les eaux de ruissellement urbain présentent un risque pour l'environnement ou la santé publique (Texte de la Directive Européenne 12.12.2024)*



## II.1. COLLECTE : PGI

### Plans de Gestion Intégrés (PGI) : hypothèses et outils mobilisés

#### Hypothèses retenues pour évaluer l'impact financier de réalisation des PGI

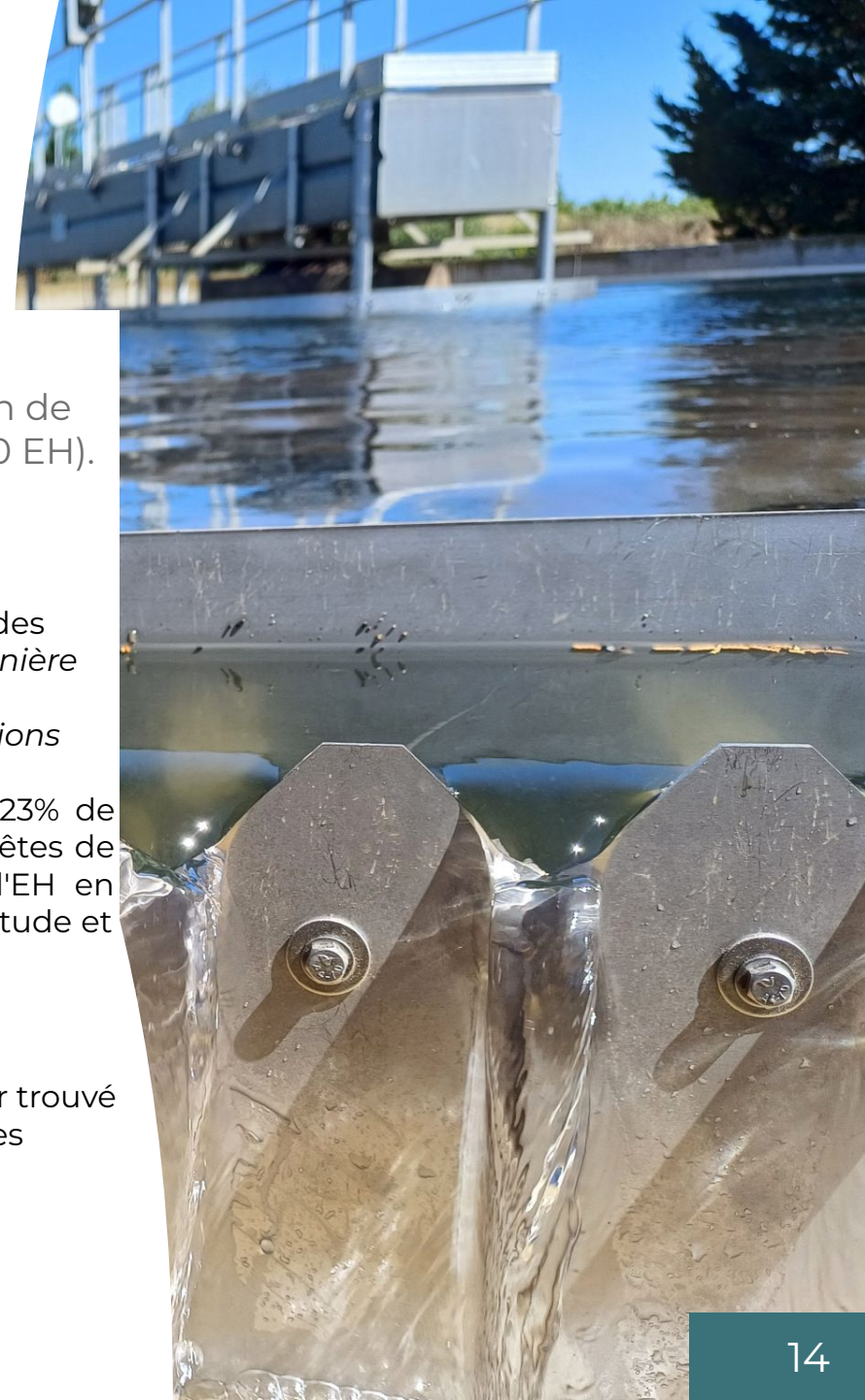
- Les nouvelles agglomérations d'assainissement entrant dans le champ d'obligation de collecte  $\geq 1\,000$  EH ne sont pas concernées par les PGI (car dans la tranche  $< 10\,000$  EH).
- Coût moyen à l'EH de 5,5 € HT toutes tailles d'agglomérations confondues

Ce coût de 5,5 €/EH est issu de l'analyse d'un échantillon constitué par l'équipe d'études avec l'aide des structures adhérentes de Syntec-Ingénierie (cf. annexe VI.A.). *Cet échantillon a été constitué de manière anonyme, à partir de données passées (collecte réalisée entre juillet et octobre 2025), et exploité uniquement sous forme agrégée. Le coût de 5,5 €/EH est une moyenne toutes tailles d'agglomérations confondues, qui recouvre une forte dispersion selon la taille du système (cf. annexe, planche 186)*

Actuellement ce coût est décomposé en 20% d'inventaire du patrimoine / géoréférencement, 23% de métrologie, 35% d'ingénierie pure (modèles, études, rapports etc.), 20% d'investigations (ITV, enquêtes de branchement etc.) et 2% d'étude milieu récepteur. Il est retenu une hypothèse à isocoût à l'EH en considérant une réduction de la part de l'inventaire /géoréférencement dans le coût futur à l'EH d'étude et en considérant une augmentation des postes d'études milieu récepteur et métrologie.

#### Bases de données mobilisées

- Echantillon interne « Syntec » constitué en 2025 (coût à l'EH de réalisation d'un schéma directeur trouvé égal à 11,4 €HT pour la classe 10 000-100 000 EH et de 3,6 € HT pour les  $> 100\,000$  EH) – cf annexes
- Roseau 2023 (base des agglomérations d'assainissement par type de réseaux)
- INSEE 2023 (populations communales)
- Sandre 2025 (zonages zones sensibles Azote et/ou Phosphore)



# II.1. COLLECTE : PGI

## Plans de Gestion Intégrée (PGI) : estimation des coûts

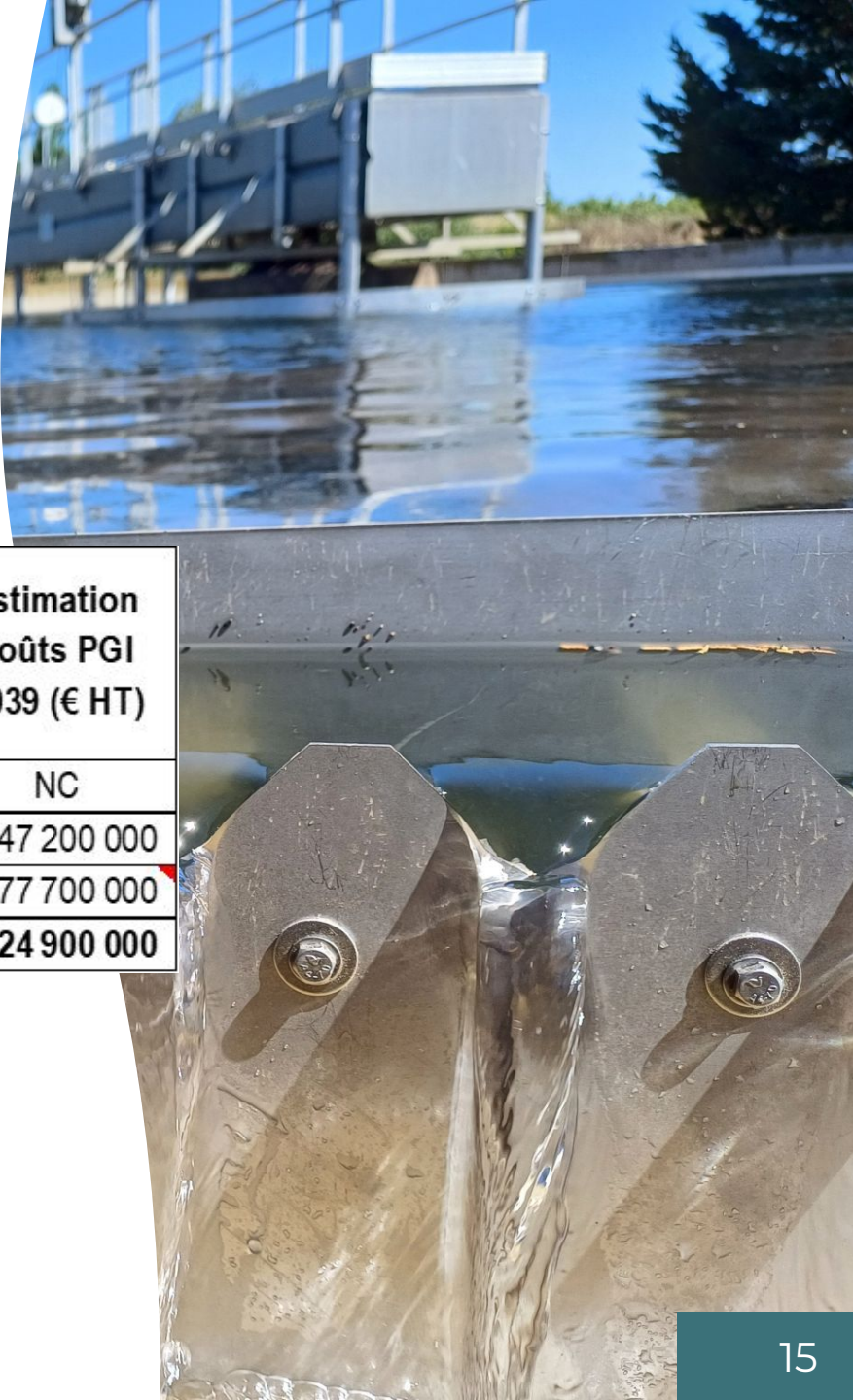
**Cas n° 1 : Sans considérer les zones sensibles comme représentant un risque pour la santé et/ou environnement.**

Cas le moins probable où seules les agglomérations d'assainissement en système unitaire ou Mixte ≥ 10 000 EH et toutes les ≥ 100 000 EH doivent effectuer leur PGI.

| Agglomérations d'assainissement |        | Population Agglomération assainissement | Si agglomération avec réseau majoritaire Unitaire ou Mixte* |                           | Estimation coûts PGI 2033 (€ HT) | Estimation coûts PGI 2039 (€ HT) |
|---------------------------------|--------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Taille                          | Nombre |                                         | Nombre                                                      | Population correspondante |                                  |                                  |
| [ 0 ; 10 000 [ EH               | 20 740 | 21 902 112                              | 11 514                                                      | 10 608 359                | NC                               | NC                               |
| [ 10 000 ; 100 000 [ EH         | 1 124  | 18 651 832                              | 456                                                         | 12 906 770                | NC                               | 147 200 000                      |
| [ 100 000 ; ... [ EH            | 144    | 23 950 989                              | 45                                                          | 21 562 071                | 77 700 000                       | 77 700 000                       |
|                                 | 22 008 | 64 504 932                              | 12 015                                                      | 45 077 200                | 77 700 000                       | 224 900 000                      |

*\*yc réseaux de type inconnus dans la base Roseau*

- > 45 Agglos. concernées à l'horizon 2033 | Estimation 2027-2033 de **78 M€ HT**
- > 501 Agglos. concernées à l'horizon 2039 | Estimation 2033 –2039 de **225 M€ HT**
- > Soit **~303 M€ HT** de PGI à l'horizon 2039 ((78)+225) | ~5€/hab.
- > ~598 années-homme d'ingénierie d'ici 2033 (soit ~75 ETP, sur la base d'un coût journalier d'ingénierie compris entre 550 et 750 €HT et de 200 jours ouvrés par an)
- > ~1 730 années-homme d'ingénierie pour la période 2033-2039 (soit ~288 ETP)



# II.1. COLLECTE : PGI

## Plans de Gestion Intégrée (PGI) : estimation des coûts d'élaboration

**Cas n° 2 : en considérant les zones sensibles N et/ou P comme représentant un risque pour la santé et/ou environnement.**

Cas le plus probable d'application de la DERU 2 où toutes les agglomérations d'assainissement ≥ 10 000 EH remplissent une ou plusieurs conditions énumérées dans la DERU 2 art 5 (en système unitaire ou Mixte, en zone sensible N/P) et toutes les ≥ 100 000 EH doivent effectuer leur PGI.

| Agglomérations d'assainissement |        | Population Agglomération assainissement | Si agglomération en réseau Unitaire ou Mixte et/ou zone sensible N, P (ou les 2) |                           | Estimation coûts PGI 2033 (€ HT) | Estimation coûts PGI 2039 (€ HT) |
|---------------------------------|--------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Taille                          | Nombre |                                         | Nombre                                                                           | Population correspondante |                                  |                                  |
| [ 0 ; 10 000 [ EH               | 20 740 | 21 902 112                              | 19 950                                                                           | 20 338 179                | NC                               | NC                               |
| [ 10 000 ; 100 000 [ EH         | 1 124  | 18 651 832                              | 651                                                                              | 17 743 971                | NC                               | 202 300 000                      |
| [ 100 000 ; ... [ EH            | 144    | 23 950 989                              | 56                                                                               | 23 759 256                | 85 600 000                       | 85 600 000                       |
|                                 | 22 008 | 64 504 932                              | 20 657                                                                           | 61 841 405                | 85 600 000                       | 287 900 000                      |

*\*yc réseaux de type inconnus dans la base Roseau*

--> 56 concernées à l'horizon 2033 | Estimation 2026-2033 de **86 M €HT**

--> 707 concernées à l'horizon 2039 | Estimation 2027 –2039 de **288 M €HT**

--> **Soit 374 M €HT** de PGI à l'horizon 2039 (86+288 M€HT) | 4,7€/hab

--> ~658 années-homme d'ingénierie d'ici 2033 (~83 ETP, sur la base d'un coût journalier d'ingénierie compris entre 550 et 750 €HT et de 200 jours ouvrés par an)

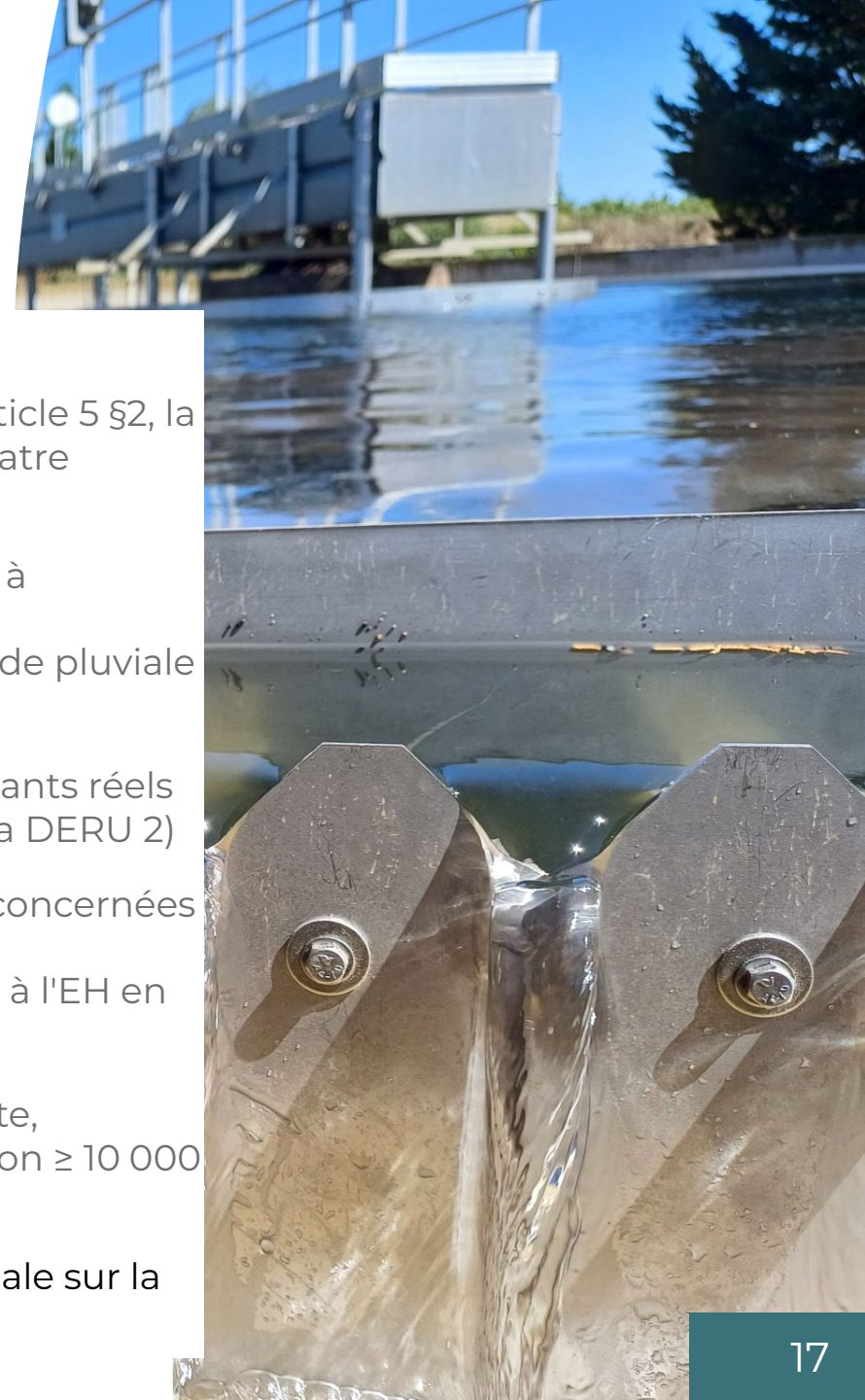
--> ~2 215 années-homme d'ingénierie pour la période 2033-2039 (~369 ETP)

## II.1. COLLECTE : PGI

### Plans de Gestion Intégrés (PGI) : recommandations

#### Points d'attention / recommandations

- Il convient d'établir au plus tôt, et au plus tard le 22 juin 2028 comme le prévoit l'article 5 §2, la liste des agglomérations de 10 000 à 100 000 EH remplissant au moins une des quatre conditions du texte, afin de :
  - Lissage de leur réalisation pour les agglomérations de plus de 10 000 EH (intérêt à commencer le plus tôt possible)
  - Permettre à toutes les agglomérations de plus de 10 000 EH qui lancent une étude pluviale d'intégrer la DERU 2 dans les objectifs
- Monitorer au niveau national (suivi par exemple par les Agences de l'Eau des montants réels d'études PGI financées et des travaux financés de mise en conformité vis-à-vis de la DERU 2)
  - Le suivi de réalisation des PGI pour toutes les agglomérations d'assainissement concernées pour assumer le rapportage Européen
  - Les coûts de réalisation de ces PGI (dans un but de disposer d'une base de coûts à l'EH en fonction des tailles d'agglomérations concernées, type de réseau, etc.)
- Fiabiliser la base nationale Roseau pour le type de réseau majoritaire (unitaire, mixte, séparatif) pour chaque agglomération d'assainissement dans la tranche d'obligation  $\geq 10\,000$  EH
- Recommander à l'échelle du périmètre de compétence une approche globale initiale sur la base d'une approche croisant enjeux milieux / usages / pluvial pour décliner une politique adaptée par système d'assainissement



## **II. 2. ABAISSEMENT À 1 000 EH DE L'OBLIGATION DE COLLECTE**

## II.2. COLLECTE : ABAISSEMENT À 1 000 EH

### Abaissement à 1 000 EH : Réglementation

**La collecte et le traitement des eaux usées est rendue obligatoire pour les agglomérations  $\geq 1\,000$  EH à l'Article 3**

Article 3.1 : Les États membres veillent à ce que toutes les agglomérations égales ou supérieures à 2 000 EH satisfassent aux exigences suivantes : a) elles sont équipées de système de collecte; b) toutes leurs provenances d'eaux usées domestiques sont raccordées au système de collecte.

Article 3.2. Les États membres veillent à ce que les agglomérations égales ou supérieures à 1 000 EH mais inférieures à 2 000 EH satisfassent aux obligations du paragraphe 1 **au plus tard le 31 décembre 2035.**

Afin que les eaux résiduaires urbaines fassent l'objet d'un traitement efficace avant d'être rejetées dans l'environnement, il convient que l'ensemble des eaux résiduaires urbaines des agglomérations **égales ou supérieures à 1 000 EH soient collectées** au moyen de systèmes de collecte, à moins que les États membres ne fournissent une justification de la nécessité d'utiliser, par dérogation, des systèmes individuels au titre de la présente directive. Lors de la délimitation de leurs agglomérations, les États membres **devraient tenir compte du seuil de référence indicatif de 10 à 25 EH par hectare**, à partir duquel la population, éventuellement combinée aux activités économiques, située dans une zone donnée est considérée comme suffisamment concentrée



## II.2. COLLECTE : ABAISSEMENT À 1 000 EH

### Abaissement à 1 000 EH : Hypothèses et outils mobilisés

#### Bases de données mobilisées

- Roseau 2023 (Agglomérations d'assainissement)
  - INSEE 2023 (population communales, densité de population)
  - IGN 2025 (BdTopo)
  - Sispea (banatic)
- construction de la carte ci-contre des « zones non assainies de façon collective »

#### Etat de la situation

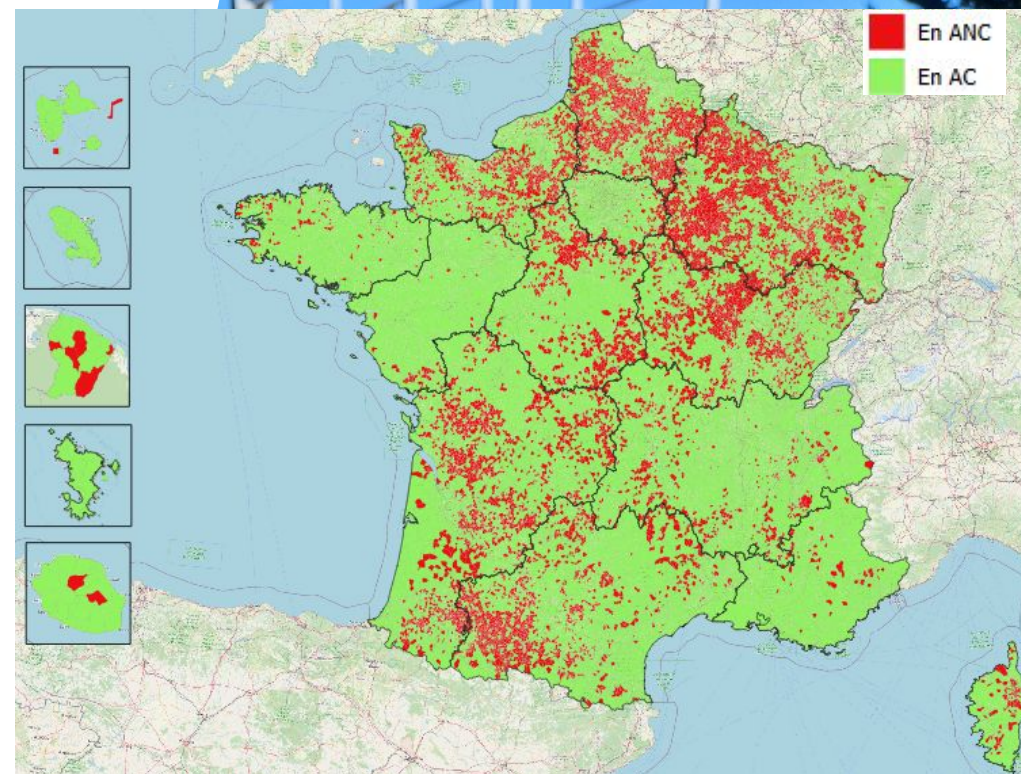
~ 35 000 communes / ~11 600 services (SISPEA)

dont 23 330 en assainissement collectif (AC) - rappel : 22 008 agglomérations d'assainissement)

11 617 communes ne sont pas assainies de façon collective (ANC)

**--> 264 communes avec population > 1 000 habitants sont en assainissement non collectif**

**--> Aucune de ces 264 communes n'a une densité > 1 000 habitants au km<sup>2</sup> (seuil de référence indicatif de 10 EH par hectare)**



## II.2. COLLECTE : ABAISSEMENT À 1 000 EH

### Abaissement à 1000 EH : Estimation des coûts

#### 2 approches parallèles ont été adoptées pour évaluer les communes\* concernées

1. Approche à l'échelle communale : rechercher toutes les communes de plus de 1 000 habitants actuellement en assainissement non collectif (ANC),
2. Approche par analyse et regroupement géographique : rechercher géographiquement par analyse SIG toutes les communes qui, par regroupement géographique proche, permettent de "passer" le seuil des 1 000 habitants

#### Hypothèses communes aux 2 approches

- L'intégralité de la population INSEE des communes concernées est considérée comme raccordable à l'assainissement collectif (approche maximaliste)
- L'approche n'intègre pas les éventuels établissements d'activités industrielles
- Le linéaire de réseau retenu (*issu de l'analyse de l'échantillon SISPEA ; cf annexe I*) est de
  - 11,9 ml / habitant si densité < 150 hab/km<sup>2</sup>
  - 8,3 ml / habitant si densité > 150 hab/km<sup>2</sup>
- Le coût d'investissement au ml de réseau est de 330 € HT/ml (issu base de données travaux).
- Le coût des STEU nouvelles est abordé plus loin au chapitre III.

*\*échelle de travail minimale retenue à l'appui des données INSEE pour laquelle la population est définie. La difficulté actuelle étant par ailleurs que les agglomérations d'assainissement sont définies au périmètre communal dans la base Sandre.*



# II.2. COLLECTE : ABAISSEMENT À 1 000 EH

## Abaissement à 1000 EH : Estimation des coûts

Cas n° 1 : Toutes les communes ≥ 1 000 habitants

|                       | Ensemble des communes actuellement en ANC |                           | Communes >= 1000 habitants actuellement en ANC |                           | Création d'infrastructures      |                                    | Coûts investissements (€ HT 2025) yc MOE | ETP ingénierie en année homme (étude, conception, suivi de travaux) |
|-----------------------|-------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                       |                                           | Population correspondante |                                                | Population correspondante | Nombre STEU                     | Linéaire de réseau estimé (km) (1) | Réseau de collecte uniquement yc Bchts   | Réseau uniquement                                                   |
| Densité de population | Nombre                                    |                           | Nombre                                         |                           |                                 |                                    |                                          |                                                                     |
| 0-15[ hab/km2         | 8 039                                     | 1 377 113                 | 11                                             | 22 299                    | Densité hab/km2 trop faible (2) |                                    |                                          | sans objet                                                          |
| [15-40[ hab/km2       | 2 986                                     | 1 198 387                 | 109                                            | 138 023                   | 109                             | 1 650                              | 544 500 000                              | 319                                                                 |
| [40-150[ hab/km2      | 557                                       | 450 851                   | 131                                            | 231 789                   | 131                             | 2 760                              | 910 800 000                              | 535                                                                 |
| [150 -.... hab/km2    | 21                                        | 29 942                    | 13                                             | 25 811                    | 13                              | 220                                | 72 600 000                               | 60                                                                  |
|                       | 11 603                                    | 3 056 293                 | 264                                            | 417 922                   | 253                             | 4 630                              | 1 527 900 000                            | 964                                                                 |
|                       |                                           |                           |                                                |                           |                                 |                                    | 1 527 900 000                            | 964                                                                 |

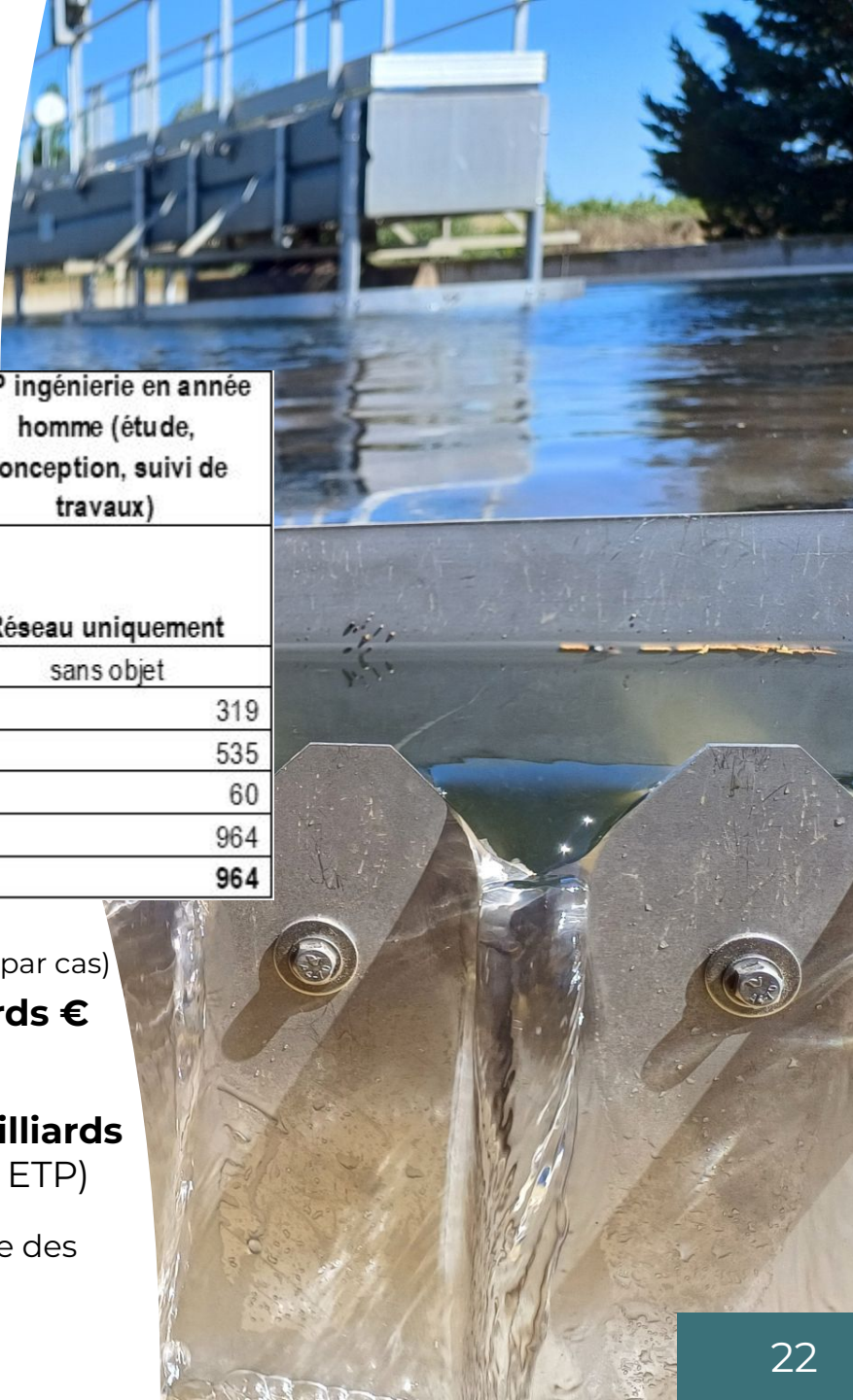
(1) en considérant l'ensemble des habitants raccordés

(2) densité < 15 hab/km2 ne semble pas pertinente pour de la mise en assainissement collectif ( à évaluer au cas par cas)

--> 253 communes de densité > 15 hab/km2 concernées à l'horizon 2035 | **1,5 Milliards € HT de travaux** | 3 860€/hab | ~964 années-homme d'ingénierie d'ici 2035 (~ 96 ETP)

--> 264 communes si toutes densités retenues concernées à l'horizon 2035 | **1,62 Milliards € HT de travaux** | ~3 880 €/hab | ~1016 années-homme d'ingénierie d'ici 2035 (~ 102 ETP)

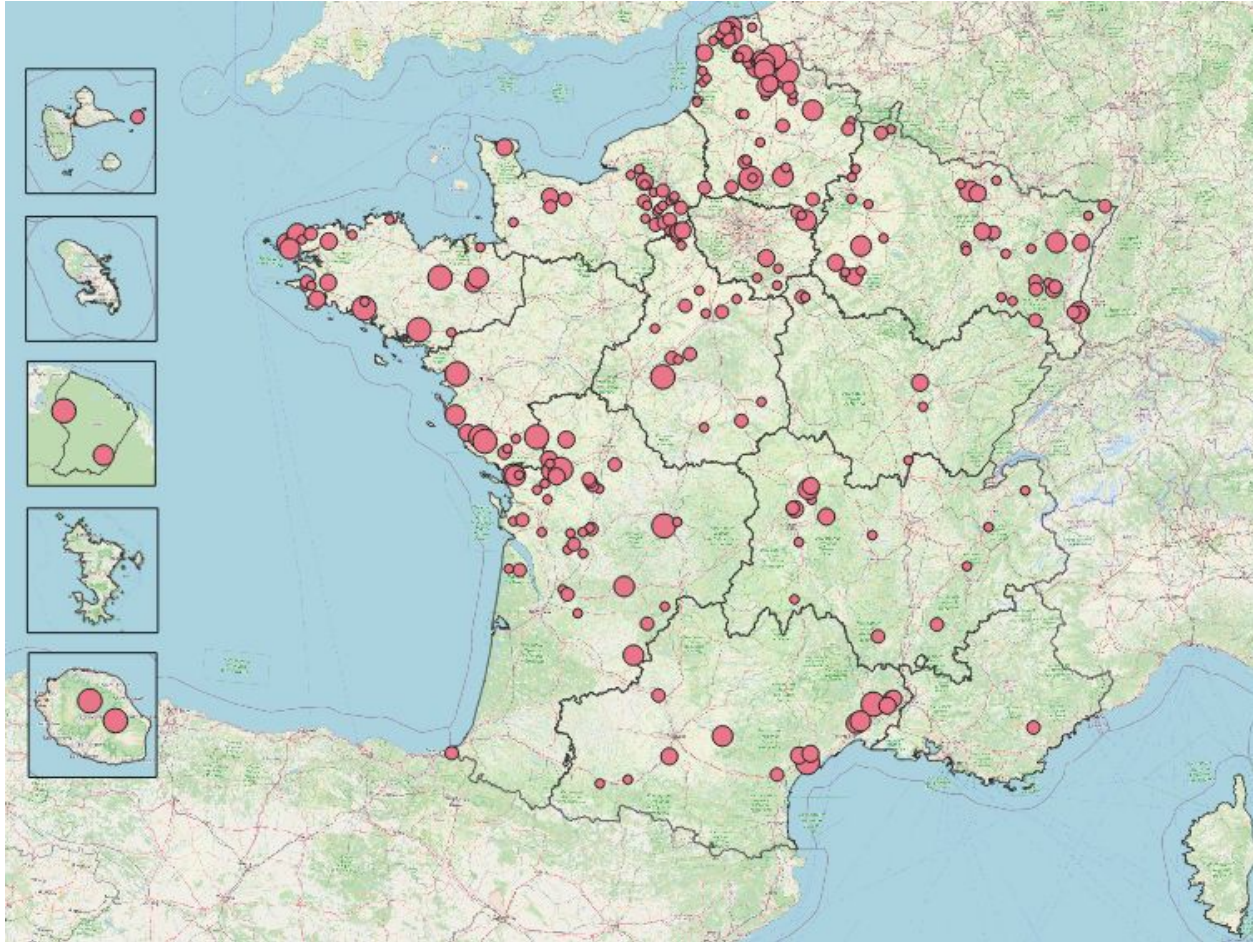
Nota : Si nous retenions pour hypothèse un seuil minimal de 10 EH/ha (soit 1000 EH/km2), aucune des 264 communes ≥ 1000 EH actuellement en assainissement non collectif ne serait concernée par l'obligation de collecte



## II.2. COLLECTE : ABAISSEMENT À 1 000 EH

### Estimation des coûts

**Cas n° 1 :** Toutes les communes  $\geq 1\,000$  habitants en ANC (264 communes) – carte ci-dessous



# II.2. COLLECTE : ABAISSEMENT À 1 000 EH

## Abaissement à 1000 EH : Estimation des coûts

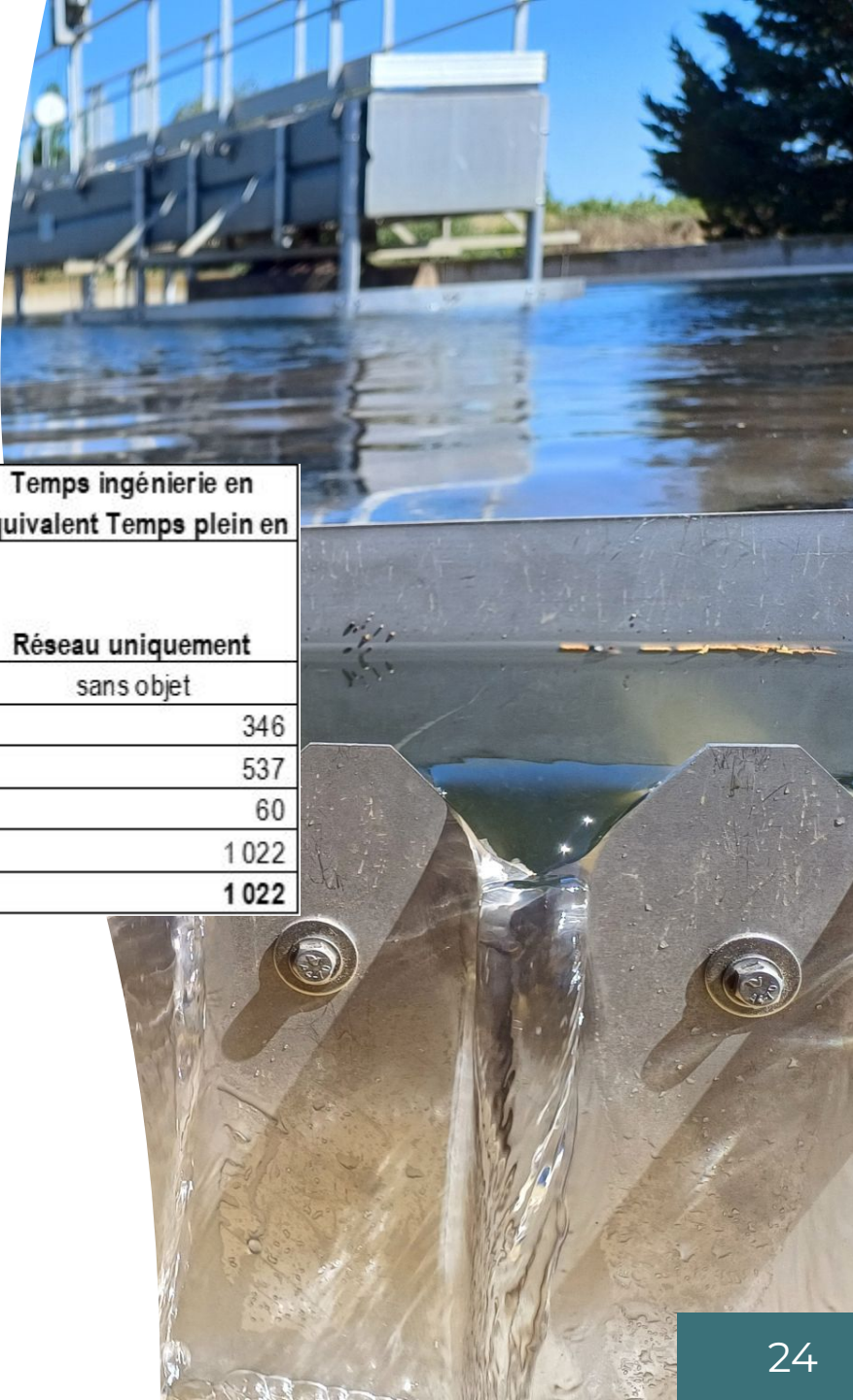
Cas n°2 : recherche géographique pour optimisation d'atteinte de seuil de 1 000 habitants (1 ou plusieurs communes par clusterisation)

| Densité de population | Ensemble des clusters actuellement en ANC |                           | Clusters >= 1000 habitants actuellement |                           | Création d'infrastructures  |                                | Coûts investissements (€)              | Temps ingénierie en équivalent Temps plein en |
|-----------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                       | Nombre de cluster                         | Population correspondante | Nombre                                  | Population correspondante | Nombre STEU                 | Linéaire de réseau estimé (km) | Réseau de collecte uniquement yc Bchts | Réseau uniquement                             |
| 0-15[ hab/km2         | 2 838                                     | 1 472 013                 | 23                                      | 34 299                    | Densité hab/km2 trop faible |                                |                                        | sans objet                                    |
| [15-40[ hab/km2       | 1 628                                     | 1 172 450                 | 121                                     | 150 023                   | 121                         | 1 790                          | 590 700 000                            | 346                                           |
| [40-150[ hab/km2      | 343                                       | 383 008                   | 132                                     | 232 789                   | 132                         | 2 780                          | 917 400 000                            | 537                                           |
| [150 -..... hab/km2   | 18                                        | 28 822                    | 13                                      | 25 811                    | 13                          | 220                            | 72 600 000                             | 60                                            |
|                       | 4 827                                     | 3 056 293                 | 289                                     | 442922                    | 266                         | 4 790                          | 1 580 700 000                          | 1 022                                         |
|                       |                                           |                           |                                         |                           |                             |                                | 1 580 700 000                          | 1 022                                         |

- (1) en considérant l'ensemble des habitants raccordés
- (2) densité < 15 hab/km2 ne semble pas pertinente pour de la mise en assainissement collectif ( à évaluer au cas par cas)

--> 266 clusters dont la densité > 15 hab/km2 concernées à l'horizon 2035 | **1,6 Milliards € HT de travaux** | 3 870€/hab | ~1 022 années-homme d'ingénierie d'ici 2035 (~ 102 ETP)

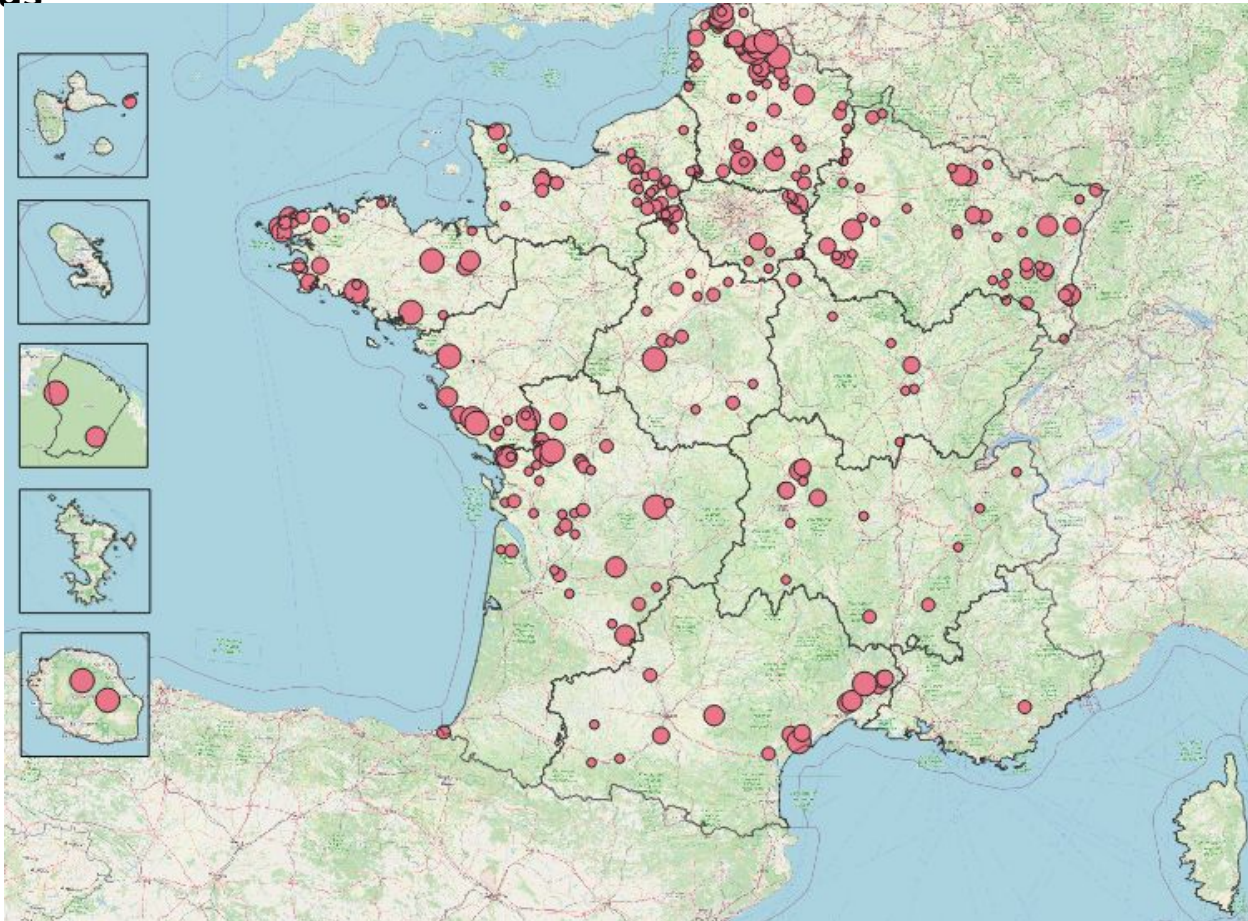
--> 289 communes si toutes densités retenues concernées à l'horizon 2035 | **1,72 Milliards € HT de travaux** | 3 885€/hab | ~1100 années-homme d'ingénierie d'ici 2035 (~ 110 ETP)



## II.2. COLLECTE : ABAISSEMENT À 1 000 EH

### Abaissement à 1000 EH : Estimation des coûts

**Cas n°2** : recherche géographique pour optimisation d'atteinte de seuil de 1 000 habitants (1 ou plusieurs communes par clusterisation) : 289 unités – carte ci-dessous



## II.2. COLLECTE : ABAISSEMENT À 1 000 EH

### Abaissement à 1000 EH : Recommandations

#### Points d'attention / recommandations

- **Il n'y a pas d'urgence/de priorité dans l'action nationale concernant la collecte et le traitement des  $\geq 1\,000$  EH non assainies de manière collective** (les densités en hab/km<sup>2</sup> des communes concernées sont inférieures au seuil de recommandation du texte européen mais ne supposent pas pour autant de densité locales plus importantes à l'intérieur même des autorités organisatrices)

Il convient en conséquence

- **D'encourager les études de zonage AC/ANC** qui ont l'avantage de conjuguer des critères de densité d'habitant ainsi que d'autres critères technico-économiques (linéaire de réseau/EH collecté, impact milieu récepteur, activités économiques, organisation de l'habitat, ANC difficile de mise en œuvre etc.) pour le recours à des systèmes collectifs d'assainissement.
- De monitorer au niveau national (via les DDT(M) ?)
  - La création d'éventuelles nouvelles agglomérations d'assainissement pour assumer le rapportage Européen
  - Les coûts projets et coûts réels de ces nouveaux systèmes de collecte
  - L'alimentation de la base Roseau avec les nouvelles agglomérations concernées.
  - Si possible le périmètre d'agglomération d'assainissement à la limite géographique technique et non communale (Sandre)
  - Les zonages AC (à l'instar par exemple du Géoportail de l'Urbanisme)



## **II. 3. RÉDUCTION DES REJETS D'EAUX USÉES PAR TEMPS DE PLUIE**

## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Règlementation

#### Echéances

- Agglomérations  $\geq 10\,000$  EH (Article 5 & Annexe V)
  - 31.12.2039  $\geq 100\,000$  EH
  - 31.12.2045  $\geq 10\,000$  EH (Zones à enjeux de santé ou sensibles)

*Art 5 : « (...) le déversement dû aux pluies d'orage représente plus de 2 % de la charge dans les eaux résiduaires urbaines collectées annuellement des paramètres visés au tableau 1 (DCO, DBO5, MES) et, le cas échéant, au tableau 2 (P total, N total) de l'annexe I, calculée par rapport au débit par temps sec ;(...) »*

*Lien avec les PGI « Des mesures devraient être prévues dans ces plans afin de limiter la pollution résultant des déversements dus aux pluies d'orage à 2 % au maximum de la charge des eaux résiduaires urbaines collectée annuellement calculée par temps sec et sur la base des polluants énumérés dans les tableaux 1 et 2 de l'annexe I. »*

Les zones à enjeux de santé/sensible pour les agglomérations  $\geq 10\,000$  EH sont celles dont (cf. Art.5):

- Le déversement dû aux pluies d'orage présente un risque pour l'environnement ou la santé humaine
- Le déversement dû aux pluies d'orage empêche le respect des exigences des 6 directives citées dans le texte (directive (UE) 2020/2184 - 2006/7/CE (art.5) - 2008/105/CE (art.3) - 2000/60/CE (art.4) - 2008/56/CE (art.1) - 2006/118/CE (art.3))
- Le déversement dû aux pluies d'orage représente plus de 2% de la charge dans les eaux résiduaires urbaines collectées annuellement
- Des points pertinents ont été identifiés dans les réseaux séparatifs où le ruissellement urbain est pollué au point de constituer un risque pour l'environnement ou la santé humaine, ou de faire obstacle au respect des exigences ci-dessus.



## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Règlementation

#### Difficultés rencontrées

- **Très peu de collectivités ont fait le choix historiquement du critère flux possible** issu de l'arrêté du 21.07.2015 >>> nous disposons donc de peu de connaissance au niveau national vis à vis des flux massiques déversés par les systèmes mixtes / unitaires.
- Difficulté actuelle : absence de connaissance des charges rejetées en temps de pluie en comparaison avec la charge par temps sec collectée.
- **Le critère Flux en déclinaison du 21.07.2015 n'est pas comparable au critère 2%** "non contraignant" DERU 2. Le premier reposant sur un ratio comparant les flux totaux déversés en temps de pluie vis-à-vis des flux totaux entrant en station (temps sec + temps de pluie). Le second étant le ratio comparant les flux totaux déversés en temps de pluie vis-à-vis des flux collectés de temps sec entrant en station.
- **> Absence de règle nationale claire pour la définition du temps sec :** sans définition partagée du temps sec (seuil de pluie, antécédent pluviométrique, durée de référence), le dénominateur du ratio varie d'un exploitant à l'autre et les résultats ne sont pas comparables entre systèmes. Ce point conditionne à lui seul la robustesse de l'évaluation de la conformité.
- Une **difficulté particulière à venir car les ouvrages de délestage R1 ne sont pas recensés au niveau national et très peu surveillés** voire pas du tout en charge massique (Nota : la connaissance des A1 est déjà très médiocre dans la base Roseau) >>> attention à la traduction en droit Français de l'objectif 2 % car il intégrera nécessairement les ouvrages  $\geq 1\,000$  EH de déversement et donc probablement les R1 (cf. diapo précédente sur les modalités potentielles de calcul).

Rappels :

R1 : Déversoir d'orage / TP du système de collecte  $< 120$  kg DBO<sub>5</sub>/j (soit 2000 EH/j)

A1 = Déversoir d'orage / TP du système de collecte  $> 120$  kg DBO<sub>5</sub>/j

A2 = Déversoir en tête de STEU ; A3 = toutes les entrées d'eaux usées en provenance du système de collecte qui parviennent à la STEU pour y être épurées.



## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Règlementation

#### Plusieurs traductions possibles de l'objectif non contraignant de 2 %

21.07.2015 (pour le critère flux parmi les 3 critères possibles : 5% des flux | 5% des volumes | 5% du temps)

Formulation actuelle  
(Uniquement utilisée  
en France)

$$\frac{\sum \text{Volume ou flux déversés en A1 par temps de pluie}}{\sum \text{Volume ou flux en A3, A2, A1 par temps sec et temps de pluie}}$$

DERU 2

Plusieurs traductions possibles du critère dans la transposition

$$\frac{\sum \text{Volume ou flux déversés en A1, R1, A2 par temps de pluie}}{\sum \text{Volume ou flux en A3 par temps sec}}$$

$$\frac{\sum \text{Volume ou flux déversés en A1, R1 par temps de pluie}}{\sum \text{Volume ou flux en A3 par temps sec}}$$

$$\frac{\sum \text{Volume ou flux déversés en A1, R1 par temps de pluie}}{\sum \text{Volume ou flux en A3, A2, A1, R1 par temps sec}}$$

Avec

R1 : TP/DO < 120 kgDBO5/j

A1 : TP/DO > 120 kg DBO5/j

A2 : Déversoir entrée STEU

A3 : Entrée station

Art 5 : « (...) le déversement dû aux pluies d'orage représente plus de 2 % de la charge dans les eaux résiduaires urbaines collectées annuellement des paramètres visés au tableau 1 (DCO, DBO5, MES) et, le cas échéant, au tableau 2 (P total, N total) de l'annexe I, calculée par rapport au débit par temps sec ; (...) »

Lien avec PGI "Des mesures devraient être prévues dans ces plans afin de limiter la pollution résultant des déversements dus aux pluies d'orage à 2 % au maximum de la charge des eaux résiduaires urbaines collectée annuellement calculée par temps sec et sur la base des polluants énumérés dans les tableaux 1 et 2 de l'annexe I."

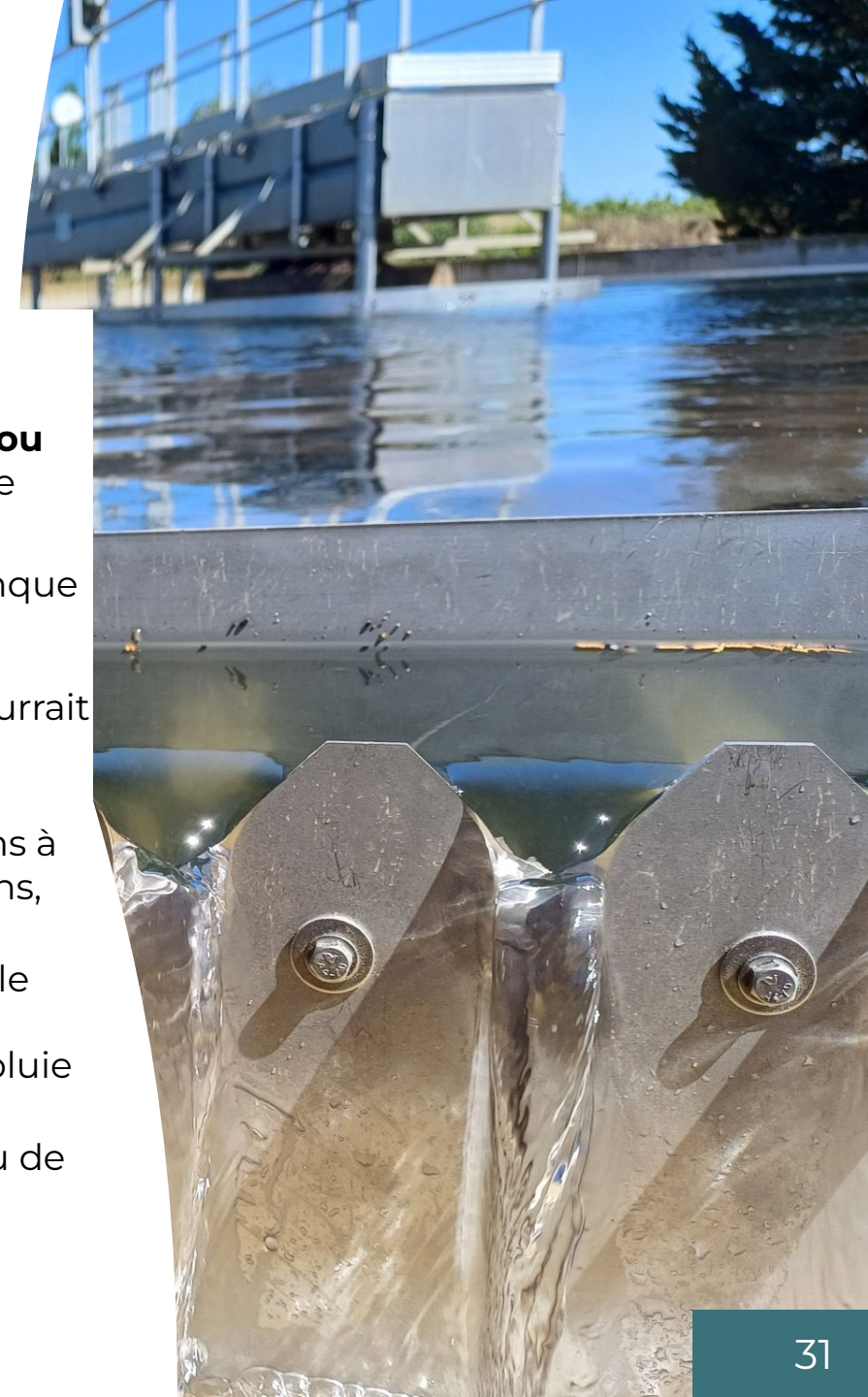


## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Estimation des coûts

#### Hypothèses retenues

- Il a été considéré que **si le flux massique actuel d'une agglomération est de 2% ou moins alors l'agglomération est conforme aux objectifs DERU 2** (nota : approche approximative eu égard aux points évoqués sur la diapo précédente).
- Il n'a pas été pris en compte (par souci de simplification à ce stade, et non par manque d'intérêt) :
  - de modification de régime des pluies. Le contexte de changement du climat pourrait modifier la typologie/fréquence des déversements et leur impact sur les milieux récepteurs (étiages plus sévères) - les PGI permettront de l'aborder localement
  - d'hypothèse avec une désimperméabilisation / déconnexion massive ou d'actions à la source sur les eaux pluviales (même si le texte Européen invite à aller en ce sens, Annexe V / PGI)
  - d'impact technique ni économique sur les STEU de la mise en œuvre du 2% par le fait qu'il sera nécessaire de moins déverser sur les systèmes de collecte et donc "amener" plus de flux hydraulique en station (possible filière de temps de pluie supplémentaires à prévoir)
  - d'impact technique ni économique lié à l'optimisation de la gestion sur le réseau de collecte (pilotage, stockage en ligne, vannes stockantes etc.) ou lié à la possible augmentation de la fréquence des crises (étiages prolongés, inondations) nécessitant une adaptation des infrastructures et des modes de gestion.



## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Estimation des coûts

#### Hypothèses retenues (suite)

- Éléments d'évaluation des coûts pour tendre vers le 2% sur la base d'un échantillon de collectivités : ce coût de « mise en conformité collective » a été évalué ~1 000 € HT/hab +/- 30% composé de :
  - **Mise en conformité 5% ~450€/EH** pour la collecte seule (à l'appui d'un échantillon de 95 programmes de Schémas Directeurs d'Assainissement (SDA))
  - Surcout à l'EH pour passer de 5% et **tendre vers le 2% estimé à 520 €/EH** (utilisation d'un échantillon de 5 agglos situées entre 19 000 et 260 000 habitants ayant fait l'objet d'une étude visant le 2% maximum de rejet (en DBO5)).

#### cf. VI.A. Annexes de l'étude pour la méthodologie détaillée

- Les agglos ayant un système de collecte de statut "Inconnu" sont considérées d'office comme concernées par un objectif visant à tendre vers le 2 % cible (qu'elles aient ou non un niveau actuel > ou = à 5% -ou inconnu- ou un réseau séparatif non déclaré)



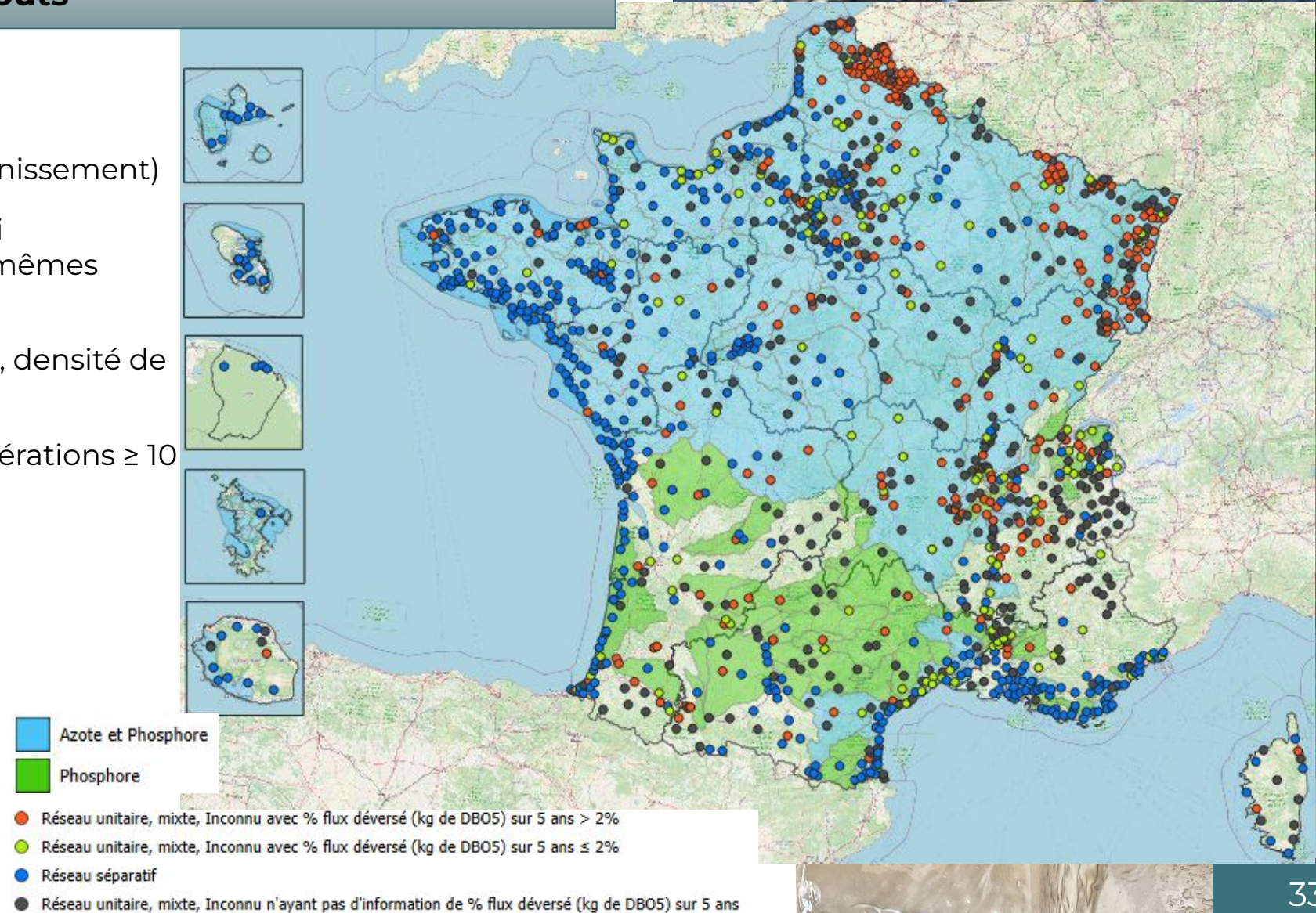
## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Estimation des coûts

#### Bases de données utilisées

- Roseau 2023 (Agglomérations d'assainissement)
- Zones sensibles N et/ou P Sandre (qui demeurent, dans les projections, les mêmes qu'actuellement)
- INSEE 2023 (population communales, densité de population)

>>> Construction de la carte des agglomérations  $\geq 10\,000$  EH

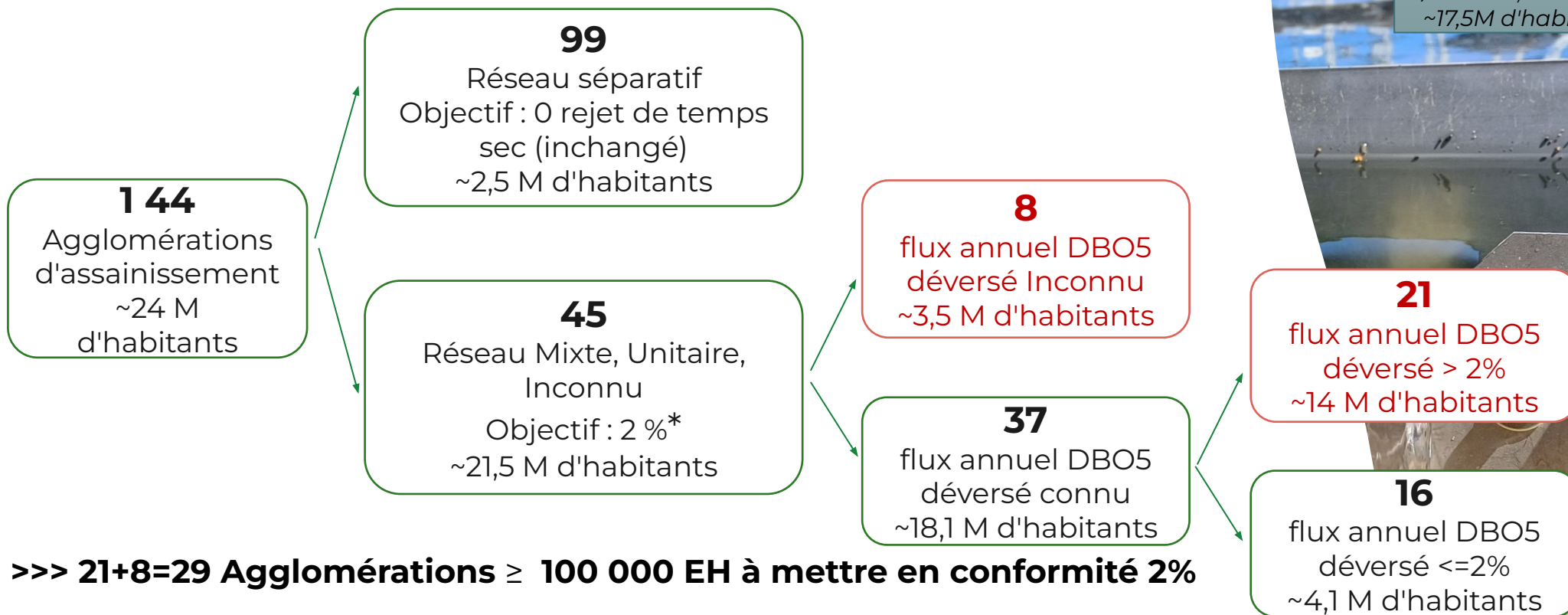


## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Estimation des coûts

#### 1. Cas des agglomérations d'assainissement $\geq 100\ 000$ EH

Etat de connaissance actuelle des flux



Commentaires : parmi les 45 systèmes « non-séparatif »,  $37/45 = 57\%$  ont un % de flux annuel rejeté qui est connu ; les 8 inconnus sont pour hypothèse retenues comme étant  $> 2\%$  de rejet.

Sur ces 37, 16 sont  $< 2\%$  donc « conformes » ( $< 2\%$ ) et 21 (soit  $57\%$ ) sont « non conformes » ( $> 2\%$ ). Soit au total  $= 21 + 8 / 45 = 64,5\%$  non conformes soit  $14 + 3,5 = \sim 17,5\text{M}$  d'habitants concernés

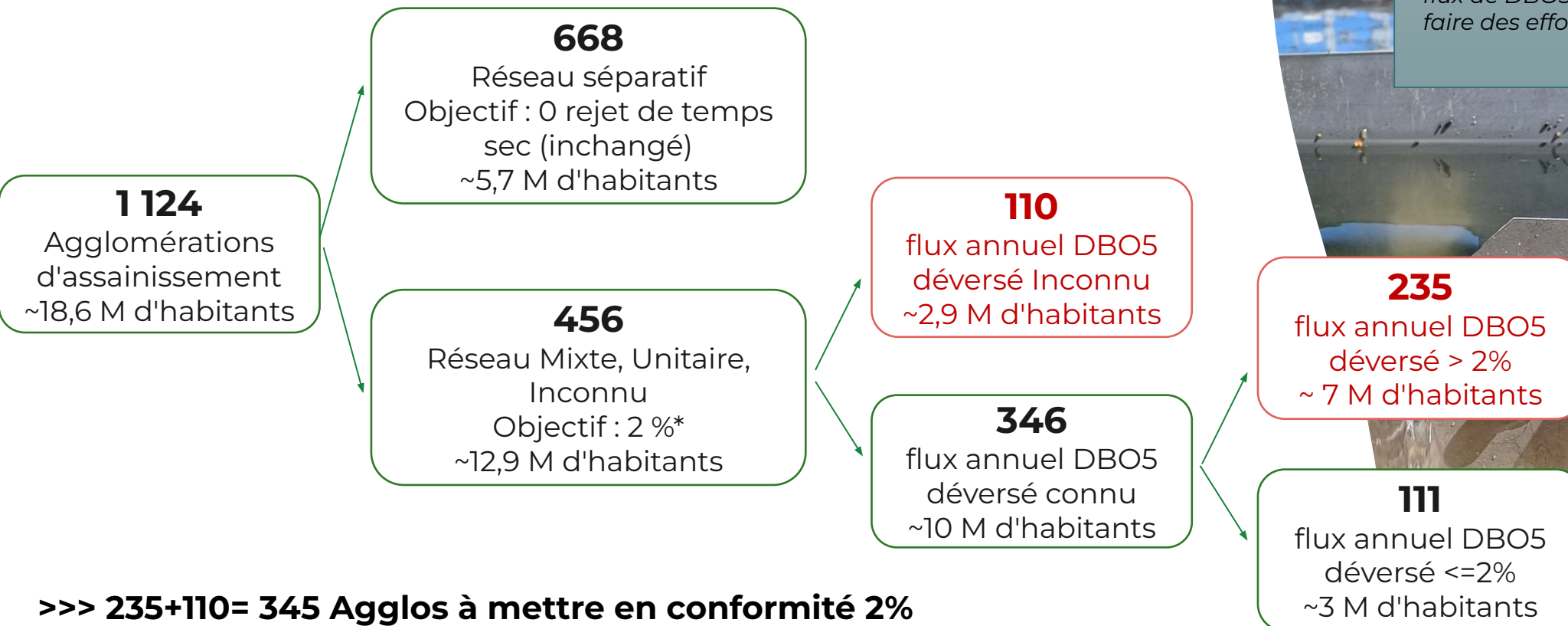
\*Les rejets directs d'eaux usées non traitées par temps de pluie (déversoirs d'orage) ne devront pas excéder 2 % de la pollution produite par temps sec.

## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Estimation des coûts

#### 2. Cas des agglomérations d'assainissement $\geq 10\,000$ et $< 100\,000$ EH

Etat de connaissance actuelle des flux



**>>> 235+110= 345 Agglos à mettre en conformité 2%**

\*Les rejets directs d'eaux usées non traitées par temps de pluie (déversoirs d'orage) ne devront pas excéder 2 % de la pollution produite par temps sec.

Commentaires : parmi les 456 systèmes « non-séparatif »,  $346/456 = 68\%$  ont un % de flux annuel rejeté qui est connu ; les 110 inconnus sont pour hypothèse retenues comme étant  $> 2\%$  de rejet.

Sur ces 346, 111 sont  $< 2\%$  donc « conformes » et 235 (soit 57%) sont « non conformes » ( $> 2\%$ ). Soit au total  $= 235 + 110 / 456 = 76\%$  non conformes soit 9,9M d'habitants concernés

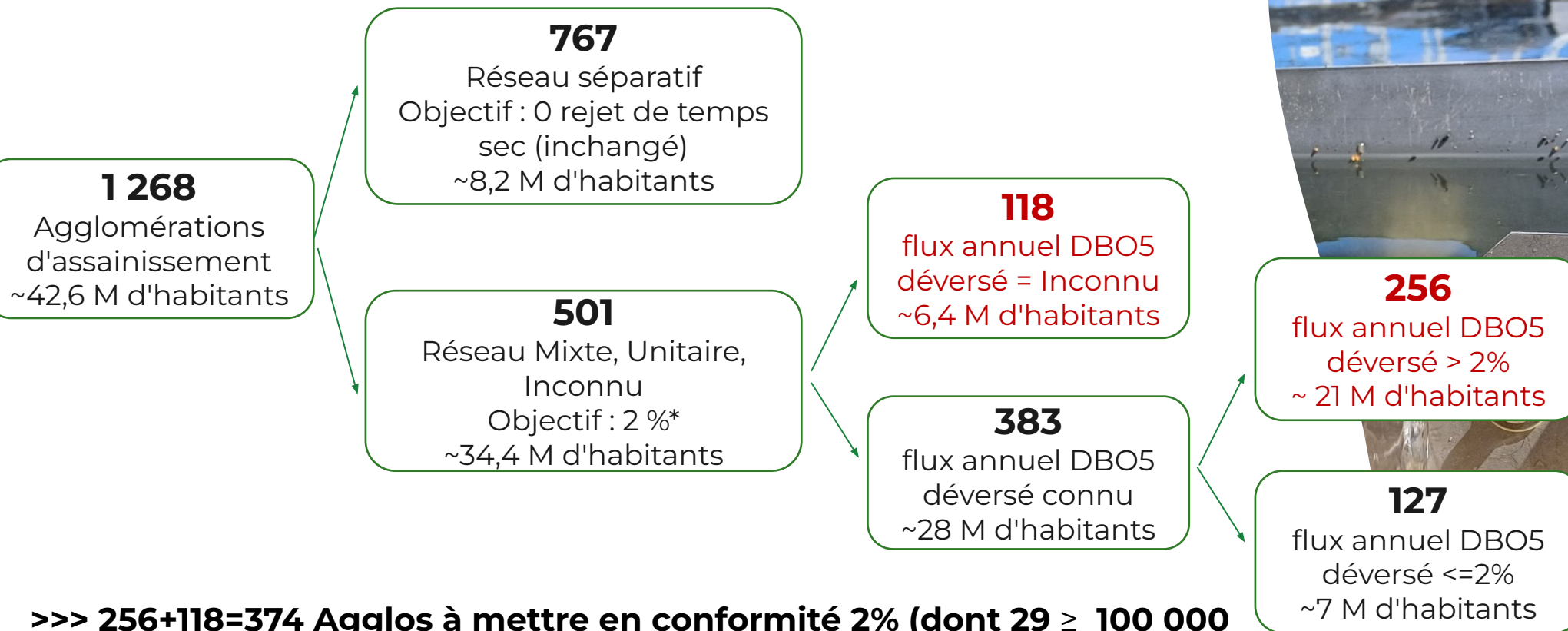
Il y a en outre une forte incertitude sur les flux de DBO5 déversés, qui nécessite de faire des efforts en matière de monitoring

## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Estimation des coûts

Synthèse des 2 planches précédentes = cas des agglomérations d'assainissement  $\geq 10\,000$  EH

Etat de connaissance actuelle des flux



>>> **256+118=374 Agglos à mettre en conformité 2% (dont 29  $\geq 100\,000$  EH)**

\*Les rejets directs d'eaux usées non traitées par temps de pluie (déversoirs d'orage) ne devront pas excéder 2 % de la pollution produite par temps sec.

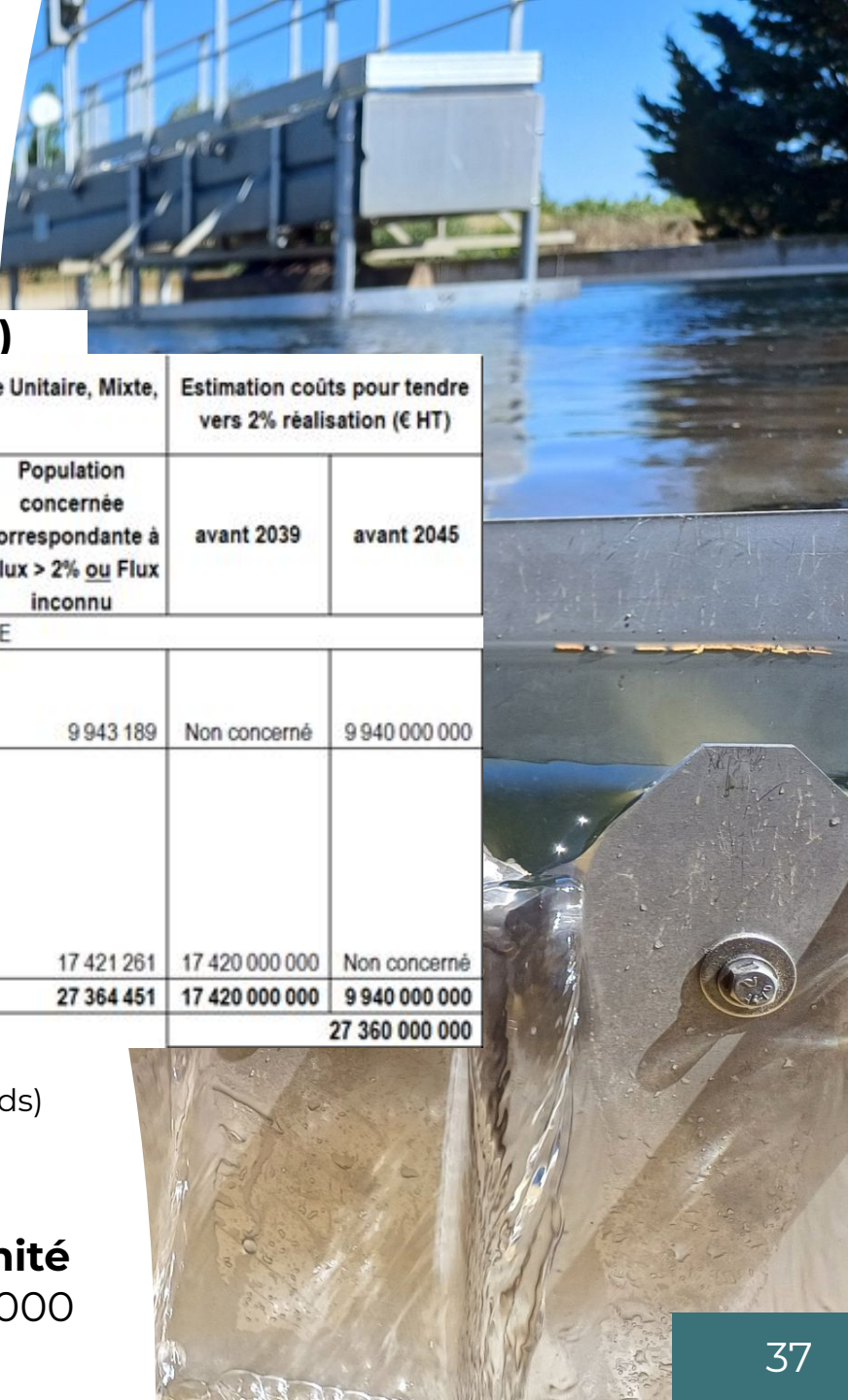
Commentaires : au total, pour les systèmes  $\geq 10\,000$  EH, il y a  $118+256 = 374$  agglomérations non conformes au critère 2% représentant 27.4 M d'habitants soit environ les 2/3 du total des habitants de cette classe d'agglomération

## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Estimation des coûts

#### Cas 1 : Toutes les agglos ≥ 10 000 EH (réseaux unitaires, mixtes, inconnus)

| Agglomérations d'assainissement |        | Population correspondante Agglomération assainissement | Agglomérations avec réseau majoritaire Unitaire, Mixte ou |                                     | Agglos avec % flux annuel déversé 5 ans (kgDBO5) inconnu |                           | Nombre d'agglos avec % flux déversé connu (kg de DBO5) sur 5 |      |      | Agglomérations avec réseau majoritaire Unitaire, Mixte, Inconnu |                                                 |                                  |                                                                 | Estimation coûts pour tendre vers 2% réalisation (€ HT) |               |
|---------------------------------|--------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------|
| Taille                          | Nombre |                                                        | Nombre                                                    | Population correspondante concernée | Nombre                                                   | Population correspondante | Nombre total                                                 | > 2% | ≤ 2% | Nombre total                                                    | Population concernée correspondante à Flux ≤ 2% | Nombre Flux > 2% ou Flux inconnu | Population concernée correspondante à Flux > 2% ou Flux inconnu | avant 2039                                              | avant 2045    |
| [ 0 ; 10 000 [ EH               | 20 740 | 21 902 112                                             | 11 514                                                    | 10 608 359                          | Non concerné                                             |                           | NON CONCERNE                                                 |      |      |                                                                 |                                                 |                                  |                                                                 |                                                         |               |
| 10 000 ; 100 000 [ EH           | 1 124  | 18 651 832                                             | 456                                                       | 12 906 770                          | 110                                                      | 2 909 863                 | 346                                                          | 235  | 111  | 456                                                             | 2 963 581                                       | 345                              | 9 943 189                                                       | Non concerné                                            | 9 940 000 000 |
| [ 100 000 ; ... [ EH            | 144    | 23 950 989                                             | 45                                                        | 21 562 071                          | 8                                                        | 3 435 774                 | 37                                                           | 21   | 16   | 45                                                              | 4 140 809                                       | 29                               | 17 421 261                                                      | 17 420 000 000                                          | Non concerné  |
|                                 | 22 008 | 64 504 932                                             | 12 015                                                    | 45 077 200                          |                                                          |                           | 383                                                          | 256  | 127  |                                                                 | 7 104 391                                       | 374                              | 27 364 451                                                      | 17 420 000 000                                          | 9 940 000 000 |
|                                 |        |                                                        |                                                           |                                     |                                                          |                           |                                                              |      |      |                                                                 |                                                 |                                  |                                                                 | 27 360 000 000                                          |               |



--> 29 Agglomérations à l'horizon **2035** | **17,5 Milliards € HT de travaux** ([12 à 22] Mrds)

--> 345 Agglomérations l'horizon **2045** | **10 Milliards € HT de travaux** ([7 à 12] Mrds)

**Total 374 Agglos / ~ 27,5 Milliards € (+/- 8 Mrds) de mise en conformité**  
**dont 12,3 Mrds € pour viser les 5% et 15,2 Mrds € pour tendre vers 2% (~1000 €/hab.)**

## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Estimation des coûts

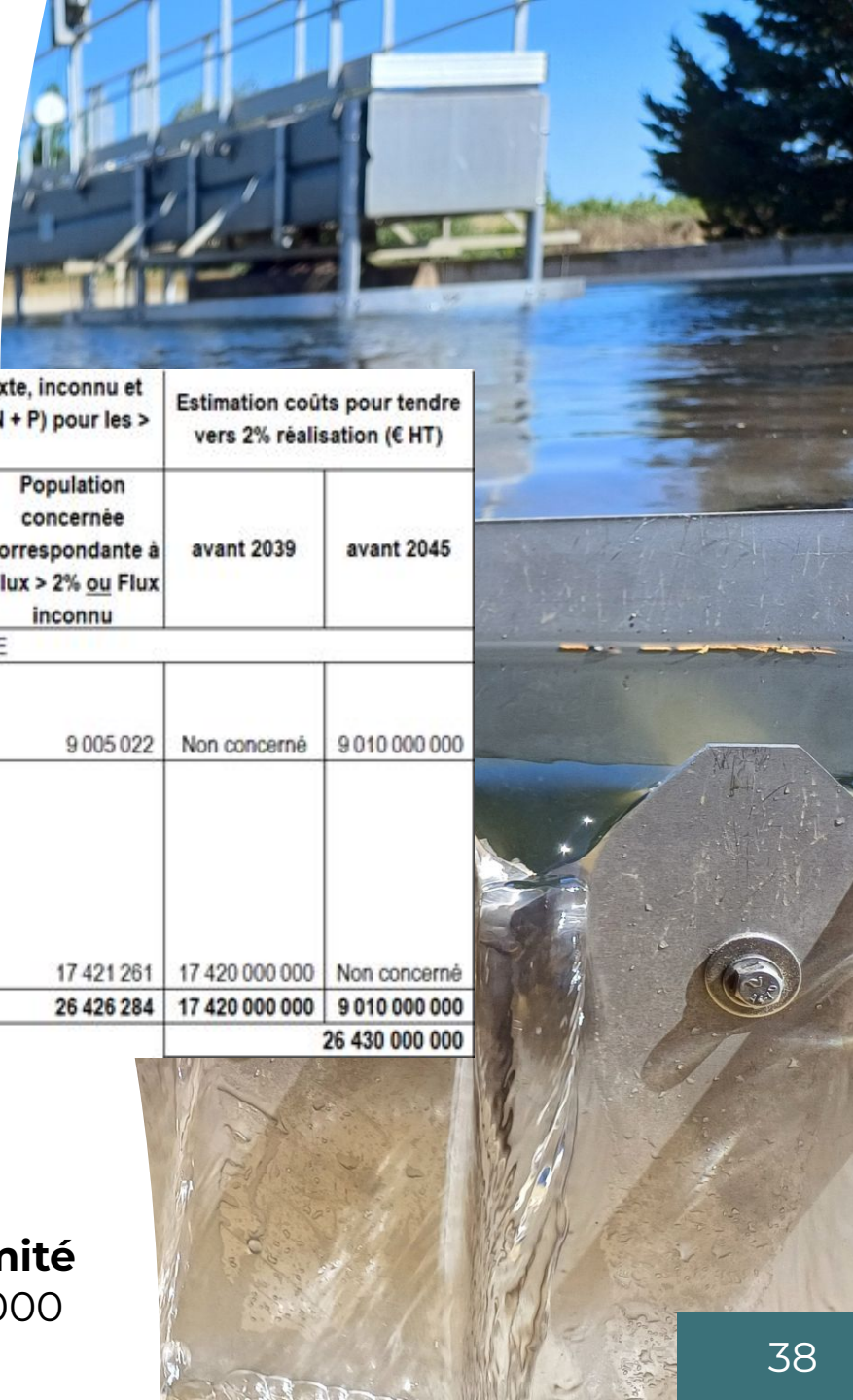
#### Cas 2 : Agglos ≥ 10 000 EH en zone sensible N,P ou les 2

| Agglomérations d'assainissement |        | Population correspondante Agglomération assainissement | Agglomérations avec réseau majoritaire Unitaire, Mixte ou |                                     | Agglos avec % flux annuel déversé 5 ans (kgDBO5) inconnu |                           | Nombre d'agglos avec % flux déversé connu (kg de DBO5) sur 5 |      |      | Agglomérations en réseau Unitaire, mixte, inconnu et uniquement en zone sensible N, P (ou N + P) pour les > 10 000 et < 100 000 |                                                 |                                  |                                                                 | Estimation coûts pour tendre vers 2% réalisation (€ HT) |               |
|---------------------------------|--------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------|
| Taille                          | Nombre |                                                        | Nombre                                                    | Population correspondante concernée | Nombre                                                   | Population correspondante | Nombre total                                                 | > 2% | ≤ 2% | Nombre Total                                                                                                                    | Population concernée correspondante à Flux ≤ 2% | Nombre Flux > 2% ou Flux inconnu | Population concernée correspondante à Flux > 2% ou Flux inconnu | avant 2039                                              | avant 2045    |
| [ 0 ; 10 000 [ EH               | 20 740 | 21 902 112                                             | 11 514                                                    | 10 608 359                          | Non concerné                                             |                           | NON CONCERNE                                                 |      |      |                                                                                                                                 |                                                 |                                  |                                                                 |                                                         |               |
| 10 000 ; 100 000 [ EH           | 1 124  | 18 651 832                                             | 456                                                       | 12 906 770                          | 110                                                      | 2 909 863                 | 346                                                          | 235  | 111  | 403                                                                                                                             | 2 637 098                                       | 308                              | 9 005 022                                                       | Non concerné                                            | 9 010 000 000 |
| [ 100 000 ; ... [ EH            | 144    | 23 950 989                                             | 45                                                        | 21 562 071                          | 8                                                        | 3 435 774                 | 37                                                           | 21   | 16   | 45                                                                                                                              | 4 140 809                                       | 29                               | 17 421 261                                                      | 17 420 000 000                                          | Non concerné  |
|                                 | 22 008 | 64 504 932                                             | 12 015                                                    | 45 077 200                          |                                                          |                           | 383                                                          | 256  | 127  |                                                                                                                                 | 6 777 908                                       | 337                              | 26 426 284                                                      | 17 420 000 000                                          | 9 010 000 000 |
|                                 |        |                                                        |                                                           |                                     |                                                          |                           |                                                              |      |      |                                                                                                                                 |                                                 |                                  |                                                                 | 26 430 000 000                                          |               |

--> 29 Agglomérations l'horizon **2035** | **17,5** Milliards € HT de travaux

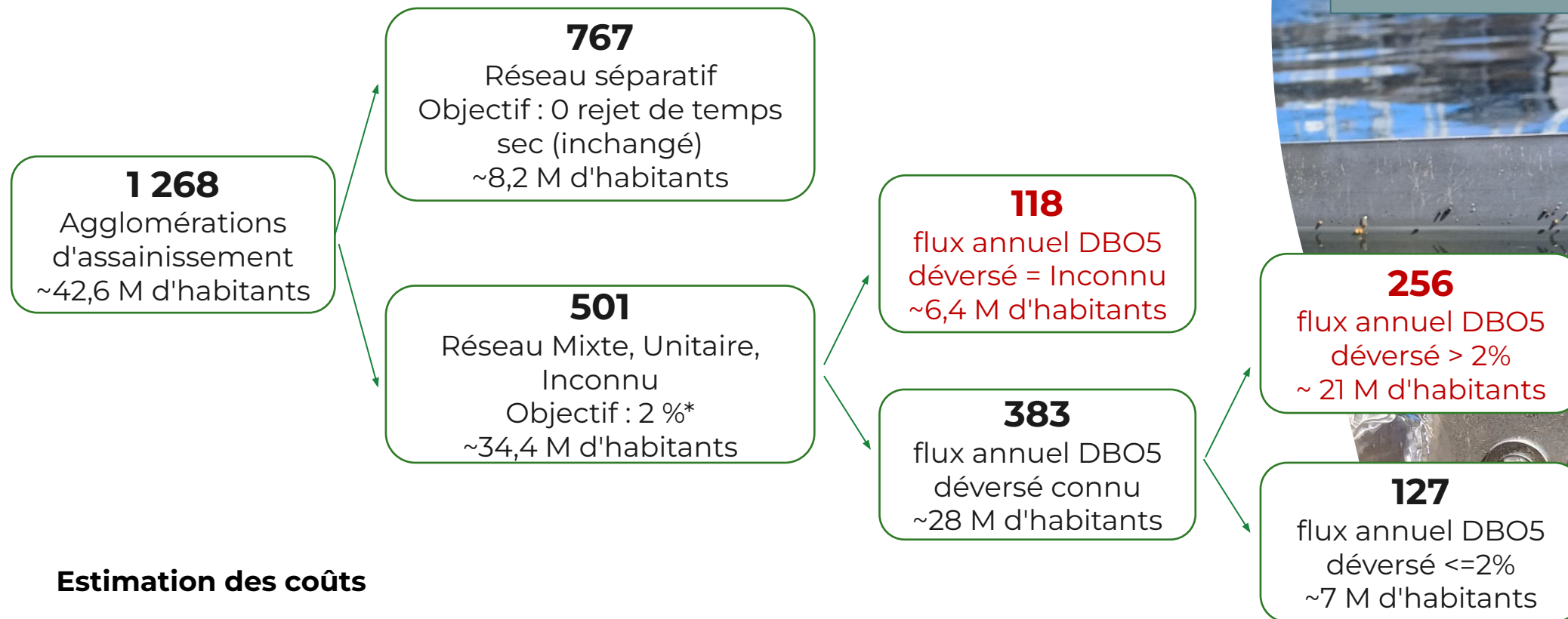
--> + 308 Agglomérations l'horizon **2045** | **9** Milliards € HT de travaux

**Total 337 Agglos / ~ 26,5 Milliards € (+/- 8 Mrds) de mise en conformité dont 12 Mrds € pour viser les 5% et 14,5 Mrds € pour tendre vers 2% (~1000 €/hab.)**



## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Estimation des coûts



### Estimation des coûts

~ 14 à 29 Milliards € / premier palier atteindre 5% (~12,5 Mrd €), second palier 2% (~15 Mrd €)

Commentaires : au total, pour les systèmes  $\geq 10\,000$  EH, il y a  $118+256 = 374$  agglomérations non conformes au critère 2% représentant 27.4 M d'habitants soit environ les 2/3 du total des habitants de cette classe d'agglomération  
29 concernant des agglomérations  $\geq 100\,000$  EH

\* Les rejets directs d'eaux usées non traitées par temps de pluie (déversoirs d'orage) ne devront pas excéder 2 % de la pollution produite par temps sec.

## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Recommandations (1/2)

#### Points d'attention / recommandations

- Il convient de déterminer au plus tôt :
  - La traduction en droit français de la **notion de "déversement dû aux pluies d'orage représente plus de 2 % de la charge dans les eaux résiduaires urbaines collectées annuellement calculée par rapport au débit par temps sec"**, de sa modalité de calcul et donc d'évaluation de la conformité collecte
    - De statuer au plus tôt sur les modalités de suivi des R1 si il doivent intégrer la modalité de calcul de conformité 2%. Eu égard leur nombre important, les couts et moyens techniques & humains pourraient être très difficiles à assumer par les agglomérations d'assainissement. Il est recommandé de statuer dans ce cas-là sur la possibilité d'utilisation de modèle hydraulique pour estimer les charges déversées au droit des R1.
  - **le zonage national des zones présentant un risque pour l'environnement ou la santé publique** (art.5.2.c) pour
    - Identifier les agglomérations qui devront tendre vers le 2% prioritairement et autoriser une étape intermédiaire à 5% pour celles qui en sont très éloignées (l'étude de mise en conformité devant être alignée avec un objectif 2% à terme)
    - Affiner le nombre d'agglomérations concernées (tranche 10 000 - 100 000) et à suivre par les services de l'Etat
    - Flécher les financements en priorité vers ces agglomérations d'assainissement (stratégie à l'échelle de chaque Bassin)
    - Viser l'atteinte du 5% pour les agglomérations hors zonage pour lesquelles l'objectif n'est pas atteint à l'heure actuelle



## II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

### Temps de pluie : Recommandations (2/2)

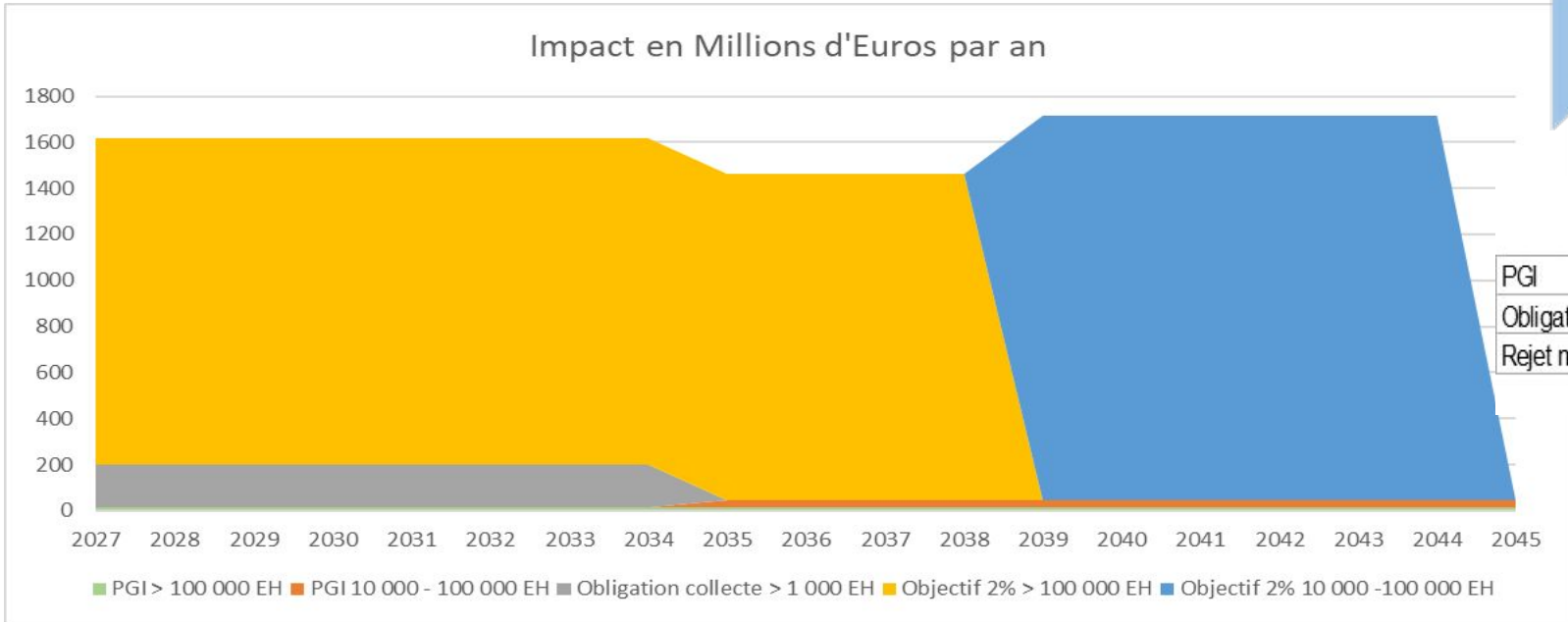
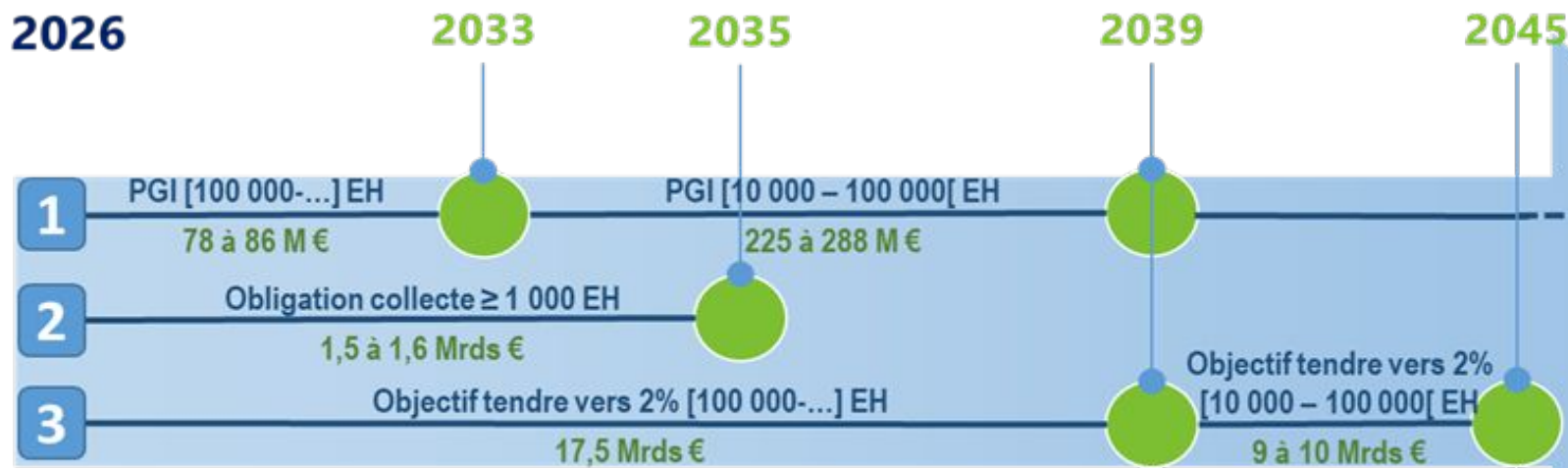
#### Points d'attention / recommandations

- **Améliorer au niveau national la connaissance et la métrologie des ouvrages de délestage** AI et RI (fiabiliser la base de données Roseau) : nombre, modalités de suivi et flux déversés, sur un parc aujourd'hui très peu instrumenté
- **"Profiter" de la déclinaison réglementaire DERU 2 en droit Français pour pousser la collecte d'informations sur la date de pose du patrimoine enterré et améliorer sa connaissance** (Linéaire inconnu au niveau national yc sur la base information SISPEA, Dates de poses inconnues). Il ne s'agit pas d'une obligation réglementaire mais d'un enjeu vis-à-vis d'un risque de "tsunami" de renouvellement réseau à effectuer se superposant avec les autres obligations techniques (tels que le renforcement du traitement, la neutralité énergétique etc.) mais aussi de fonctionnement (l'âge n'étant pas le critère unique de renouvellement/réhabilitation, la capacité à assurer le service et la performance attendue de chaque collecteur étant aussi des éléments clés de décision)
- **S'appuyer sur les PGI, autosurveillance et diagnostic permanent** pour renforcer la mise à niveau/conformité des branchements. Il s'agit d'un poste économique sous-estimé dans l'approche présentée ci-avant car relevant d'avantage d'un financement privé (mise en conformité immeubles d'habitations,, maisons, activités), du budget général pour le service public administratif pluvial et du budget afférent des collectivités pour les voiries et bâtiments leur appartenant). S'inspirer du retour d'expérience de la région parisienne / JO 2024.



# II.3. COLLECTE : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

Éléments de synthèse : échéances et enveloppes économiques



|                                 | Montant totaux en Millions d'Euros par période |           |           |           |
|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                 | 2027-2033                                      | 2033-2035 | 2035-2039 | 2039-2045 |
| PGI                             | 85                                             | 28        | 190       | 285       |
| Obligation collecte > 1000 EH   | 1 125                                          | 375       | -         | -         |
| Rejet max 2% par temps de pluie | 8 500                                          | 2 833     | 5 667     | 10 000    |
|                                 | 9 710                                          | 3 237     | 5 857     | 10 285    |

## **II. 4. RECOMMANDATIONS POUR LA TRANSPOSITION EN DROIT FRANÇAIS**

## II.4. COLLECTE : RECOMMANDATIONS

### Définir en priorité la modalité de calcul et de contrôle de la conformité collecte

La traduction en droit français de la notion de "déversement dû aux pluies d'orage représentant plus de 2 % de la charge dans les eaux résiduaires urbaines collectées annuellement calculée par rapport au débit par temps sec" peut prendre plusieurs formes

Objectifs visés :

- Définir les modalités de contrôle
- Définir au plus tôt les critères de contrôles en cohérence avec les exigences de l'Art.5 et Annexe 5 de la DERU 2 (DBO5, DCO, MES, autres ?)
- Identifier les moyens de surveillance supplémentaires sur les ouvrages de déversement, notamment les R1 dont l'impact économique et en moyens peut être conséquent
- Arbitrer sur la dérogation de recours à la modélisation hydraulique pour estimer les charges déversées au droit des R1 (à l'appui d'échantillonnage de DO par exemple)

$$\frac{\sum \text{Volume ou flux déversés en A1 par temps de pluie}}{\sum \text{Volume ou flux en A3, A2, A1 par temps sec et temps de pluie}}$$



$$\frac{\sum \text{Volume ou flux déversés en A1, R1, A2 par temps de pluie}}{\sum \text{Volume ou flux en A3 par temps sec}}$$



$$\frac{\sum \text{Volume ou flux déversés en A1, R1 par temps de pluie}}{\sum \text{Volume ou flux en A3 par temps sec}}$$



$$\frac{\sum \text{Volume ou flux déversés en A1, R1 par temps de pluie}}{\sum \text{Volume ou flux en A3, A2, A1, R1 par temps sec}}$$



## II.4. COLLECTE : RECOMMANDATIONS

### Définir en priorité le zonage national des zones présentant un risque pour la santé publique et/ou l'environnement (art 5.2.c)

- Pour permettre d'identifier les agglomérations d'assainissement  $\geq 10\,000$  EH et  $< 100\,000$  EH ( $\sim 1\,125$  unités) en réseau non unitaire relevant de l'obligation de conduire un PGI avant 2039 ;
- Pour permettre d'identifier les agglomérations d'assainissement  $\geq 10\,000$  EH et  $< 100\,000$  EH intégrant l'obligation de tendre vers 2% ;
- Pour identifier les agglomérations qui devront tendre vers le 2% prioritairement et autoriser une étape intermédiaire à 5% pour celle qui en sont très éloignée cf. Diapo suivante (l'étude de mise en conformité devant être alignée avec un objectif 2% à terme)

Recommandation: S'appuyer sur l'état chimique & biologique des masses d'eau établi fin 2025 + zones baignades + périmètres captages eau potable + enjeux locaux économiques (conchyliculture, etc.) en application des conditions énumérées dans l'Art5. Et Annexe V de la DERU 2 (respect des 6 directives eau potable/baignade/marine/DCE/qualité eau de surface/qualité eaux souterraines)

#### Objectifs visés :

- Lissage de la réalisation des PGI pour les agglomérations de plus de 10 000 EH (intérêt de commencer le plus tôt possible)
- Permettre à toutes les agglomérations de plus de 10 000 EH qui lancent une étude pluviale d'intégrer la DERU 2 dans les objectifs (ainsi que dans les études assainissement et zonages)
- Flécher les financements en priorité vers ces agglomérations d'assainissement (dans une approche stratégique à l'échelle de chaque Bassin)
- Viser l'atteinte du 5% pour les agglomérations hors zonage pour lesquelles l'objectif n'est pas atteint à l'heure actuelle



## II.4. COLLECTE : RECOMMANDATIONS

### Aller vers le 2% avec une étape intermédiaire à 5%

- S'appuyer sur le zonage national pour "pousser" l'atteinte du 2% des zones à enjeux en priorité (PGI priorités, fléchage des financements) et justifier du maintien du cap fixé par l'arrêté du 21.07.2015 sur les systèmes de collecte hors zonage
- Engager des PGI avec une portée de mise en conformité 2% à terme 2039 ( $\geq 100\,000$  EH) et 2045 ( $\geq 10\,000$  EH) avec une étape intermédiaire à 5%

#### Objectifs visés :

- Lissage des travaux et coûts associés
- Permettre le temps à la mise en œuvre de solutions intégrant des Solutions Fondées sur la Nature, la désimperméabilisation etc.
- Permettre le temps d'intégrer la complexité, la temporalité et d'assumer les coûts des travaux sur réseaux unitaires (bassins d'orages, etc.) en zones urbaines/centres urbains



## II.4. COLLECTE : RECOMMANDATIONS

### Porter des spécificités nationales aux PGI (1/2)

#### – Légiférer sur le financement de la gestion des EP

- o Comme levier pour l'atteinte de l'objectif 2% en réseau mixte ou unitaire (le sujet étant à relier au temps de pluie et donc aux EP)
- o Comme moyen de financement des actions de déconnexion, désimperméabilisation, gestion des EP à la source (situation actuelle : pas de différenciation tarifaire possible sur la facture entre rejet des EP en réseau UN, en réseau EP ou si géré à la parcelle)
- o Réflexions pour activer les alternatives à la taxe EP ou de malus/pénalité (qui n'ont pas fonctionné en cas de non-déconnexion des EP ou d'erreur de branchement en partie privée)
- o Pour répondre
  - Aux besoins de financement du service Assainissement collectif des équipements structurants : bassins d'orage, filière temps de pluie (quid de la possibilité de tarification AC différente selon que l'abonné rejette ses EP au réseau unitaire ou sur un réseau séparatif ?)
  - A la possibilité de mise en place d'un "malus" tarifaire en AC si l'abonné ne réalise pas les travaux de déconnexion des eaux pluviales dans un objectif de réduction des débordements en temps de pluie ?
- o **Plus largement repenser le financement de la compétence EP** qui est un service administratif en "interaction" avec un SPIC.



## II.4. COLLECTE : RECOMMANDATIONS

### Porter des spécificités nationales aux PGI (2/2)

- **Intégrer l'obligation d'une vision stratégique et financière** dans les PGI (portée longue) pour disposer d'un PPI réaliste et finançable et décliner cette vision stratégique à 20 ans (2045) par des étapes tactiques que seront les PGI tous les 6 ans (2033, 2039)
- **Exiger une approche du temps de pluie** intégrant une projection climatique à 50 ans de l'année de pluie synthétique pour toute modélisation hydraulique utilisée lors de l'établissement du plan d'actions visant la réduction des rejets en temps de pluie
- **Imposer une Analyse Coûts/Bénéfice** (ACB) systématique à l'échelle de l'agglomération d'assainissement au cadre du PGI afin de prioriser et mesurer les bénéfices de chaque action du plan d'action et aider à la priorisation
- **Exiger la réalisation d'une étude stratégique de désimperméabilisation** à l'échelle du territoire pour identifier et prioriser les secteurs du territoire les plus impactant en matière de réduction des déversements par temps de pluie et de préservation des milieux récepteurs (approche multicritères)
- **Intégrer une approche patrimoniale** des ouvrages de collecte afin d'intégrer les besoins de renouvellement / réhabilitation.



## II.4. COLLECTE : RECOMMANDATIONS

**Conserver le seuil de référence minimal de 10 à 25 EH à l'hectare pour l'obligation de collecte et traitement ou promouvoir les études de zonage AC/ANC** qui ont l'avantage de conjuguer des critères de densité d'habitant ainsi que d'autres critères technico-économiques (linéaire de réseau/EH collecté, impact milieu récepteur, organisation de l'habitat, ANC difficile de mise en œuvre etc.) pour le recours à des systèmes collectifs d'assainissement.

Cela se justifie

- Car les communes à ce jour non assainies de manière collective ont toute une densité  $\leq 1\,000$  habitants\* /km<sup>2</sup>
- Pour ne pas s'imposer la collecte et le traitement systématique des communes  $\geq 1000$  EH non assainies de manière collective ;
- Pour lisser les coûts de la collecte et de traitement afférents
- Par les spécificités locales difficiles à évaluer à l'échelle nationale

*\*cela impose de recenser au préalable les communes non assainies de manière collective dans la tranche  $\geq 1000$  EH présentant des activités économiques*



## II.4. COLLECTE : RECOMMANDATIONS

**Renforcer et fiabiliser la connaissance des systèmes de collecte au niveau national par la réglementation**

**Profiter de la déclinaison réglementaire DERU 2 en droit Français pour**

- **Capitaliser et monitorer au niveau national la connaissance des ouvrages de délestages AI et RI** sur les systèmes de collecte : nombre, modalités de suivi des flux déversés.
- **Fiabiliser la base Roseau** dont les informations sont incomplètes ou erronées (ex : type de réseau M/S/U/I) en priorité pour la classe d'agglos.  $\geq 10\,000$  EH dans un double objectif de connaissance/contrôle/planification et de rapportage européen
- **Pousser la collecte d'informations sur l'âge du patrimoine réseau** (Linéaire inconnu au niveau national yc sur la base information SISPEA, âges inconnus). Il ne s'agit pas d'une obligation réglementaire mais d'un enjeu vis-à-vis d'un risque de "tsunami" de renouvellement réseau à effectuer se superposant avec les autres obligations techniques (traitement STEU etc.). Cette connaissance permettra de favoriser une gestion patrimoniale par des actions de réhabilitation/remplacement de réseaux (réduction des rejets directs, exfiltrations etc)
- **Monitorer au niveau national**
  - o **les montants réels des PGI** (a priori financés par les Agences de l'Eau) dans un but de disposer d'une base nationale de coûts à l'EH en fonction des tailles d'agglomérations concernées, type de réseau, Gap à combler sur le % de flux déversés par temps de pluie etc.
  - o **Les montants de travaux opérés** (a priori financés par les Agences de l'Eau) pour la mise en conformité vis-à-vis de la DERU 2 - collecte et traitement



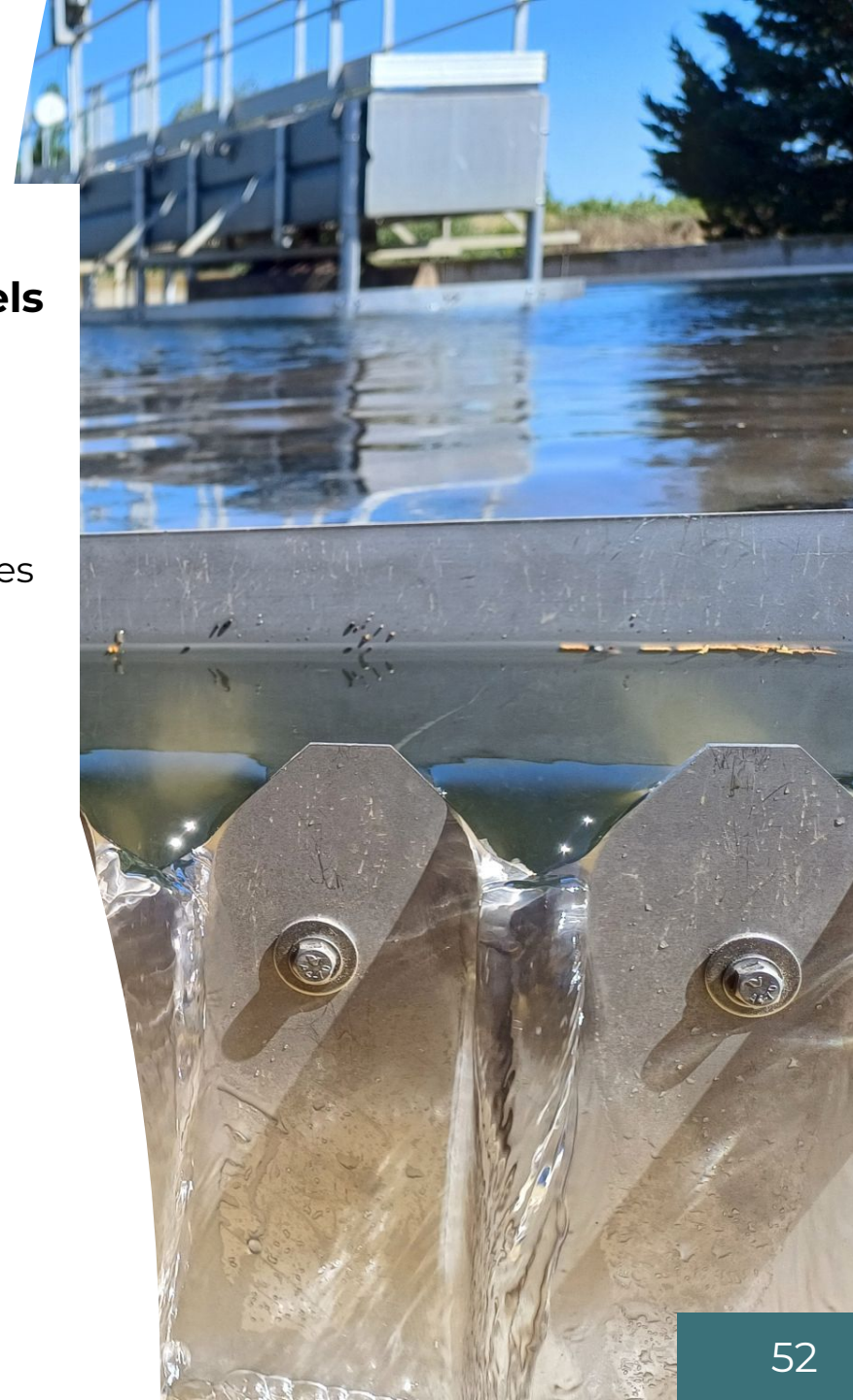
# **III. ETUDE DE L'IMPACT DE LA DERU 2 SUR LES SYSTÈMES DE TRAITEMENT**

### III. TRAITEMENT : GRANDS ENJEUX (1/3)

---

**Réduction de l'impact des systèmes de traitement sur les milieux naturels et sur les usages des milieux aquatiques via:**

- un renforcement des normes de rejet des systèmes de traitement
- une actualisation des exigences de traitement et de suivi de la qualité des eaux traitées (prise en compte des micropolluants, polluants émergents, microplastiques...)



### III. TRAITEMENT : GRANDS ENJEUX (2/3)

#### Assiette de systèmes de traitement concernés :

- Obligation de (collecte et de) traitement secondaire dès 1 000 EH
- Obligation de traitement N/P même hors zone sensible à l'eutrophisation pour STEP > 150 000 EH

#### Qualité du traitement :

- Renforcement des niveaux de rejet en N/P à atteindre pour les STEP > 150 000 EH et pour les agglomérations d'assainissement > 10 000 EH en zone sensible à l'eutrophisation
- Mise en place du traitement des micropolluants (toutes les STEP > 150 000 EH + agglomérations d'assainissement > 10 000 EH en zone à enjeux micropolluants)

#### Optimisation du traitement :

##### Aspect énergétique :

- Audits énergétiques STEP > 10 000 EH
- Objectif de neutralité énergétique des STEP > 10 000 EH à l'échelle France, avec dérogation possible jusqu'à 35% d'ENR produites hors site
- Utilisation des nouvelles technologies pour viser un optimum entre qualité du rejet et consommations énergétiques

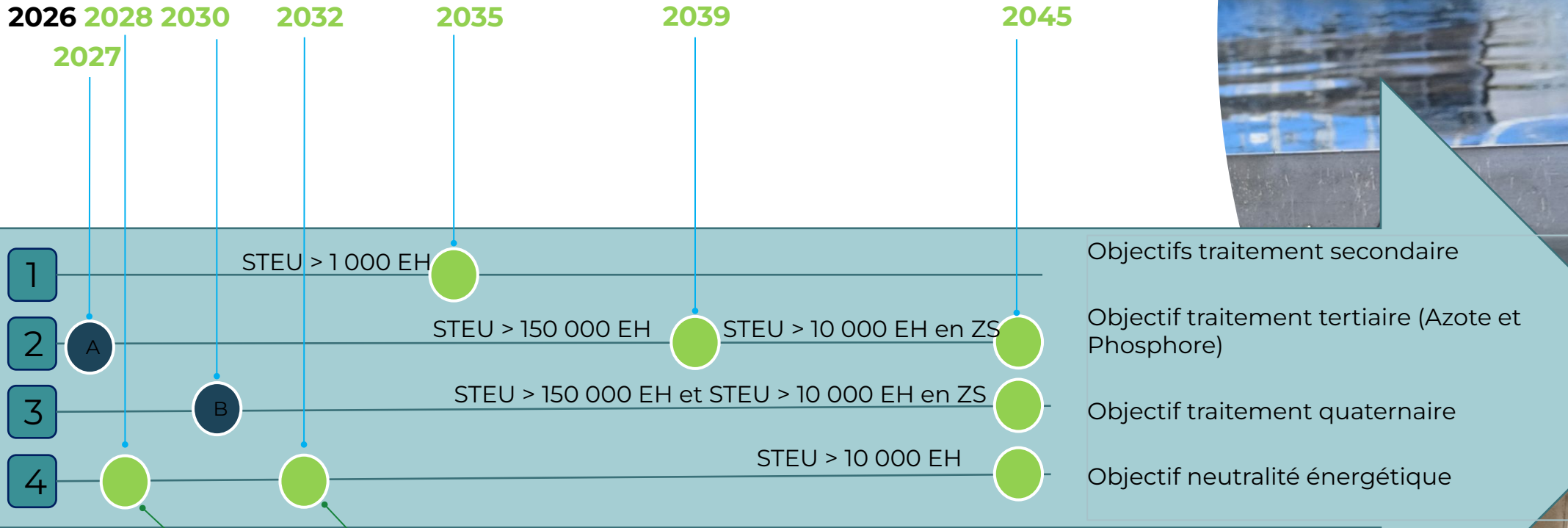
##### Surveillance des EU / ET / boues :

- Microplastiques / PFAS
- Contaminations bactériologiques et virologiques



# III. TRAITEMENT : GRANDS ENJEUX (3/3)

## Échéances réglementaires :



- A Cartographie des zones sensibles N / P à réaliser par le Ministère
- B Cartographie des zones à enjeux pour les micropolluants à réaliser par le Ministère



# **III. TRAITEMENT : METHODOLOGIE GENERALE**

### III. TRAITEMENT : MÉTHODOLOGIE

#### Données mises à disposition

Travail à partir de l'extrait de la base de données Roseau transmise par les services de l'Etat et de celle du Portail Assainissement

Base épurée de certaines anomalies :

- STEP hors France
- Tranche d'obligation erronée

**Recommandation :** Cette base doit être consolidée et épurée ; des données sont non/mal renseignées - Compléments à apporter pour suivi des nouveaux paramètres

Des compléments sur certaines agglomérations ont été apportés par FNCCR et FP2E



# III. TRAITEMENT : MÉTHODOLOGIE

## Données mises à disposition

**Point méthodologique important : nous avons utilisé la CBPO 2021-2023 pour définir les tranches d'obligation, conformément aux articles 6, 7 et 8 de la DERU 2.**

*Pour rappel, la CBPO est déterminée en calculant la charge journalière de la semaine la plus chargée de l'année hors situations inhabituelles.*

*Cela mérite d'être souligné car cela ne correspond pas à la charge nominale de l'installation (usuellement correspondant à un dimensionnement de la station à horizon 15-25 ans en prenant en compte les évolutions de la zone de collecte de l'agglomération d'assainissement), ni à la charge générée par l'agglomération, mais bien la charge effectivement reçue par la STEP qui sert à la classification.*

*Ce qui signifie qu'une station dimensionnée pour 200 000 EH mais qui ne reçoit que 80 000 EH (CBPO mesurée) pourrait ne pas être soumise aux obligations du seuil 150 000 EH pour le traitement — du moins jusqu'à ce que sa charge réelle atteigne ce seuil.*

- valeur maximale annuelle pour de nombreuses stations ==> pertinence de dimensionner sur le maximum de charge ? Quid des stations à forte variations de charges (littorales/ de montagne) ? Seules les stations > 50 000 EH font plus d'une analyse par semaine
- Valeur inférieure à la capacité nominale de traitement : estimation des besoins en traitement complémentaire (secondaire, tertiaire, quaternaire) sur la base de la charge maximale actuelle reçue par la station et non de sa capacité nominale théorique de traitement.



### III. TRAITEMENT : MÉTHODOLOGIE

#### Rappel des éléments concernant les systèmes de traitement :

- Nouveaux systèmes d'assainissement (obligation de collecte pour les agglomérations d'assainissement supérieures à 1 000 EH)
- Traitement secondaire
- Traitement tertiaire (Azote/Phosphore)
- Traitement quaternaire
- Neutralité énergétique



### III. TRAITEMENT : MÉTHODOLOGIE

#### Prise en compte des évolutions démographiques futures :

Utilisation des données démographiques régionales de l'INSEE pour estimer les évolutions / changement de niveaux de conformité à respecter (exemple : cas d'une STEP qui passerait la barre des 10 000 EH à horizon 2045).

- Les données montrent un changement de tranche pour seulement 0,7% des STEP françaises (102) en 2045
- **De ce fait, non considéré pour la présente étude**



### III. TRAITEMENT : MÉTHODOLOGIE

#### Prise en compte des impacts DERU 2 – Collecte sur les systèmes de traitement :

**Amélioration de la collecte :** hypothèse faite de travaux réseaux (stockage, rétention...) permettant un lissage des charges organiques et hydrauliques arrivant à la STEP

**Dérèglement climatique :** stratégie de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales à décliner sur tous les systèmes / travaux de renouvellement réseaux

- Eaux pluviales sorties des réseaux d'assainissement --> peu d'impacts sur systèmes de traitement
- Filières/Configurations Temps de pluie au niveau du système de traitement à étudier dans certains cas

□ **De ce fait, impact non considéré pour la présente étude**



## **III.1. TRAITEMENT SECONDAIRE**

## III.1. TRAITEMENT SECONDAIRE

### Traitement secondaire – STEPs > 1 000 EH :

Rappel des exigences (idem DERU I) :

| Paramètres                                                                   | Concentration           | Pourcentage minimal de réduction |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> à 20 °C) sans nitrification | 25 mg/l O <sub>2</sub>  | 70-90 %                          |
| Demande chimique en oxygène (DCO))                                           | 125 mg/l O <sub>2</sub> | 75 %                             |
| Total des matières solides en suspension                                     | 35 mg/l                 | 90 %                             |



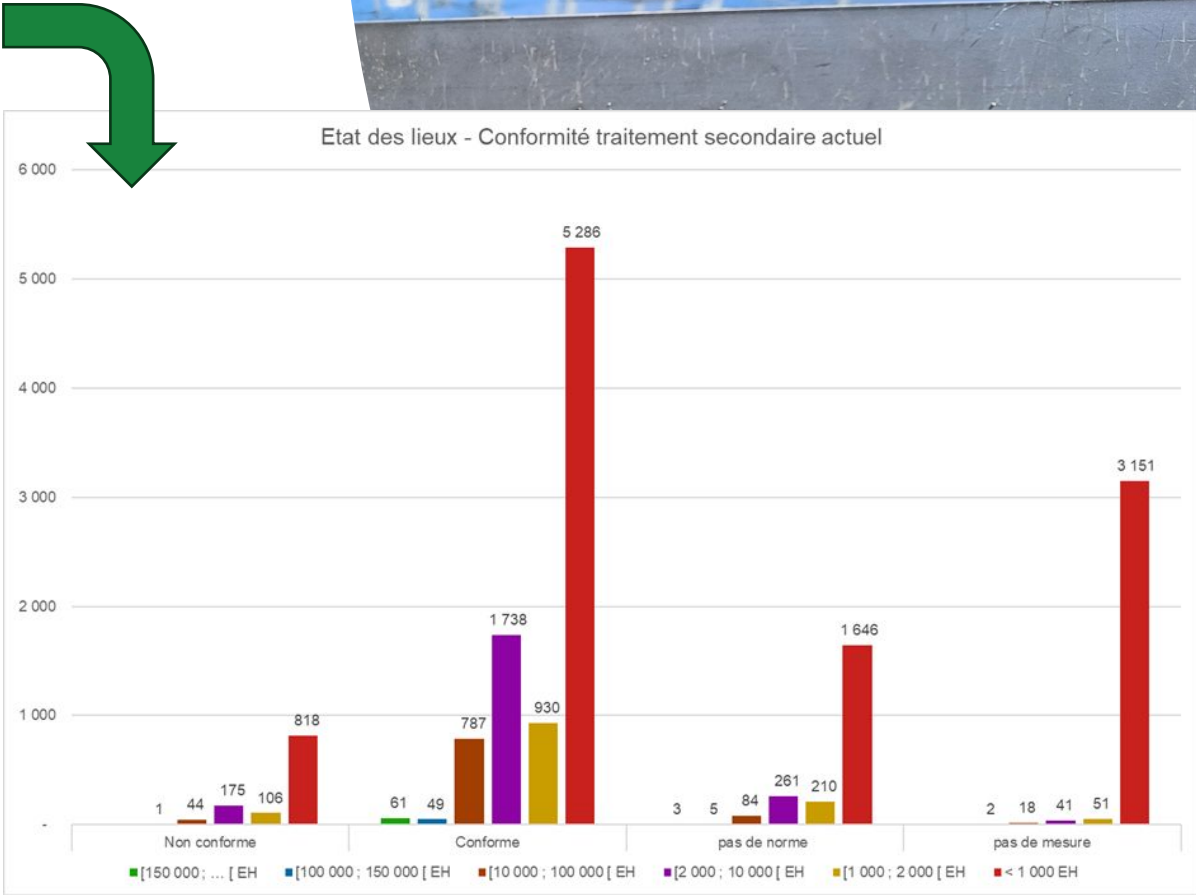
# III.1. TRAITEMENT SECONDAIRE

## Traitement secondaire – STEPs > 1 000 EH : état des lieux

Etat des lieux en termes de conformité :

| SECONDAIRE ACTUEL            |              |          |              |               |
|------------------------------|--------------|----------|--------------|---------------|
| Respect normes<br>secondaire | Non conforme | Conforme | pas de norme | pas de mesure |
| [150 000 ; ... [ EH          |              | 61       | 3            |               |
| [100 000 ; 150 000 [ EH      | 1            | 49       | 5            | 2             |
| [10 000 ; 100 000 [ EH       | 44           | 787      | 84           | 18            |
| [2 000 ; 10 000 [ EH         | 175          | 1 738    | 261          | 41            |
| [1 000 ; 2 000 [ EH          | 106          | 930      | 210          | 51            |
| < 1 000 EH                   | 818          | 5 286    | 1 646        | 3 151         |
| Total général                | 1 144        | 8 851    | 2 209        | 3 263         |
| Total général > 1000 EH      | 326          | 3 565    | 563          | 112           |
|                              | 7%           | 78%      | 12%          | 2%            |

Etat des lieux des stations conformes, non conformes, sans norme ou sans mesure remontée dans la base Roseau, pour le traitement secondaire



## III.1. TRAITEMENT SECONDAIRE

### Traitement secondaire – Etat des lieux des 4 566 STEP's > 1 000 EH :

#### Bon niveau de conformité (86 % des stations)

A noter cependant :

- 9% des stations non conformes
- 5% des stations sans mesure dans Roseau

535 STEP's concernées  
dont 87% < 10 000 EH

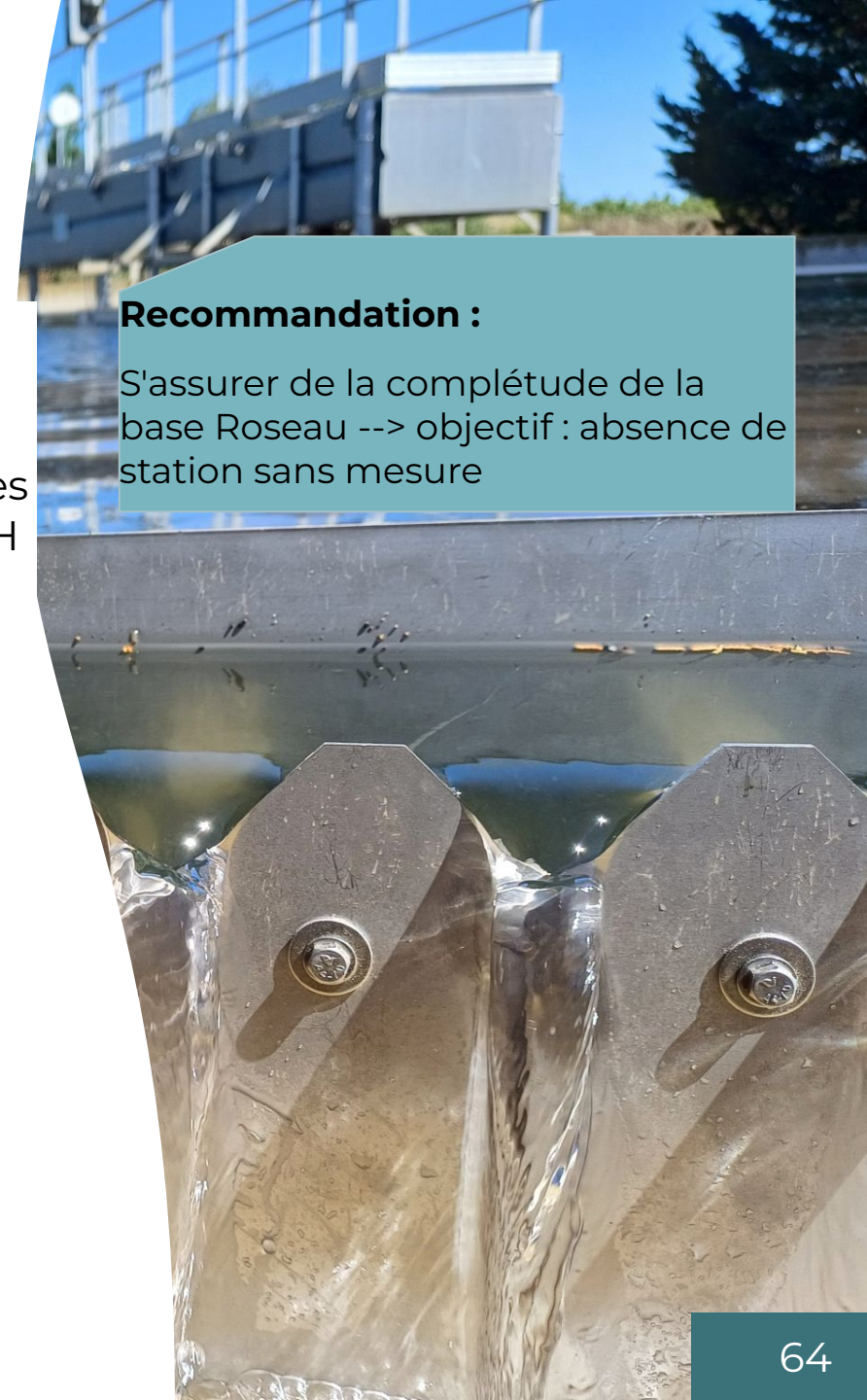
#### Focus pour les systèmes > 1000 EH et < 2000 EH (1 297 STEP's) --> Échéance 2035 :

- 77% déjà conformes
- 14% des stations non conformes
- 9% des stations sans mesure dans Roseau

243 STEP's  
concernées

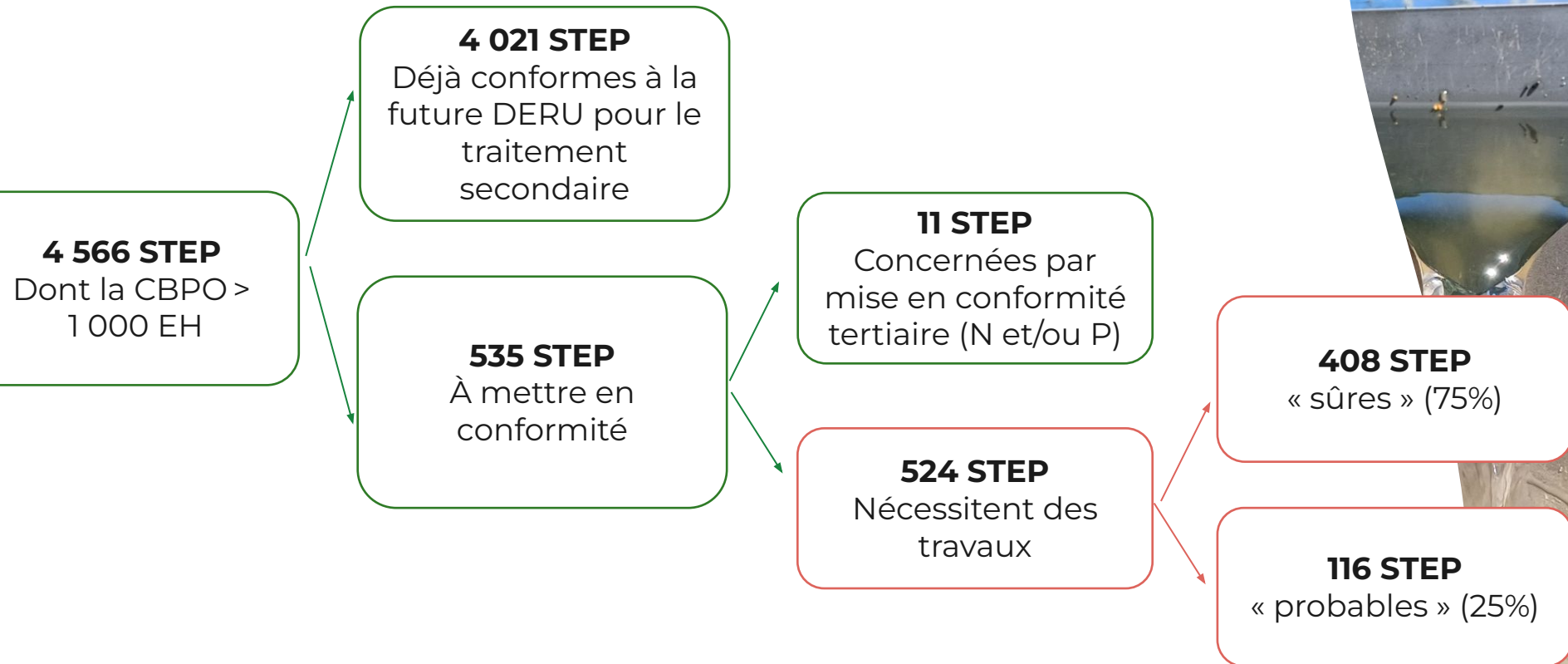
#### Recommandation :

S'assurer de la complétude de la base Roseau --> objectif : absence de station sans mesure



## III.1. TRAITEMENT SECONDAIRE

Traitement secondaire – Etat des lieux des 4 566 STEP > 1 000 EH :



# III.1. TRAITEMENT SECONDAIRE

## Estimation des coûts

Traitement secondaire – STEPs > 1 000 EH :

Travaux préconisés si :

- **Non-respect des normes DBO5 ou DCO ou MES, que ce soit en concentration ou en rendement**

Hypothèse coût travaux :

- Hypothèse : le coût de mise aux normes d'une STEP de petite taille pour le traitement secondaire est équivalent à 50% du coût de construction à neuf d'une station de même capacité
- Chiffrage d'après abaque de corrélation entre coût STEP et capacité en EH

Cas particuliers :

- STEPs nécessitant une mise à niveau du traitement tertiaire -> coût traitement secondaire inclus dans celui du traitement tertiaire



## III.1. TRAITEMENT SECONDAIRE

### Traitement secondaire – STEPs > 1 000 EH : Estimation des coûts

Traitement secondaire – STEPs > 1 000 EH :

**660 M€ HT**

Pour environ 550 stations à optimiser pour un meilleur traitement de la pollution carbonée et des matières en suspension

**/!\ Sur les 660 M€, 1/4 concernent des travaux prévus sur stations du fait de l'absence de mesures disponibles dans la base Roseau**

**□ montant probablement surestimé car une partie de ces stations « sans donnée » devraient être conformes**

#### **Recommandation :**

S'assurer de la complétude de la base Roseau



## III.1. TRAITEMENT SECONDAIRE

**Traitement secondaire – cas des **nouveaux** systèmes d'assainissement pour les agglomérations de plus de 1 000 EH**

**Calcul des coûts :**

Formule de coût à l'EH issue du retour d'expérience SCE pour les stations de 1 000 EH à 10 000 EH

Facteur majorant ou minorant selon localisation (DROM, en ZS Eutrophisation)

Traitement secondaire – nouvelles STEP s > 1 000 EH :

**355 M€ HT**

Pour 253 stations à créer sur des agglomérations d'assainissement de plus de 1 000 EH (scénario 1 cf. Diapo 21)

**Cf. coût réseau de collecte associé par ailleurs**

**/!\ Pour rappel, pas d'urgence/de priorité dans l'action nationale concernant la collecte et le traitement des agglomérations  $\geq 1\,000$  EH non assainies de manière collective car les densités en hab/km<sup>2</sup> des communes concernées sont inférieures au seuil de recommandation du texte européen)**



## **III. 2. TRAITEMENT TERTIAIRE (AZOTE ET PHOSPHORE)**

## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

**Traitement tertiaire – Agglomérations d’assainissement > 10 000 EH  
et < 150 000 EH – Rappels des obligations**

### **Rappel des niveaux de rejets :**

0,7 mg/L en Phosphore total ou 87,5% de rendement

10 mg/L en Azote total ou 80% de rendement

### **Rappel des échéances attendues vis-à-vis de la conformité : (mise à jour zones sensibles avant fin 2027) :**

2033 : 20% des agglomérations en zone sensible

2036 : 40% des agglomérations en zone sensible

2039 : 60% des agglomérations en zone sensible

2045 : 100% des agglomérations en zone sensible



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement tertiaire – Agglomérations d’assainissement > 10 000 EH et < 150 000 EH

933 STEPs d’agglomérations dans cette tranche d’obligation dont 610 en zone sensible Azote et 706 en zone sensible Phosphore

#### Calcul des échéances sur le total de 706 STEPs

Plus de 70% des STEPs en Zone Sensible respectent d’ores et déjà les futures normes N et/ou P

--> Échéance 2039 déjà atteinte

--> Échéance 2045 : 197 stations à optimiser pour le Phosphore, 55 stations à optimiser pour le traitement de l’azote



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement tertiaire – STEPS > 150 000 EH

#### Rappel des niveaux de rejets :

0,5 mg/L en Phosphore total ou 90% de rendement

8 mg/L en Azote total ou 80% de rendement

#### Rappel des échéances attendues vis-à-vis de la conformité :

2033 : 30% des STEPs "n'appliquant pas de traitement tertiaire"

2036 : 70% des STEPs "n'appliquant pas de traitement tertiaire"

2039 : 100% des STEPs



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement tertiaire – STEPS > 150 000 EH

#### Point de vigilance :

Quelle définition d'un traitement tertiaire existant ?

- Norme N/P dans l'arrêté ?
- Indication du portail Assainissement ou de la base Roseau ?
- Localisation actuelle en zone sensible N ou P ?

#### Recommandation :

Quelle définition du traitement tertiaire existant ?



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement tertiaire – STEPS > 150 000 EH

**Pour cette étude : définition retenue d'un traitement tertiaire existant = il existe une norme de rejet N/P dans l'arrêté d'exploitation**

--> 64 STEPS > 150 000 EH dont 46 avec traitement tertiaire et 18 sans traitement tertiaire N et P (dont 8 sans mesure)

(PM : 69 stations d'après les données GT du Ministère, dont 9 sans traitement tertiaire – 10/12/2025)

#### **Calcul des échéances sur 30% et 70% des 18 STEPs sans tertiaire**

--> Échéance 2033 : 5 stations à optimiser

--> Échéance 2036 : 13 stations à optimiser (10 de plus entre 2033 et 2036)

--> Échéance 2039 : 55 stations à optimiser au total (18 sans tertiaire et 37 avec tertiaire)



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement tertiaire – **STEPS > 150 000 EH**

--> Échéance 2039 : **55 stations à optimiser au total** (18 sans tertiaire et 37 avec tertiaire)

Parmi les 37 stations avec tertiaire à optimiser, 29 respectent d'ores et déjà la future norme Azote (probablement la plus complexe à garantir)

--> Travail important à réaliser sur le traitement du Phosphore (17 stations avec tertiaire respectant d'ores et déjà la future norme)

--> Après compléments FNCCR/FP2E, 8 stations sans donnée

#### Nombre de stations de grandes tailles à optimiser conséquent

--> Foncier disponible ? A étudier dès aujourd'hui au cas par cas sur les stations identifiées. A ce stade, les éventuelles acquisitions foncières n'ont pas été prises en compte

--> Etudes à lancer dès que possible sur les systèmes sans traitement tertiaire (besoins en complément de traitement les plus importants + échéances les plus proches)

#### Recommandation :

Pilotage national et suivi de l'avancement  
Décision à l'échelle nationale du planning de mise aux normes

#### Recommandation :

Etudes à lancer sur grosses STEPs dès que possible : durées d'études et de travaux très longues

## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement Azote – Situation future

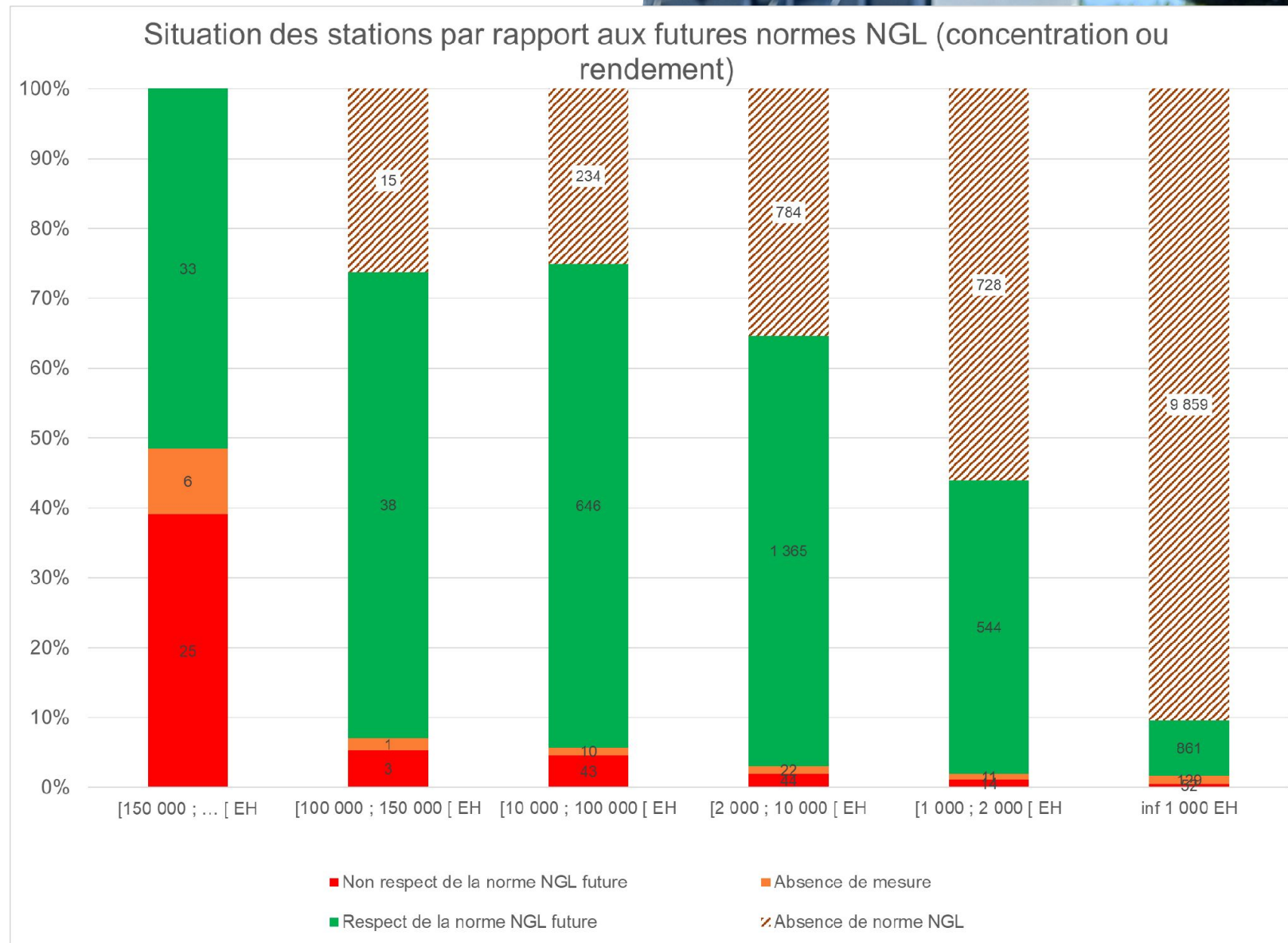
**Traitement Azote – situation future :**  
**50% des stations > 150 000 EH**  
**respectent d’ores et déjà la future**  
**DERU**

**Moins de 10% des stations en ZS >**  
**10 000 EH ne respectent pas la**  
**future DERU**

*Hypothèses :*

*Pas de modification de la cartographie*  
*des zones sensibles*

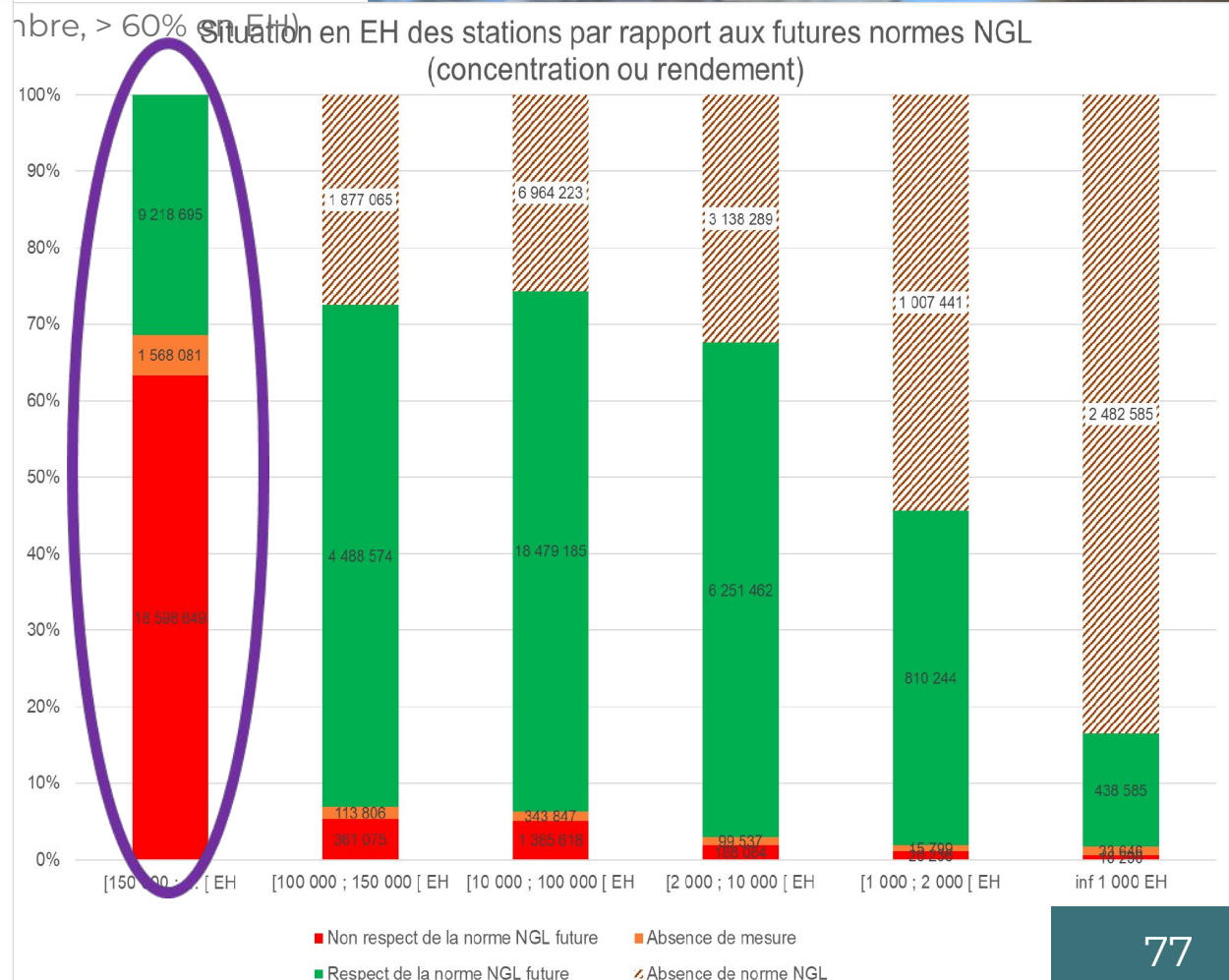
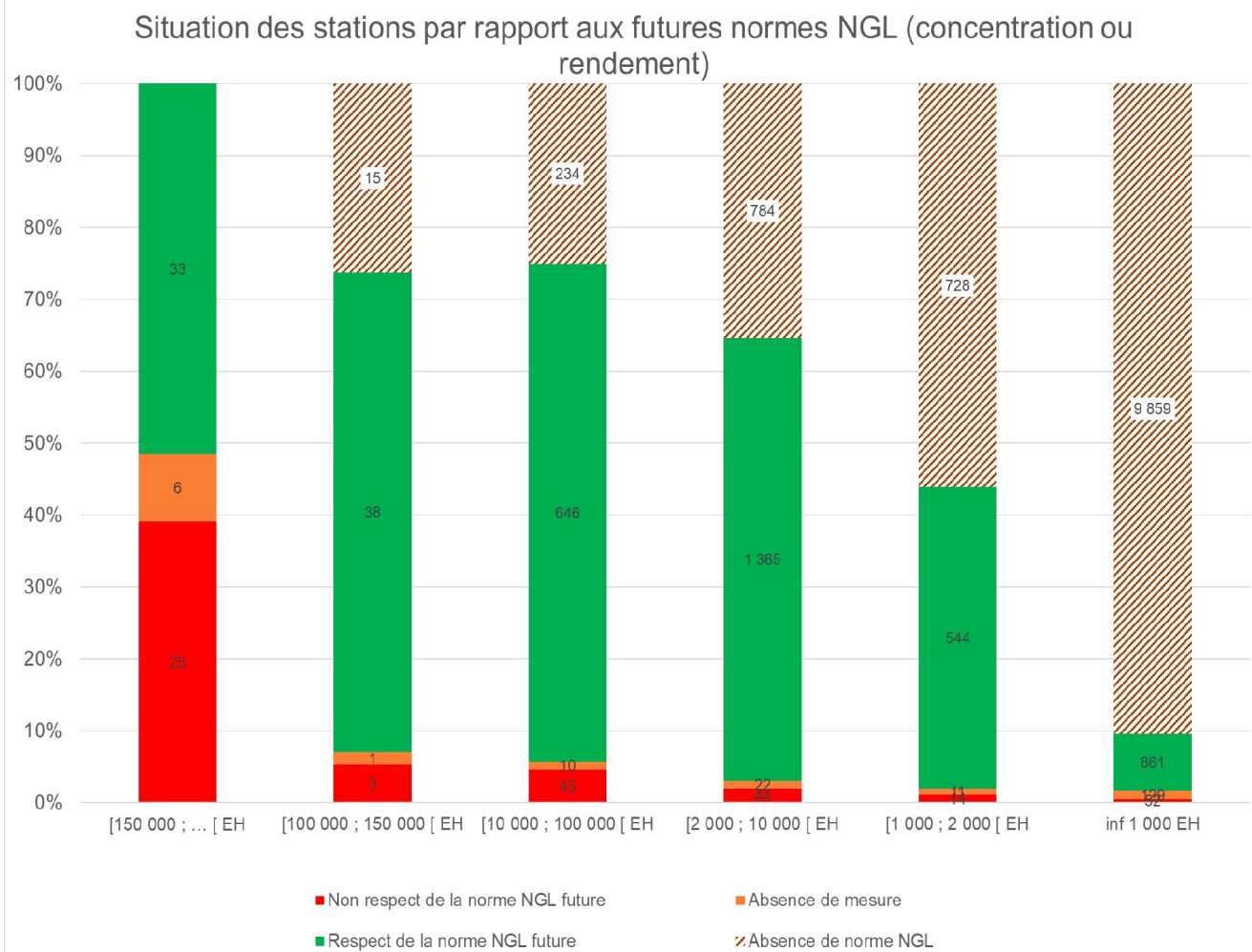
*Si normes actuelles plus strictes que*  
*normes futures, normes actuelles*  
*retenues*



# III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

## Traitement Azote – Situation future

--> Données identiques mais présentation en EH



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement **Phosphore** – Situation future

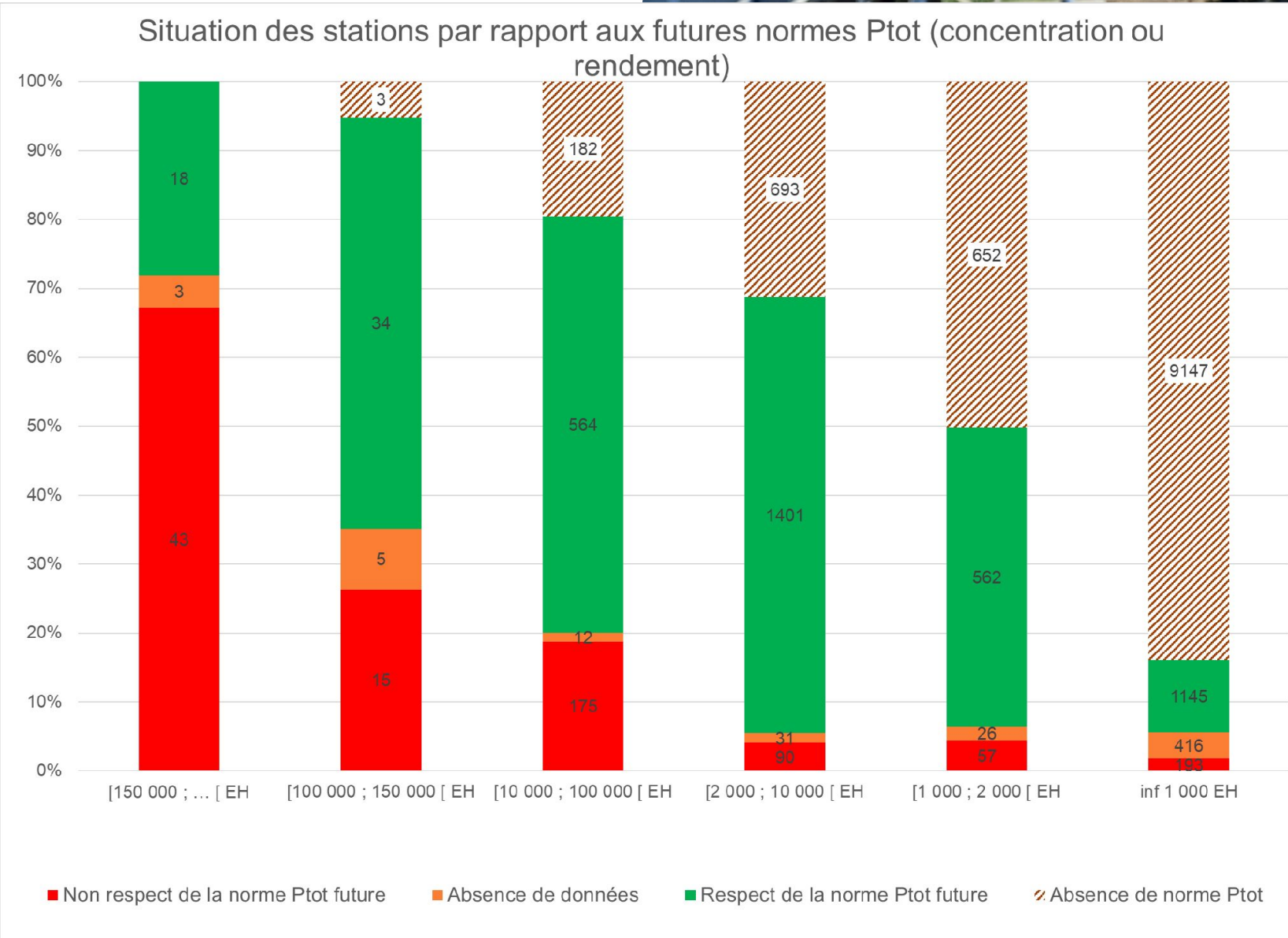
Plus de 60% des stations > 150 000 EH ne respectent pas la future DERU

Environ 20-30% des stations en ZS > 10 000 EH ne respectent pas la future DERU

Hypothèses :

Pas de modification de la cartographie des zones sensibles

Si normes actuelles plus strictes que normes futures, normes actuelles retenues



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement **Phosphore** – Situation future

A noter, même si de nombreuses stations ne respectent pas encore la future norme, que le traitement du phosphore étant réalisé le plus souvent grâce à l'ajout d'un réactif coagulant (chlorure ferrique, chlorure d'aluminium...), il est généralement possible, via une augmentation du taux de traitement (hausse de la consommation de réactif), d'abattre une quantité plus importante de phosphore et donc d'atteindre la future norme de rejet.

A l'heure actuelle, avec une norme de rejet non contraignante que celle de la future DERU, les exploitants de stations d'épuration traitent le phosphore au niveau requis réglementairement, sans surdosage de réactif dans une logique d'économie de réactif.



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement Azote – Estimation des coûts

Traitement de l'azote – STEPs d'agglomérations > 10 000 EH :

Travaux préconisés si :

- Non-respect de la future norme NGL
- STEP saturée organiquement (CBPO > 75% Nominal)

Utilisation d'un abaque spécifique pour STEPs < 50 000 EH et analyse des coûts de grandes STEPs ayant fait récemment l'objet de travaux pour STEPs > 50 000 EH

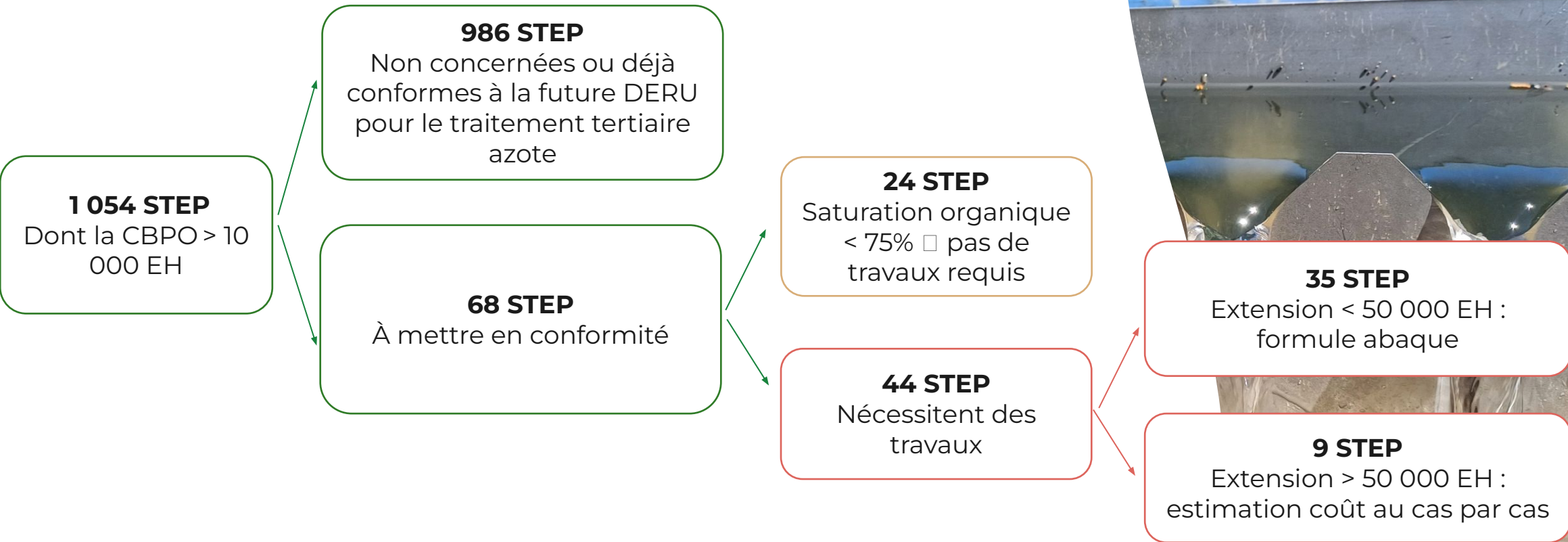
Cas particuliers / hypothèses :

- Biofiltres avec traitement tertiaire : hausse de la consommation de méthanol considérée comme suffisante pour atteindre les objectifs DERU 2 -> absence de travaux
- Biofiltres Carbone et Boues activées moyenne/forte charge -> augmentation des volumes de traitement pour passer en N/DN - faible charge



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement Azote – Estimation des coûts



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement Azote – Estimation des coûts

Estimation financière :

**700 à 3 000\* M€ HT (cf. note ci-dessous)**

Pour 44 stations à optimiser pour le traitement de l'azote : passage en boues activées faible charge, biofiltres nitrifiants / dénitrifiants, optimisation de la capacité d'aération...

**\* /\ Fourchette très large car incertitudes fortes (foncier disponible, contraintes locales spécifiques, phasage...). Cependant, un coût proche de la limite supérieure de l'estimation semble le plus probable : nombreuses stations connues pour lesquelles cette optimisation du traitement tertiaire sera très complexe.**

#### **Recommandation :**

Etudes spécifiques à lancer sur chaque site dès que possible

## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement **Phosphore** – Estimation des coûts

Traitement du phosphore – STEPs > 150 000 EH :

Travaux préconisés si :

- Non-respect de la future norme P<sub>tot</sub>

Chiffrage basé sur analyse coûts grandes STEPs récentes

Cas particuliers :

- Biofiltres -> absence de travaux, abattement du phosphore sur la décantation primaire
- STEPs > 10 000 et < 150 000 EH -> augmentation du taux de traitement de  $\text{AlCl}_3/\text{FeCl}_3/\dots$  pour atteindre les performances requises (87,5% / 0,7mg/L)

□ **Travaux sur 35 stations**



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement **Phosphore** – Estimation des coûts

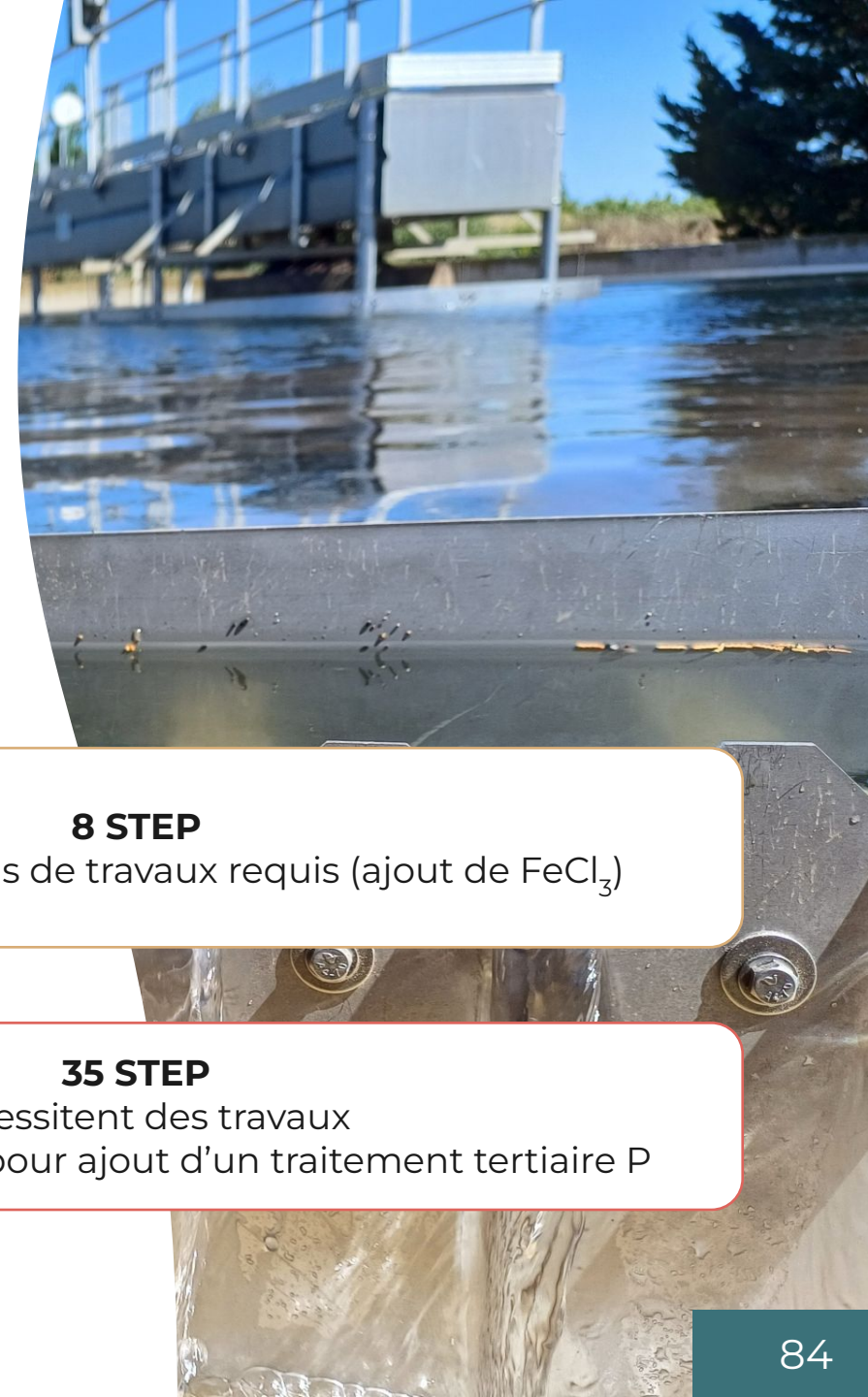
**64 STEP**  
Dont la CBPO >  
150 000 EH

**21 STEP**  
Déjà conformes à la future  
DERU pour le traitement  
tertiaire phosphore

**43 STEP**  
À mettre en conformité

**8 STEP**  
Filière Biofiltre □ pas de travaux requis (ajout de  $\text{FeCl}_3$ )

**35 STEP**  
Nécessitent des travaux  
Formule générique pour ajout d'un traitement tertiaire P



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement **Phosphore** – Estimation des coûts

Estimation financière :

**460 M€ HT**

Pour 35 stations à équiper d'un traitement de finition du phosphore (coagulation / floculation / filtration)



#### **Recommandation :**

Dialogue avec exploitant/MOA pour étude par site des performances

## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE

### Traitement tertiaire – horizon 2045 : Estimation des bénéfices environnementaux

Estimation de la réduction de l'impact sur les milieux aquatiques du renforcement des normes de rejet DERU 2 :

| Type de masse d'eau | Tonnes de NGL évitées par an | Tonnes de Pt évitées par an |
|---------------------|------------------------------|-----------------------------|
| R - rivière         | 10 141                       | 1 101                       |
| T - transition      | 2 516                        | 106                         |
| L - plans d'eau     | 9                            | 0                           |
| C - côtier          | 8 815                        | 737                         |
| G - souterrain      | 55                           | 7                           |
| <b>Total RTLCCG</b> | <b>21 536</b>                | <b>1 952</b>                |
| non renseigné       | 1                            | 0                           |
| <b>Total</b>        | <b>21 537</b>                | <b>1 952</b>                |

A noter qu'environ **la moitié des réductions indiquées ci-dessus se font sur le bassin Rhône / Méditerranée / Corse** (notamment du fait de l'obligation de traitement tertiaire sur stations > 150 000 EH actuellement sans traitement tertiaire)



## III.2. TRAITEMENT TERTIAIRE N/P

### Recommandations

Clarifier la définition du « traitement tertiaire existant » dans l'arrêté de transposition

Lancer sans délai les études sur les grandes STEP (>150 000 EH) sans tertiaire : les délais d'études et de travaux sont incompressibles

Mettre en place un pilotage national du planning de mise aux normes

Lisser la programmation des optimisations sur les STEP avec traitement tertiaire existant

Planifier la mise en conformité des STEP entre 10 000 et 150 000 EH dès maintenant

Engager un dialogue avec les maîtres d'ouvrage et leurs exploitants pour une étude de confirmation des performances station par station (10 000–150 000 EH)



# III. TRAITEMENT : IMPACT EN EXPLOITATION

## Synthèse sur le traitement tertiaire

### Effort important sur les STEPs > 150 000 EH :

- STEPs sans tertiaire : N et P à traiter, en partant souvent de loin (rejets actuels, lorsque mesurés, à 30-40 mg/L pour un objectif futur à 8 mg/L)
- STEPs **avec** tertiaire : effort portant principalement sur le traitement du phosphore
- Première échéance (2033) facilement atteignable mais attention à l'échéance 2039 qui concernera toutes les STEPs !

**==> Anticiper le lancement des études dès à présent**

### Effort moyen sur les STEPs > 10 000 EH et < 150 000 EH

- Efforts DERU 1991 qui permettent de s'approcher dès maintenant des objectifs 2045
- Situation favorable mais tout de même environ 200 stations à optimiser d'ici 20 ans (10 / an)

#### Recommandation :

Lancer les études dès à présent sur systèmes prioritaires / sans tertiaire  
--> cas complexes

#### Recommandation :

Lisser l'effort dès à présent sur les STEPs avec traitement tertiaire  
--> ordonnancement à réaliser

#### Recommandation :

Planification lissée de la réalisation des optimisations sur les STEPs > 10 000 et < 150 000 EH

## III.3. TRAITEMENT QUATERNAIRE

### III.3. TRAITEMENT QUATERNAIRE

#### Traitement quaternaire : rappel des exigences de la directive

Traitement quaternaire (micropolluants) – STEPs > 150 000 EH et STEP s > 10 000 EH et < 150 000 EH dans zones à enjeux (à définir)

#### Rappel des niveaux de traitement attendus :

80% de rendement sur 12 substances cibles

#### Rappel des échéances :

2033 : 20% des STEP s > 150 000 EH // 10% des STEP s > 10 000 EH en zone à enjeux

2036 : 30% des STEP s > 10 000 EH en zone à enjeux

2039 : 60% des STEP s > 150 000 EH // 60% des STEP s > 10 000 EH en zone à enjeux

2045 : 100% des STEP s > 150 000 EH // 100% des STEP s > 10 000 EH en zone à enjeux



## III.3. TRAITEMENT QUATERNAIRE

### Traitement quaternaire : rappel des exigences de la directive

#### Horizon 2045 :

#### Zones à considérer obligatoirement – critère sanitaire :

- Zones de protection de captage
- Eaux de baignade (sauf si profil indique absence d'impact)
- Zones aquacoles (sauf si autorités considèrent absence d'impact)

#### Zones à considérer sur la base d'une évaluation des risques - critère environnemental :

- Lacs
- Rivières avec taux de dilution  $< 10$
- Zones Natura 2000
- Eaux côtières, de transition, marines

#### Recommandation :

Cadrer les évaluations des risques micropolluants requises pour l'établissement du zonage

### III.3. TRAITEMENT QUATERNAIRE

#### Traitement quaternaire : méthodologie

Travaux préconisés si :

- STEP > 150 000 EH
- STEP rejetant en masse d'eau côtière, de transition, lacustre ou souterraine (critère environnemental)
- STEP rejetant en rivière à moins de 5 km d'un usage baignade (critère sanitaire)
- STEP rejetant dans un périmètre de protection de captage eau potable rapproché ou éloigné (critère sanitaire)

□ **Traitement SIG pour déterminer les stations concernées**

#### **Recommandation :**

Recommandation :

Cartographie des zones sensibles à produire dès que possible  
L'échéance du 31/12/2030 semble très lointaine – risque de retard pris dans la mise en conformité

#### **Recommandation :**

Le raisonnement par zone est-il pertinent ? Ne faut-il pas plutôt raisonner par STEP via étude spécifique selon les usages à l'aval ?

### III.3. TRAITEMENT QUATERNAIRE

#### Traitement quaternaire : méthodologie

##### Croisement de bases de données :

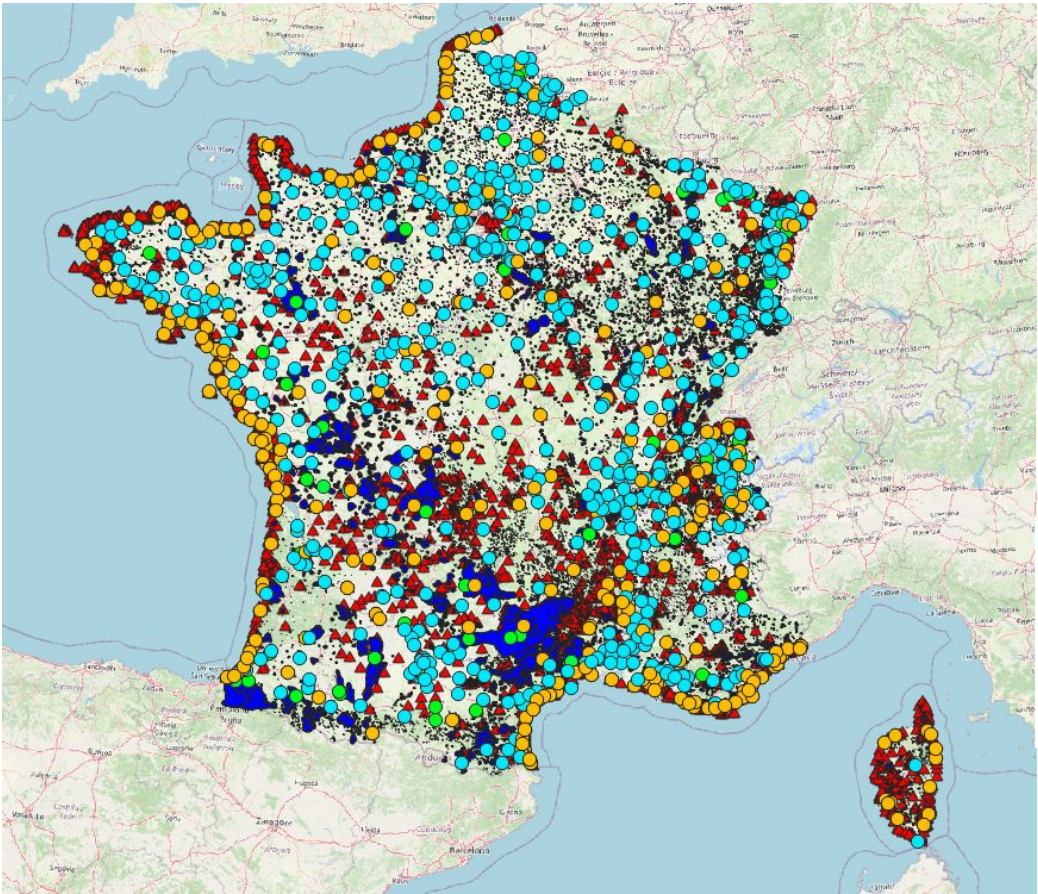
- Coordonnées des points de rejet du système de traitement
  - Zonage des masses d'eau
  - Zonage des périmètres de protection de captage
  - Coordonnées des zones de baignades
- 
- Tous les rejets en masse d'eau côtière, de transition, lacustre ou souterraine □ traitement quaternaire requis
  - Tous les rejets en périmètre de protection de captage rapproché ou éloigné □ traitement quaternaire requis
  - Etude point par point des rejets en rivière pour vérifier la continuité hydraulique avec l'usage baignade situé à proximité (France métropolitaine et DROM)



# III.3. TRAITEMENT QUATERNAIRE

## Traitement quaternaire : méthodologie

### Rendu cartographique de cette analyse SIG



- ☒  Périmètre de protection de captage
- ☒  Périmètre de protection immédiate
- ☒  Périmètre de protection rapprochée
  - ☒  ppr
- ☒  Périmètre de protection éloignée
  - ☒  ppe
- ☒  Zones de baignade
  - ☒  zone\_baignade\_fr
- ☒  pts\_rejet\_station
  - ☒  A proximité d'une zone de baignade
  - ☒  Situé dans un PPR et un PPE
  - ☒  Situé dans un PPR
  - ☒  Situé dans un PPE
  - ☒  Non concerné

### Vigilance :

Le traitement C/N/P/Micropolluants très poussé sur les stations => renforce le besoin de connaître et d'optimiser le fonctionnement des réseaux de collecte pour limiter les déversements

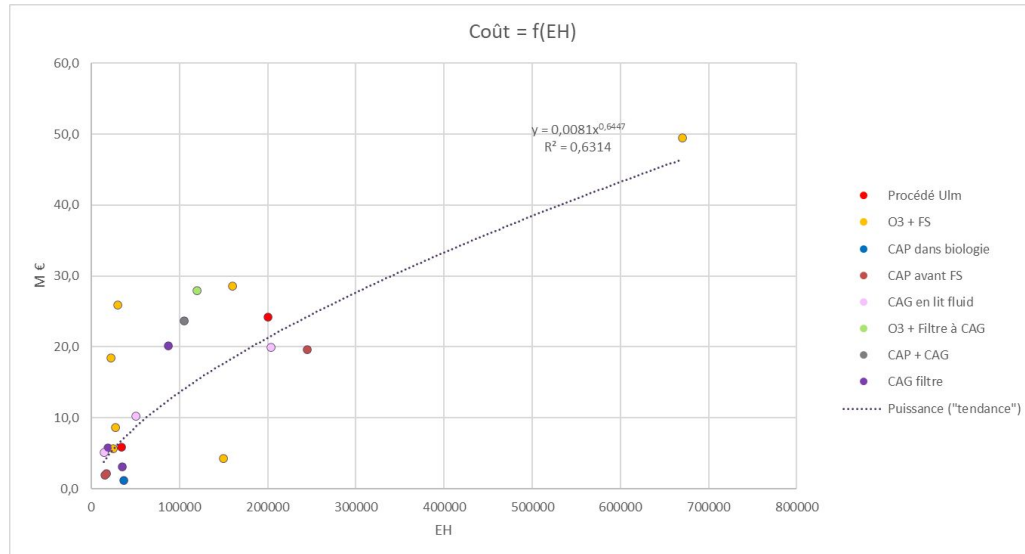


### III.3. TRAITEMENT QUATERNAIRE

#### Traitement quaternaire : estimation des coûts (méthode)

Chiffrage sur la base du REX suisse actualisé + premiers chiffrages FR

- Suisse : données collectées sur 23 systèmes + prise en compte des spécificités (utilisation ouvrages existants, travaux annexes inclus...)



- France : chiffrages récents lors de Schémas Directeurs réalisés par exemple sur les systèmes de Nantes – Petite Californie et Pau – Lescar



### III.3. TRAITEMENT QUATERNAIRE

#### Traitement quaternaire : estimation des coûts - horizon 2045

##### Calcul des coûts :

Traitement quaternaire :

**2 440 M€ HT** pour les 64 stations > 150 000 EH

**860 M€ HT** pour les 119 stations > 10 000 EH et < 150 000 EH rejetant à proximité de périmètres AEP ou zones de baignades en rivière

**1 680 M€ HT** pour les 210 stations > 10 000 EH et < 150 000 EH rejetant en masses d'eau côtières, de transition, lacustres ou souterraines

□ **4 980 M€ HT au total**

**/!\ Montant hors problématique d'acquisition foncière ou de forte complexité d'implantation sur un site existant**

(+ 103 M€ de coût annuel d'exploitation par an une fois toutes les installations en fonctionnement - hypothèse : traitement CAG)

*A noter que des estimations financières issues de la région du Baden-Württemberg ont été également acquises en cours d'étude. L'ajout de ces données à la base existante a un impact limité sur l'estimation financière indiquée ci-dessus (-5%).*



### III.3. TRAITEMENT QUATERNAIRE

#### Traitement quaternaire : estimation des coûts - horizon 2045

Comparaison par rapport à l'Impact Assessment (IA) de la Directive (CE, 2022) et à sa mise à jour (JRC, 2025) :

- Coûts mis à jour de **95 M€ / an** (135 M€/an dans l'IA), soit **1,89 Md€ sur 20 ans**
- Données de la présente étude : **249 M€ / an** (soit 2,5 fois plus), soit **4,98 Md€ sur 20 ans**

Les hypothèses sont pourtant relativement similaires :

- 35% des stations > 10 000 EH et < 150 000 EH concernés d'après le JRC
  - 33% d'après la présente étude
  - Coût par EH/an cohérent (5 à 8 €/EH/an selon les méthodes présentées)
- ☐ Assiette différente ? Durée d'amortissement différente ? Nous manquons de précisions sur le mode de calcul...

*A noter que l'étude réalisée par le Synteau et publiée début 2026 aboutit à une estimation financière relativement similaire pour son scénario médian (4,6 à 5,4 Md €).*



#### Discussion :

Interroger si possible les producteurs de l'Impact Assessment pour comprendre les écarts

### III.3. TRAITEMENT QUATERNAIRE

#### Recommandations

Produire dès que possible la cartographie des zones sensibles aux micropolluants (échéance 31/12/2030 : risque de retard dans la mise en conformité)

Cadrer les évaluations de risques micropolluants nécessaires à l'établissement du zonage national

Pour rappel : financement de 80% minimum des coûts d'investissement et d'exploitation par un mécanisme de Responsabilité Elargie du Producteur (REP) à mettre en place d'ici le 31/12/2028

"les producteurs mettant sur le marché de l'Union des produits contenant des substances qui, en fin de vie, se retrouvent en tant que micropolluants dans les eaux résiduaires urbaines assument la responsabilité du traitement supplémentaire requis pour éliminer ces substances générées dans le cadre de leurs activités professionnelles." (Alinéa 20)



## **III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ENERGÉTIQUE DES STEU**

## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Neutralité énergétique : rappel des exigences de la directive

#### Neutralité énergétique - horizon 2045:

Audits énergétiques à mener tous les 4 ans sur les STEU de plus de 10 000 EH

#### Volet Production d'énergie :

##### Méthanisation :

--> estimation de la production de biogaz attendue sur ces stations

##### Energie solaire :

--> surface disponible permettant généralement de répondre à 20-30% des besoins électriques des stations (bâtiments, aires à boues...) pour les stations de taille moyenne (5000 – 15000 EH). Pour les plus grosses, ce ne sera que quelques pourcents...

##### Récupération de chaleur :

--> définition des conditions de bonne mise en place à venir. Fort potentiel mais pour quels usages ?

##### Dérogation :

**--> jusqu'à 35% d'énergie non fossile extérieure achetée si toutes les mesures d'efficacité énergétique et toutes les mesures nécessaires pour renforcer la production d'énergie renouvelable mises en œuvre**

#### Discussion :

Cadrage des audits énergétiques à produire dès que possible

## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Périmètre de calcul et de suivi

- 1 □ **Définition du périmètre** sur lequel est calculé la neutralité
- 2 □ **Item à intégrer dans les futurs bilans d'exploitation** au même titre que le suivi des performances épuratoires. Création d'une « conformité énergie » avec énergie totale consommée / énergie totale produite
- 3 □ **Calcul de la neutralité centralisée** dans les bases de données existantes

#### Recommandation :

Périmètre de calcul de la neutralité énergétique à définir

## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Sobriété énergétique en préliminaire à la neutralité

La première recommandation serait de créer une grille de consommation des STEPs afin d'analyser les rendements énergétiques :

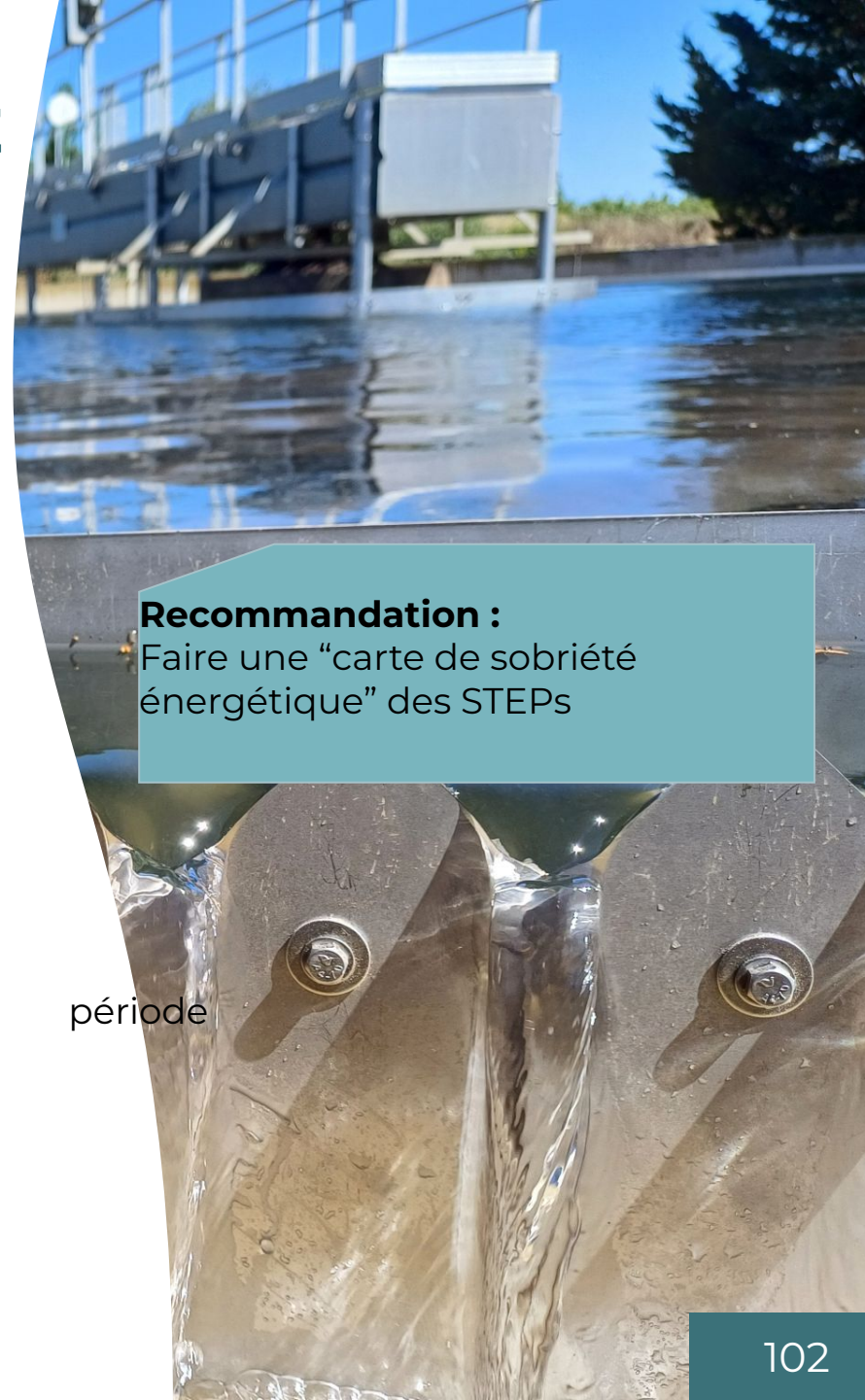
***Consommation d'énergie par m<sup>3</sup> d'eau traitée ; par kg DBO5 éliminé ; par kg de NGL éliminé ; par kg de PT éliminé ; par kg MS produit...***

Le but est de comparer le fonctionnement de chaque STEP et de savoir si des économies peuvent être mises en place **pour réduire les consommations énergétiques en premier lieu.**

Ces économies d'énergies peuvent être atteintes avec : un suivi « intelligent », des régulations/instrumentations plus récentes, des technologies de moteurs ou pompes à hauts rendements...

Un changement de process peut éventuellement être envisagé dans certains cas.

□ A noter que cette gestion intelligente permettant d'optimiser l'existant (énergie, process...) doit être autorisée par la réglementation (normes moins restrictives en de pluie par exemple...)



#### Recommandation :

Faire une “carte de sobriété énergétique” des STEPs

période

## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Sobriété énergétique vs Bilan Carbone

Au cours de montée en puissance de traitement des STEP's notamment sur le traitement poussé de l'azote : la gestion de l'aération (et donc de l'énergie) doit amener au meilleur compromis entre :

- Un temps et une puissance d'aération maîtrisés afin de minimiser les consommations énergétiques □ consigne minimum visée
- Un temps et une puissance d'aération maîtrisés afin de maximiser la transformation de l'azote sous la forme  $N_2$  □ consigne maximum visée

En effet, la neutralité énergétique ne doit pas se faire aux dépens des émissions de gaz à effet de serre (GES), or la dénitrification, si elle est incomplète, aboutit à l'émission de  $N_2O$  (protoxyde d'azote) qui est un gaz dont le potentiel de réchauffement global (PRG) est 273 fois plus élevé que celui du  $CO_2$ .

#### Recommandation :

Neutralité énergétique et Bilan carbone à mettre en parallèle

## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Méthanisation pour les stations chargées à plus de 30 000 EH :

30 000 EH de charge reçue = 700 tMS de boues produites par an

--> seuil actuel de faisabilité technique et économique d'installation d'une méthanisation sur STEP (déjà au moins 72 STEPs avec digesteurs en service sur le territoire)

D'après base Roseau, 244 stations sont concernées en France en 2023 (> 700 tMS/an) pour près de 750 000 tMS à valoriser au total.

Si production de boues biologiques uniquement, production de l'ordre de 0,9 TWh/an de biométhane (115 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/tMS)

Si production de boues mixtes (primaires + biologiques), production de l'ordre de 1,8 TWh/an de biométhane (225 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/tMS)

**A noter l'absence de données centralisées sur cet aspect**



## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Méthanisation pour les stations chargées à plus de 30 000 EH :

Production d'énergie grâce à la méthanisation sur ces STEPs : **de 0,9 à 1,8 TWh/an**

Pour rappel et pour ordre de grandeur, la consommation annuelle française de gaz naturel est de l'ordre de 300 TWh/an.

Consommation électrique des stations françaises : en l'absence de données remontées dans les bases nationales, nous réalisons une estimation sur la base des données INRAE : Hypothèses :

- 3,2 kWh/kgDBO5 éliminé
- 50% de taux de charge moyen des STEPs françaises

#### □ **Consommation de l'ensemble de STEPs estimée à 3,3 TWh/an**

Le potentiel d'autonomie énergétique grâce à la méthanisation sur STEPs est donc situé **entre 27 et 54%**.

*A noter qu'une part significative (> 50%) des boues produites sont d'ores et déjà méthanisées et que le biogaz produit est ensuite valorisé sur ces STEPs, en cogénération ou en injection.*

#### **Recommandation :**

Intégration rétrospective des nouveaux éléments dans les bases nationales

## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Méthanisation pour les stations chargées à plus de 30 000 EH :

#### Chiffrage :

Utilisation d'un abaque issu d'une base de prix récents permettant d'estimer le coût d'une unité de méthanisation en fonction de la taille de la station

- ▣ 2 740 M€ pour équiper l'ensemble des STEP's françaises (chargées à plus de 30 000 EH) d'unités de méthanisation des boues (hors décantation primaire)

Dans les faits, une fois la base épurée des stations connues possédant d'ores et déjà une unité de méthanisation, le coût est estimé à :

- ▣ **1 350 M€ pour équiper les stations restantes**

A noter : le montant ci-dessus est probablement encore surestimé (ensemble exhaustif du parc d'unités de méthanisation non connu, surtout pour les unités en cogénération)

A noter également, beaucoup de « petits » systèmes de traitement à équiper, à la limite du seuil de viabilité technique et financière pour la mise en place d'une unité de méthanisation



## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Méthanisation pour les stations chargées à plus de 30 000 EH :

#### Rappels des freins actuels :

- Une unité de Méthanisation est une ICPE si apports de boues externes (contraintes fortes en termes de distances vis-à-vis des cours d'eau, des riverains, des volumes en rétention) --> il est complexe de faire fonctionner les unités de méthanisation actuelles à leur plein potentiel malgré parfois des gisements de boues externes disponibles
- Interdiction de mélange des boues avec biodéchets --> absence de possibilité de mutualisation, de possibilité de doper les performances d'une unité de méthanisation de boues avec des biodéchets...
- **Vigilance vis-à-vis de l'acceptation sociétale de ce type d'installations, notamment en milieu urbain**

**==> pour un développement poussé de la méthanisation des boues d'épuration, une réflexion concernant ces freins est à mener. Sans cela, le risque est grand de ne pas pouvoir actionner cet axe de développement vers la neutralité énergétique des STEPs à son plein potentiel**



## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Méthanisation pour les stations chargées à plus de 30 000 EH : production et recettes associés

#### Chiffrage :

Dans les faits, base épurée des stations connues possédant d'ores et déjà une unité de méthanisation :

- ▣ **1 350 M€ pour équiper les stations restantes**
- ▣ **Pour ces stations considérées sans méthanisation, production totale de l'ordre de 0,4 à 0,8 TWh/an, soit de l'ordre de 12 à 25% de la consommation électrique des STEPs, en complément de la production déjà existante**

Recettes associées à cette production :

- A 150 € HT / MWh biométhane, **de 60 à 120 M€ HT par an**



## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Production d'électricité par panneaux photovoltaïques :

**Sur les STEPs de taille moyenne (10 000 à 30 000 EH), le photovoltaïque peut couvrir 20 à 30% des besoins en électricité de la station.**

**Sur les STEPs de grande taille, cette part tombe à quelques pourcents** (exemple de Seine Centre – Colombes (900 000 EH), où la couverture de l'ensemble de toitures par des panneaux en tilt permettrait de couvrir 1,5% des besoins en électricité de la station...)

Probablement une solution à déployer lorsque des espaces importants sont disponibles (toitures ou espaces non construits sur site ou à proximité) □ étude au cas par cas à inclure dans les audits énergétiques comme cela est indiqué dans le texte européen



## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Production d'électricité par panneaux photovoltaïques - chiffrage

#### Chiffrage :

Utilisation d'une abaque permettant d'estimer la surface de panneaux photovoltaïques qui est possible d'installer selon la taille de la station d'épuration (par exemple : de 700 m<sup>2</sup> environ pour une station de 10 000 EH à 6 000 m<sup>2</sup> pour une station de 1 000 000 EH)

Hypothèse d'un coût du m<sup>2</sup> de panneau à 300 € / m<sup>2</sup> (installation comprise)

- ▣ **465 M€ pour couvrir l'ensemble des toitures des stations d'épuration françaises de plus de 10 000 EH**

A noter, montant ci-dessus probablement surestimé (parc de STEP s déjà équipées de panneaux photovoltaïques non connu)

- ▣ **Production totale de l'ordre de 285 GWh/an, soit de l'ordre de 9% de la consommation électrique des STEP s (hypothèses : 200 Wc/m<sup>2</sup> et 950 kWh/an/kWc)**

Economies associées à cette autoconsommation d'électricité :

A 190 € HT / MWh élec, **de l'ordre de 54 M€ HT par an**



## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Récupération de calories sur les eaux usées traitées (cloacothermie) : contexte

**Le potentiel est important et intéressant mais les coûts et délais de construction de réseau de chaleur sont conséquents + les besoins sont variables / moins permanents tout au long de l'année**

- Privilégier les études de faisabilité sur les territoires déjà équipés de réseaux de chaleur / Intégrer le potentiel de contribution d'une STEP à un futur réseau de chaleur lors des études d'opportunité
- A noter le Guide Amorce pour le lancement de tels projets

Gisement important d'énergie estimé à 1,1 TWh valorisable selon Guide AMORCE (mars 2021) voire **à 12,7 TWh/an** d'après le CEREMA (octobre 2024) sur plus de 2 200 STEPs de plus de 2 000 EH.

Sur ces 12,7 TWh/an :

- 4,9 TWh/an ont été identifiés comme pouvant alimenter un réseau de chaleur à développer
- 5 TWh/an ont été identifiés comme pouvant alimenter un réseau existant de chaleur



## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Récupération de calories sur les eaux usées traitées : contexte

Les différentes hypothèses et la littérature existante confirment l'existence d'un réel potentiel, mais la difficulté de projection réside dans le fait que les solutions seront toujours construites au cas par cas.

NB : dans certains cas, le pouvoir calorifique de l'eau peut être utilisé pour du rafraîchissement, mais en vérifiant que l'élévation de la température de l'eau usée ne compromet pas le milieu récepteur ensuite. C'est pourquoi nous n'avons pas considéré cet usage dans nos calculs.



## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Synthèse sur l'atteinte de l'objectif

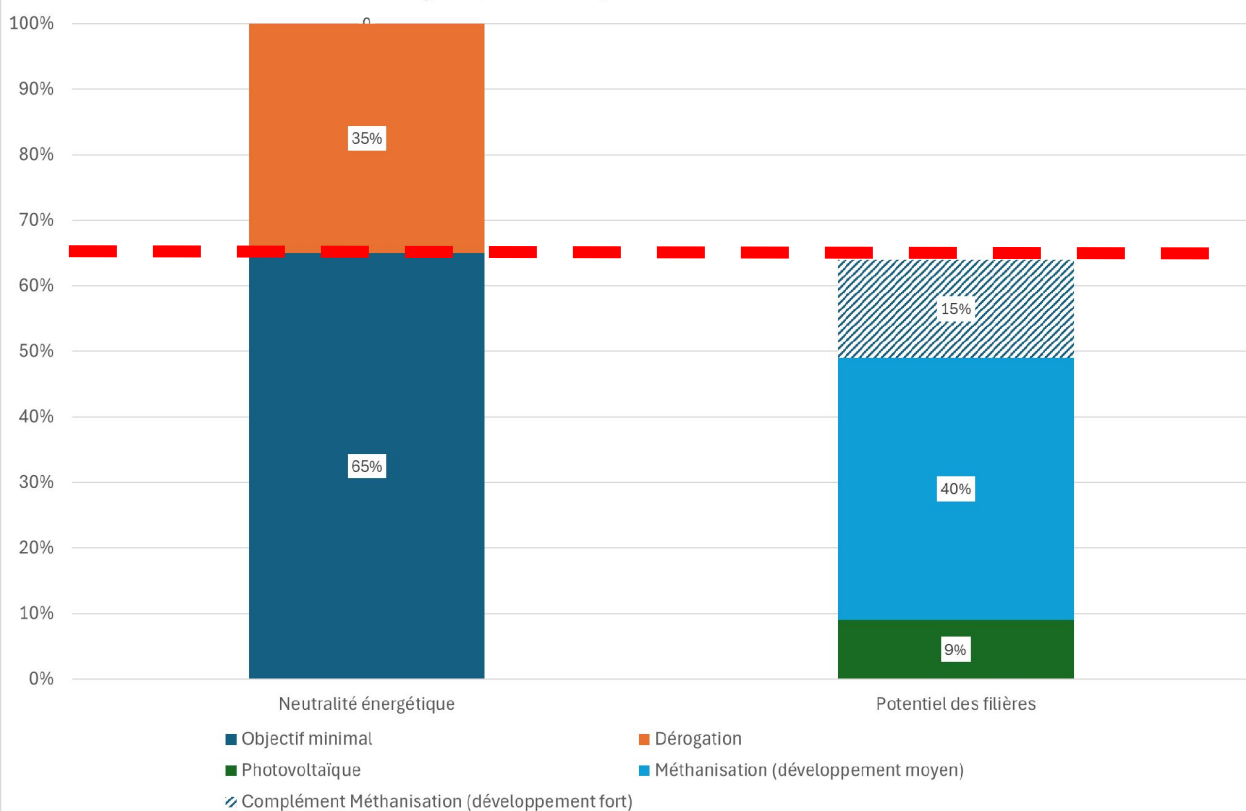
Hors cloacothermie, **le photovoltaïque et un développement fort de la méthanisation des boues de stations d'épuration permettrait de s'approcher de l'objectif de 65% d'autonomie énergétique** (35% d'énergies non fossiles à acheter par ailleurs au titre de la dérogation). Cf. graphique ci-contre

**La cloacothermie pourrait, à elle seule, sur les réseaux de chaleur existants permettre de fournir 150% de l'objectif** --> il s'agit donc là d'une piste très prometteuse en vue de la neutralité énergétique des STEPs.

A noter tout de même que ce potentiel de la cloacothermie peut se heurter à la variabilité et à la saisonnalité des besoins pour sa valorisation.

De même, en termes de financement, la mise en place d'un réseau de chaleur, qui servira d'exutoire pour la valorisation de la chaleur récupérée sur les eaux usées traitées, représentera un coût très conséquent : coût moyen de 670€/ml, fortement lié au diamètre des canalisations et à la densité thermique (source : CEREMA).

Part des solutions techniques dans l'objectif d'atteinte de la neutralité énergétique des systèmes de traitement



# III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

## Synthèse des différents dispositifs mobilisables

| Levier                                                          | Production potentielle                                                                          | Part conso. STEP<br>(base 3,3 TWh/an)                                                   | Investissement                                                             | Recettes /<br>Économies                                  | Freins principaux                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sobriété énergétique</b>                                     | — (réduction conso.)                                                                            | Prérequis<br>(à quantifier via audits)                                                  | Faible<br>(instrumentation,<br>régulation,<br>moteurs haut<br>rendement)   | Économies directes<br>sur facture<br>électrique          | Pas de données centralisées ;<br>nécessite audits ;<br>arbitrage sobriété vs GES<br>(risque N <sub>2</sub> O si aération insuffisante)                             |
| <b>Méthanisation<br/>(STEP ≥ 30 000 EH de<br/>charge reçue)</b> | 0,4 à 0,8 TWh/an<br>(stations à équiper)<br><br>0,9 à 1,8 TWh/an<br>(potentiel total parc)      | 12 à 25 %<br>(stations à équiper)<br><br>27 à 54 %<br>(potentiel total)                 | 1 350 M€<br>(244 STEP restant à<br>équiper)                                | 60 à 120 M€ HT/an<br>(à 150 €/MWh<br>biométhane)         | ICPE si boues externes ;<br>interdiction mélange<br>boues/biodéchets ;<br>nombreuses petites STEP<br>à la limite de viabilité ;<br>absence de données centralisées |
| <b>Photovoltaïque<br/>(STEP ≥ 10 000 EH)</b>                    | 0,285 TWh/an<br>(285 GWh/an)                                                                    | ~ 9 %<br><br>(20-30 % pour STEP<br>moyennes ;<br>quelques % pour<br>grandes STEP)       | 465 M€<br>(toitures toutes STEP ≥<br>10 000 EH<br>à 300 €/m <sup>2</sup> ) | ~ 54 M€ HT/an<br>(autoconsommation<br>à 190 €/MWh élec.) | Couverture très limitée<br>pour grandes STEP<br>(ex. 1,5 % à Colombes) ;<br>nécessite surfaces disponibles ;<br>étude au cas par cas                               |
| <b>Cloacothermie<br/>(récup. chaleur eaux<br/>usées)</b>        | 5 TWh/an<br>(réseaux chaleur existants)<br><br>12,7 TWh/an<br>(potentiel total, CEREMA<br>2024) | ~ 150 % de l'objectif<br>(réseaux existants)<br><br>Potentiel largement<br>excédentaire | Très élevé<br>(réseau chaleur ~ 670<br>€/ml)<br>Non chiffré globalement    | Non chiffrées<br>(vente chaleur aux<br>réseaux)          | Coûts et délais construction<br>réseaux de chaleur ;<br>saisonnalité des besoins et donc des<br>possibilités de valorisation ;<br>solutions au cas par cas         |
| <b>Dérogation<br/>(achat énergie non<br/>fossile)</b>           | Jusqu'à 35 %<br>des besoins                                                                     | Complément<br>pour atteindre 100 %                                                      | Coût d'achat d'ENR<br>(OPEX)                                               | —                                                        | Conditionné à la mise en œuvre<br>préalable de toutes les mesures<br>d'efficacité et de production ENR                                                             |

## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Conclusions / Enseignements / Recommandations (1/2)

- **Importance de la méthanisation dans l'atteinte de l'objectif** + intérêt des boues primaires dans l'intérêt de mise en place du procédé
- Conformité « Neutralité Énergétique » à quelle échelle ? France ? Bassin Agence de l'eau ? Département ? EPCI ? Reporting échelle France à l'UE
- Besoin d'une stratégie nationale, avec actions de recherches à lancer dès à présent notamment sur petites méthanisations
- **Priorisation de la récupération de calories** sur les stations situées à proximité d'un réseau de chaleur existant
- **Freins réglementaires actuels à ré-évaluer concernant la méthanisation** pour l'atteinte de la conformité sur ce critère : ICPE si accueil de boues externes pour maximiser la production du parc actuel (pas de coût de construction supplémentaire), interdiction du mélange boues / biodéchets... Parangonnage européen à lancer.
- **Sobriété énergétique et performance** : évaluation fine des postes de dépense d'énergie à prioriser (rendement des pompes, régulation des systèmes...)
  - > **Enjeux des audits à venir**



## III.4. TRAITEMENT : NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Conclusions / Enseignements / Recommandations (2/2)

Les audits énergétiques pourraient être l'occasion, pour les collectivités qui souhaitent s'en saisir, de réaliser des audits complémentaires de leur système de traitement : Audit électromécanique, diagnostic GC...

Cela permettrait d'avoir une vision globale de l'outil de traitement, et de ne pas laisser de côté des aspects importants (intérêt d'installer des équipements très efficaces énergétiques sur des installations au GC dégradé ?)

En complément, ces audits complémentaires pourraient investiguer les modalités de maintien de la continuité de service (ouvrages bypassables ? filières en parallèle ?) pour les travaux sur la partie Energie et aussi sur la partie Traitement.



## III.4. NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Recommandations

Lancer le cadrage des audits énergétiques sur les STEPs >10 000 EH dès que possible

Établir une « carte de sobriété énergétique » des STEPs (grille de consommation de référence)

Intégrer rétrospectivement les nouvelles données de performance dans les bases nationales



## **III.5. TRAITEMENT : SYNTHÈSE DES ESTIMATIONS DE COÛTS (CAPEX)**

## III.5. TRAITEMENT : SYNTHÈSE DES ESTIMATIONS DE COÛTS (CAPEX)

### Synthèse des estimations de coûts (CAPEX)

*Objectifs traitement secondaire*

**1 000 M€ HT** (50% d'incertitude liées aux nouvelles STEPs > 1 000 EH et aux STEPs sans remontée d'information dans les bases actuelles, intégrées dans ce coût à l'heure actuelle)

*Objectif traitement tertiaire (Azote et Phosphore)*

**1 200 à 3 500 M€ HT** --> fourchette large liée aux incertitudes spécifiques à chaque projet (foncier, réglementaire...)

*Objectif traitement quaternaire (Micropolluants)*

**5 000 M€ HT**

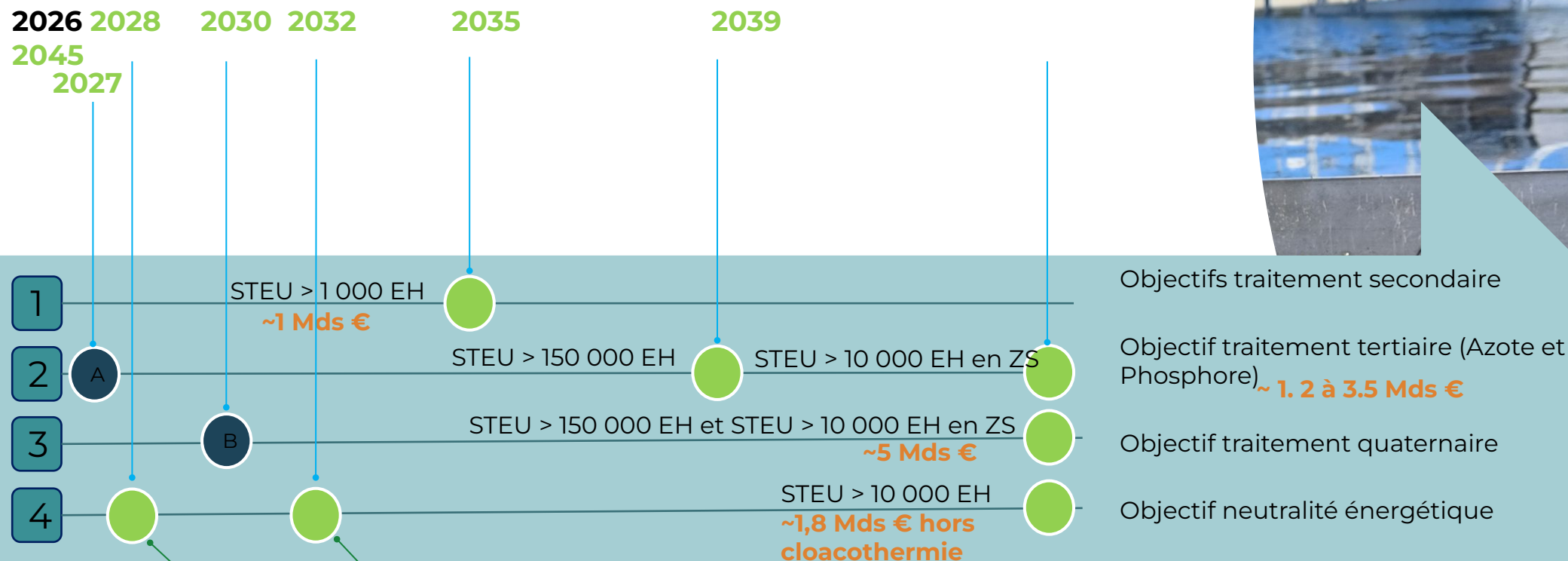
*Objectif neutralité énergétique*

**1 800 M€ HT** : photovoltaïque et méthanisation, hors cloacothermie



## III.5. TRAITEMENT : SYNTHÈSE DES ESTIMATIONS DE COÛTS (CAPEX)

### Synthèse (frise) des estimations de coûts (CAPEX)



Audit STEU > 10 000 EH puis tous les 4 ans

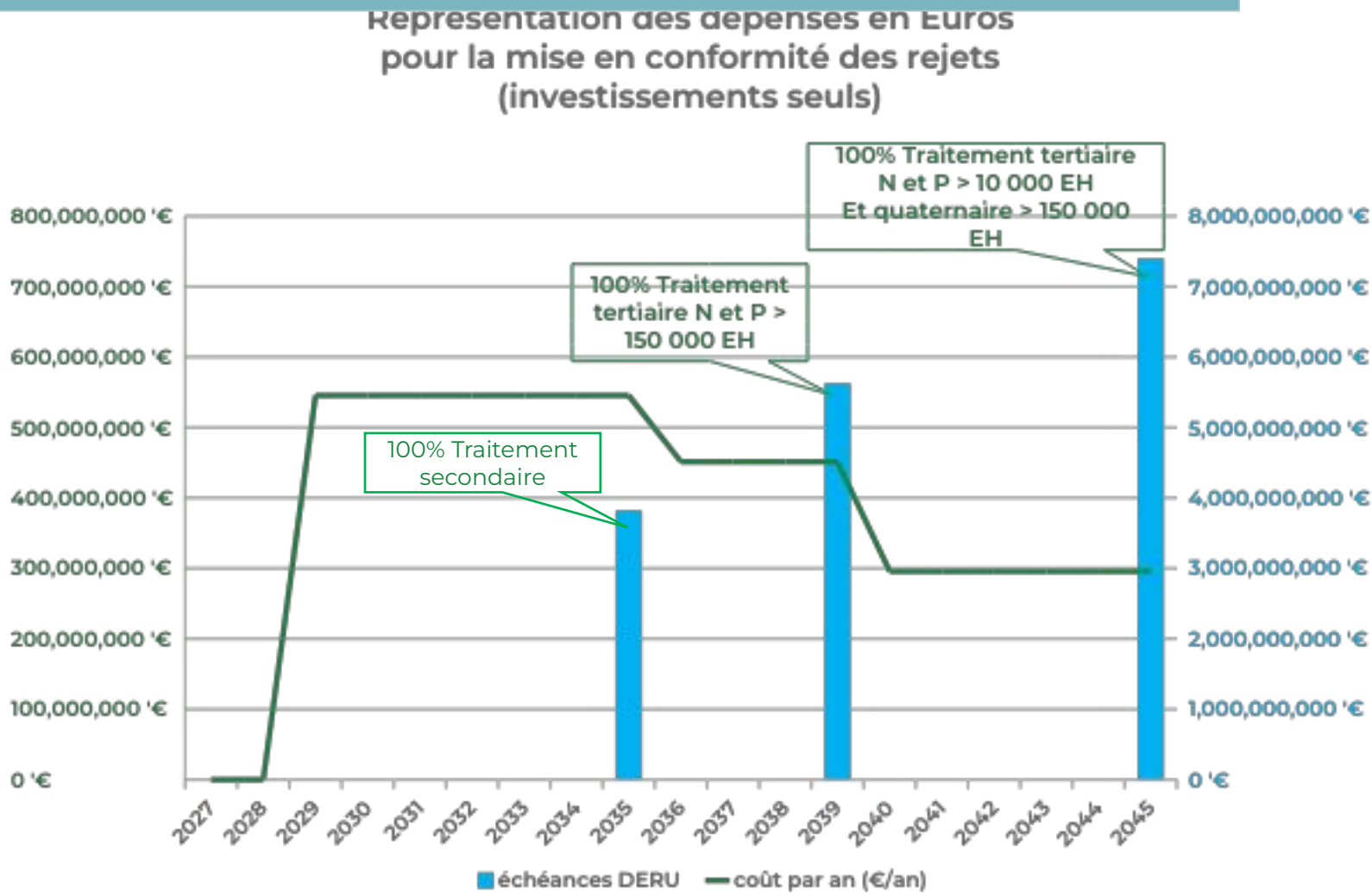
Audit STEU > 100 000 EH puis tous les 4 ans / Mise en place REP Micropolluants

A Cartographie des zones sensibles N / P à réaliser par le Ministère

B Cartographie des zones à enjeux pour les micropolluants à réaliser par le Ministère

# III.5. TRAITEMENT : SYNTHÈSE DES ESTIMATIONS DE COÛTS (CAPEX)

## Evolution annuelle des coûts sur 2028-2045



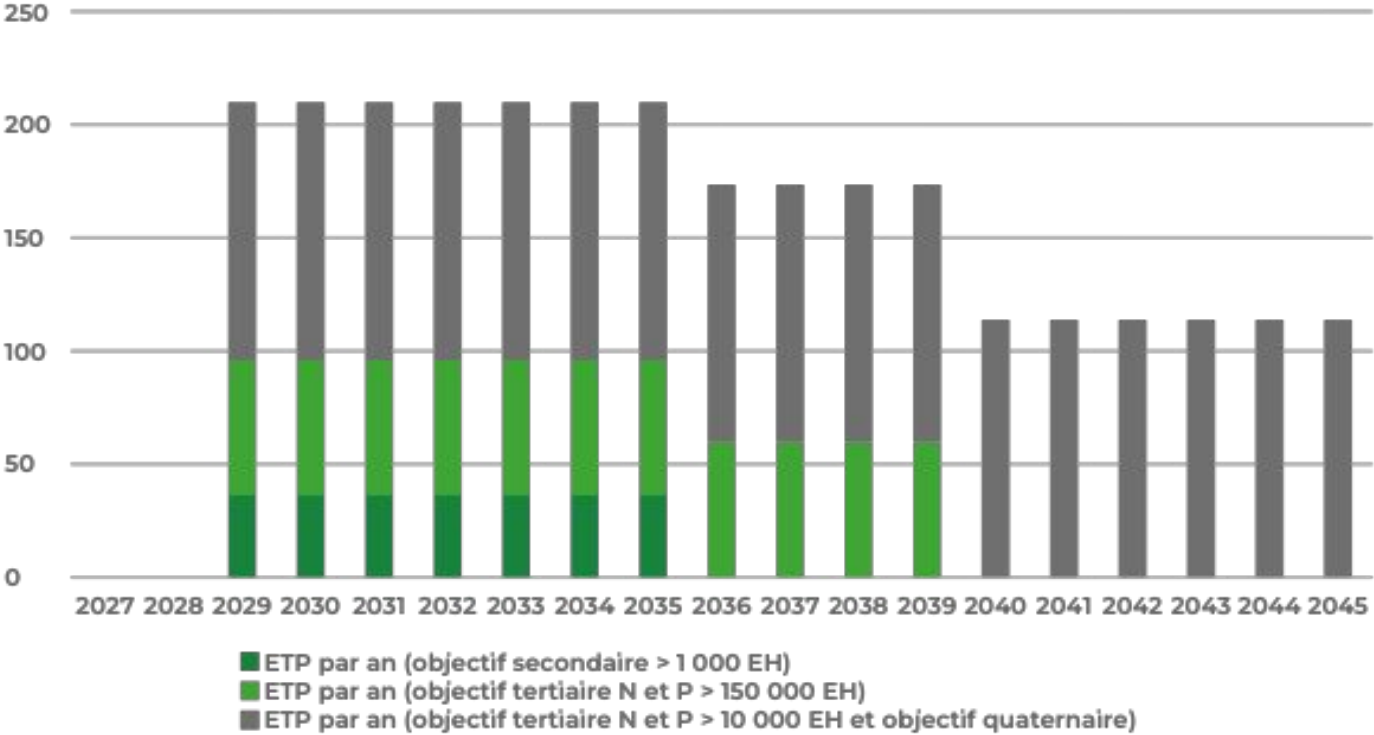
A noter : les travaux sur les nouveaux systèmes de traitement > 1 000 EH ne sont pas intégrés



# III.5. TRAITEMENT : SYNTHÈSE BESOINS HUMAINS

## Besoins en ressources d'ingénierie pour la maîtrise d'œuvre

Représentation des besoins humains pour la mise en oeuvre de la directive vis à vis de la conformité des rejets (ETP/an)



\*\* hypothèse : taux de MOE moyen de 5%



## **III.6. TRAITEMENT : IMPACT FINANCIER ET ENVIRONNEMENTAL EN EXPLOITATION**

## III.6. TRAITEMENT : IMPACT EN EXPLOITATION

### Bénéfices environnementaux – cf volet IV pour l'exploitation de ces chiffres

#### Bénéfices en tonnages de N/P non rejetés aux masses d'eau

Estimation sur base Roseau (volumes déversés et concentrations actuelles):

- Environ 20 000 T NGL évitées par an
- Environ 2 000 T PT évitées par an

Ces tonnes évitées se retrouvent dans les boues pour le PT, et partiellement dans les boues pour l'azote (une grande partie est restituée à l'atmosphère sous la forme  $N_2$  ou  $N_2O$ )

La récupération des nutriments notamment le phosphore dans les boues est une voie de valorisation financière de la DERU 2 □ technologies cependant encore peu mises en place (hors épandage et compostage)

#### **Vigilance :**

Attention à la part de NGL renvoyée à l'atmosphère, selon les procédés une fraction peut être émise sous la forme  $N_2O$ , dont le facteur d'émission est 273 fois plus élevé que celui du  $CO_2$

## III.6. TRAITEMENT : IMPACT EN EXPLOITATION

### Chiffrage Partie Exploitation (électricité, réactifs,...)

**Injection de méthanol** pour le traitement poussé de l'azote sur les usines Biofiltres avec un traitement déjà existant :

- ratio de 3 gCH<sub>3</sub>OH/gN-NO<sub>3</sub> éliminé
- Quantité de méthanol supplémentaire pour 49 STEP identifiées : 20 000 T CH<sub>3</sub>OH/an
- Cet ajout de méthanol induit une production de boues supplémentaire



## III.6. TRAITEMENT : IMPACT EN EXPLOITATION

### Chiffrage Partie Exploitation (électricité, réactifs,...)

**Injection de chlorure ferrique** (produit commercial à 41%) pour le traitement poussé du phosphore sur les usines Boues activées :

- ratio de 15 gFe/gP à éliminer (en traitement de finition)
- ratio de 5 gFE/gP à éliminer (en déphosphatation physico-chimique)
- Quantité supplémentaire de  $\text{FeCl}_3$  estimée = 97 500 T/an
- Cet ajout de chlorure ferrique induit une production de boues supplémentaire importante par formation de  $\text{FePO}_4$  et  $\text{Fe(OH)}_3$



## III.6. TRAITEMENT : IMPACT EN EXPLOITATION

### Chiffrage Partie Exploitation (électricité, réactifs,...)

Augmentation de la consommation électrique :

- Volumes d'eaux usées pompés plus importants (surtout dans le cas de mise en œuvre de traitements tertiaires ou quaternaires)
- Volume de boues à traiter plus importants
- *L'aération des bassins ne constituerait pas une augmentation significative de la consommation, car la dénitrification poussée utilise une partie de l'oxygène combiné à la place de l'O<sub>2</sub> apporté par l'aération. De plus, il est considéré que la mise en place de régulations fines (boucles, jumeau numérique,...) permettra de compenser une éventuelle hausse des consommations liées à ce poste.*



## III.6. TRAITEMENT : IMPACT EN EXPLOITATION

### Chiffrage Partie Exploitation (électricité, réactifs,...)

Augmentation de la consommation de carburants :

- Volumes de réactifs acheminés non négligeables (somme  $\text{FeCl}_3$  commercial et méthanol = 93 000 m<sup>3</sup> de réactifs transportés. Hypothèse : camion 15 m<sup>3</sup> ; soit 6 200 camions sur les routes)
- Volume de boues à évacuer plus importants mais scénarios plus contrastés si mise en œuvre de traitements in situ ou si filières de valorisation possibles...



## III.6. TRAITEMENT : IMPACT EN EXPLOITATION

### Chiffrage Partie Exploitation (électricité, réactifs,...)

#### Impact carbone de la mise en place des solutions techniques :

Facteur d'émission du méthanol =  $521 \text{ kg}_{\text{eq}} \text{CO}_2 / \text{T produit}$  (Base Carbone)

*La consommation de 20 000 T de méthanol supplémentaire émet **10 000 T<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an***

Facteur d'émission du chlorure ferrique =  $330 \text{ kg}_{\text{eq}} \text{CO}_2 / \text{T produit}$  (ASTEE)

*La consommation de 97 500 T de  $\text{FeCl}_3$  supplémentaire émet **32 000 T<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an***

Facteur d'émission du transport de marchandises =  $0,14 \text{ kg}_{\text{eq}} \text{CO}_2 / \text{T.km}$  (Base Carbone)

*Le transport de 117 500 tonnes de réactifs sur une distance moyenne de 100 km produit une émission de **1 645 T<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an**.*



## III.6. TRAITEMENT : IMPACT EN EXPLOITATION

### Chiffrage Partie Exploitation (électricité, réactifs,...)

Impact carbone de la mise en place des solutions techniques :

Facteur d'émission du charbon actif en grains (CAG) =  $10,5 \text{ kg}_{\text{eq}} \text{CO}_2 / \text{kg}$  produit si d'origine minérale et  $3,3 \text{ kg}_{\text{eq}} \text{CO}_2 / \text{kg}$  si d'origine végétale (Base ASTEE)

*L'utilisation de 41 000 T de charbon actif en grains émet entre **135 000 et 430 000**  $T_{\text{eq}} \text{CO}_2/\text{an}$  selon l'origine du charbon*

**==> Importance de l'origine du charbon et de la mise en place en France/Europe de filières de régénération du CAG pour limiter les émissions de GES associées (réduction d'un facteur 3 à 8 des émissions entre CAG neuf et CAG régénéré)**



## III.6. TRAITEMENT : IMPACT EN EXPLOITATION

### Production de boues supplémentaires

Entre 20 000 et 25 000 TMS/an liés à la nitrification/dénitrification (y compris ajout de méthanol)

Entre 55 000 et 100 000 TMS/an liées à la déphosphatation physico-chimique (hypothèse de calcul réactif utilisé =  $\text{FeCl}_3$  à 41%)

Les données de 7 699 STEP donnent une quantité totale de boues actuelle de 1,144 millions de TMS/an, **on aurait donc une augmentation de la quantité de boues comprise entre 6% et 10% à l'horizon 2045**, liée à la mise en place d'un traitement plus poussé.

A noter qu'en France, les boues d'épuration étant majoritairement valorisées par retour au sol (70% en moyenne, en épandage direct ou compostage), il sera important de **ne pas mettre en place de filières où le charbon actif servant au traitement des micropolluants se retrouve mélangé aux boues**, les rendant impropres à une valorisation matière.



## III.6. TRAITEMENT : IMPACT EN EXPLOITATION

### Impact financier de la mise en place des solutions techniques :

- 20 000 tonnes de Méthanol / an : **8 M€ HT / an** à 400€ HT/t
- 97 500 tonnes de  $\text{FeCl}_3$  / an : **12 M€ HT / an** à 125€ HT/t
- Charbon actif pour le traitement des micropolluants : **103 M€ / an** à 2 500 € HT/t
- 100 000 tonnes de MS de boues (valeur moyenne) à valoriser (hypothèse : 45% en épandage à 35€/tMB, 35% en compostage à 75€/tMB, 30% en incinération à 175 €/tMB) : **47,25 M€ HT / an**



## **III.7. TRAITEMENT : FOCUS SUR LE CAS DU SIAAP**

# PREMIÈRE ANALYSE DES BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX INDUITS PAR LA RÉVISION DE LA DERU SUR LA ZONE FRANCILIENNE

**Les recommandations R2, R4 et R8 ont été prises en compte dans le cadre d'une première étude réalisée par le SIAAP sur la zone agglomérée parisienne (à paraître dans un prochain numéro de *TSM*)<sup>1</sup>**

- Etude territorialisée à la Zone Agglomérée Parisienne
- Analyse de la trajectoire 1991 – 2045 :
  - Observation du bénéfice lié à la mise en conformité

DERU1

- Simulation du bénéfice lié à la mise en conformité

2

- Périmètre macropolluants, facteurs premiers dans la qualité physico-chimique des masses d'eau

## **Objectif :**

**Dresser un état des lieux de la qualité des rivières franciliennes permettant de dégager les axes prioritaires d'amélioration et d'investissement**

<sup>1</sup> GUERIN, S. et al. (2026. A paraître) : « La Directive européenne Eaux Résiduaire Urbaines vue par le prisme de la qualité des rivières franciliennes. L'analyse de la trajectoire 1991 – 2045, pour une première évaluation des bénéfices environnementaux induits par la révision de la DERU. », Techniques Sciences Méthodes.



DERU

# PREMIÈRE ANALYSE DES BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX INDUITS PAR LA RÉVISION DE LA DERU SUR LA ZONE FRANCILIENNE

## Résultats :

1. Les données de l'observatoire *MeSeine* couvrant la trajectoire passée montrent que les investissements sur les infrastructures du SIAAP pour se mettre en conformité **DERU1 ont permis un saut qualitatif majeur**, en particulier le seuil de bon état physico-chimique est consolidé ou tangenté sur la majeure partie du linéaire de la Seine francilienne depuis 2010.

2. Les simulations réalisées avec le modèle *ProSe* permettant une projection à 2039 montrent que **les bénéfices environnementaux attendus à la suite de la mise en conformité des usines à la DERU 2 sont très limités**, avec un simple infléchissement de la concentration en orthophosphates (résultante de l'ajustement des conditions d'exploitation) et un gain d'environ 15% sur son percentile 90, ainsi que des gains moindres sur les autres paramètres.

**Conclusion de l'article :** - La priorité des investissements (pluriels concernant la DERU 2) doit être définie à l'aune de ce type d'études prospectives, **la stratégie d'investissement devant maximiser les bénéfices environnementaux pour le milieu récepteur.**



## **III.8. TRAITEMENT : RECOMMANDATIONS / POINTS DE VIGILANCE**

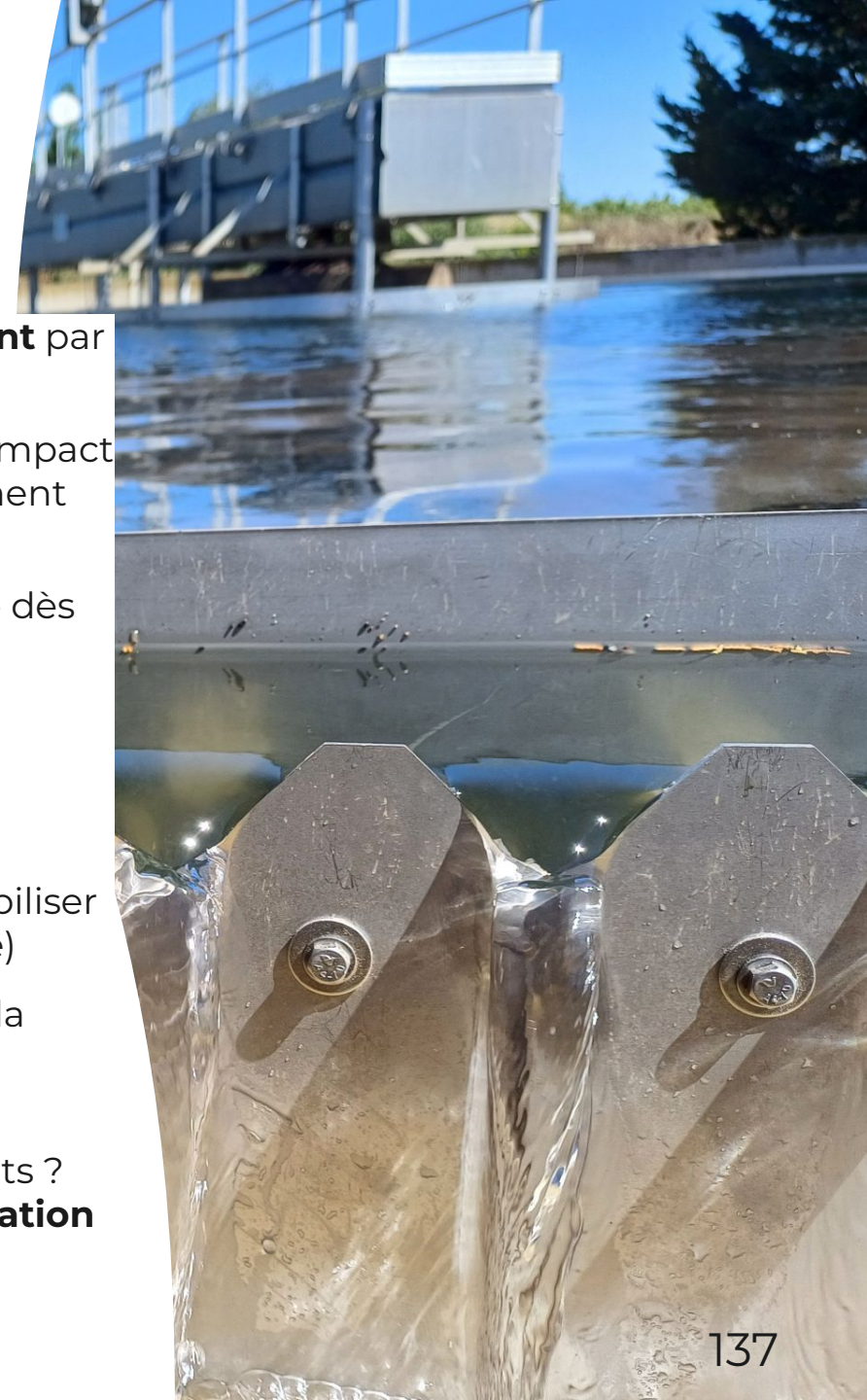
## III.6. TRAITEMENT : RECOMMANDATIONS

### Premiers enseignements

- o **Les investissements DERU 1 permettent d'avoir d'ores et déjà un bon avancement** par rapport aux objectifs DERU 2 sur la partie Traitement
- o **Vigilance concernant certaines définitions / transcriptions** qui peuvent avoir un impact fort sur le calendrier (exemple : définition d'une station "n'appliquant pas un traitement tertiaire")
- o **Importance de la cartographie des zones à enjeux micropolluants** >>> à produire dès que possible

### Comme souligné par l'IGEDD :

- o Importance d'une **base de données complète maintenue à jour** pour le suivi de l'avancement de la mise en conformité des systèmes d'assainissement français (Fiabiliser l'existant en se recentrant sur données nécessaire au reporting Europe + conformité)
- o Vigilance concernant le **recyclage / réutilisation des nutriments** (acte délégué de la Commission UE attendu pour début 2028 au plus tard concernant le phosphore) : à prendre en compte pour le dimensionnement des futures filières
- o Quid des stations rejetant en Méditerranée et devant désormais traiter les nutriments ? Le bénéfice environnemental doit être confirmé --> **Position de la France ? Négociation envisageable ? à confirmer...**



## III.6. TRAITEMENT : RECOMMANDATIONS

### Recommandations sur les notions à définir

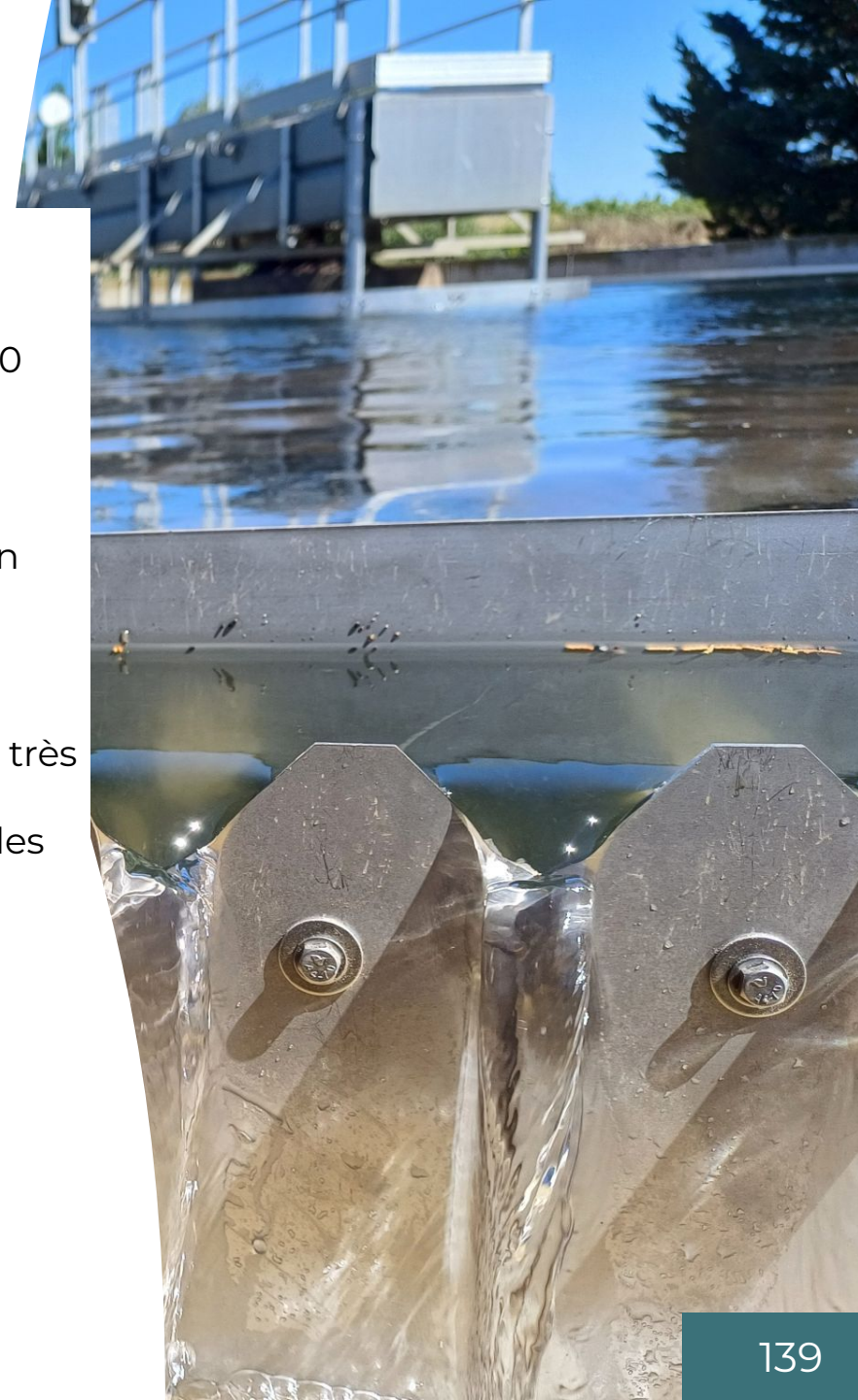
- **Etablir clairement la notion de « traitement tertiaire existant »** : lié à l'arrêté du système (normes N/P au niveau des exigences DERU I) ? Aux performances actuelles de la station ? A sa localisation en zone sensible à l'eutrophisation ?
  - **Préciser le mode de définition des zones à enjeux micropolluants** : un raisonnement par zone ne semble pas forcément le plus pertinent, sauf dans certains territoires, et une approche par système d'assainissement serait plus précise... mais aussi plus complexe à mettre en place
  - **Définir le périmètre de calcul de la neutralité énergétique**, ainsi que les équivalences en type d'énergie (électrique, gaz, chaleur), le contenu attendu des audits.
  - **Définir l'échelle de conformité pour les exigences de neutralité énergétique** : France ? EPCI ? Agence de bassin ?
- Une approche France sans pilotage précis à l'échelle nationale risque de diluer les responsabilités et d'engendrer des retards. A l'inverse, une approche trop locale risque de mettre en difficulté certains EPCI, qui ne possèderaient par exemple que d'une seule station de taille moyenne.



## III.6. TRAITEMENT : RECOMMANDATIONS

### Planifier la mise aux normes

- Niveau de conformité tertiaire satisfaisant sur les agglomérations > 10 000 EH et < 150 000 EH -> toutefois, **ne pas attendre 2039 pour lancer la mise aux normes des derniers systèmes** sans anticiper
- **Risque de pic important de travaux entre 2036 et 2039** sur STEPs > 150 000 EH non conformes à la DERU 2 mais possédant un traitement tertiaire
- **Cartographie des zones à enjeux micropolluants à produire + mécanisme de financement (REP) à mettre en place dès que possible** : l'échéance du 31/12/30 est très lointaine --> risque de retard pris dans la mise en conformité (15 ans seulement pour mettre aux normes environ 400 stations, hors délai complémentaire lié à d'éventuelles recours des industriels à la mise en place de la REP)



## III.6. TRAITEMENT : RECOMMANDATIONS

### Planifier la mise aux normes

- Sur la base de l'état des lieux consolidé, **demander un état d'avancement annuel aux collectivités concernées** (études, travaux...)
- **Imposer le planning de réalisation des travaux**, avec en priorité :
  - o Travaux de Mise à niveau DERU I (déjà en cours)
  - o Etudes de Traitement N/P sur STEPs sans traitement tertiaire
- Lisser la mise aux normes sur l'ensemble des catégories de stations et hiérarchiser les travaux **selon des études locales (échelle bassin/SAGE/EPCI) des bénéfices environnementaux associés (ACB)**.
- Identifier les travaux d'ores et déjà planifiés / en cours et s'assurer de la cohérence de leurs impacts sur la conformité DERU 2



# **COPIL DU 2/6/26 : SYNTHÈSE DES PRINCIPALES MODIFICATIONS / POINTS DE DISCUSSIONS**

# POINTS DE DISCUSSIONS

---

A la suite des remarques transmises :

- Approche concernant l'état des réseaux à valider (aspect exfiltration)

Proposition d'un renforcement de la gestion patrimoniale --> cf. conclusion générale - partie "Consolider" :

"Il semble important que la gestion patrimoniale des réseaux soit améliorée : il convient de faire progresser la connaissance de l'état des réseaux de collecte des eaux usées afin d'identifier les éventuels désordres et de planifier les travaux requis le cas échéant."

- Proposition de gouvernance pour le pilotage de la mise aux normes DERU 2 à valider . A ce stade, il est indiqué dans le rapport : "Mettre en place un pilotage national du planning de mise aux normes"

COPIL ok pour détailler ce qu'il serait souhaitable de mettre en place ?

Proposition :

"Pilote à la DEB, intégrant le reporting local régulier (fréquence annuelle minimale) des DDT/DDTM, en contact avec les MOA."

Merci pour les autres retours --> réponses / compléments intégrés au rapport



## **II ET III. SYNTHÈSE DES COÛTS (CAPEX) COLLECTE+TRAITEMENT**

# II ET II. SYNTHÈSE DES COÛTS DE CAPEX

## Premiers enseignements



o Le tableau suivant offre une synthèse des coûts estimés aux volets II et III du document.

| Section         | Axe                                               | CAPEX bas (M€ HT) | CAPEX haut (M€ HT) | CAPEX médian (M€ HT) | Echéance                           | Coût/hab, bas (€/hab) | Coût/hab, haut (€/hab) | Coût/hab, médian (€/hab) |
|-----------------|---------------------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| II. Collecte    | II.1. Plans de gestion intégrée (PGI)             | 225               | 288                | 256.5                | 2033 (>=100k EH) / 2039 (>=10k EH) | 3.3 €/hab             | 4.2 €/hab              | 3.7 €/hab                |
| II. Collecte    | II.2. Abaissement seuil de la collecte à 1 000 EH | 1 528             | 1 720              | 1 624                | 2035                               | 22.1 €/hab            | 24.9 €/hab             | 23.5 €/hab               |
| II. Collecte    | II.3. Rejets temps de pluie (objectif 2 %)        | 12 300            | 27 360             | 19 830               | 2039 (>=100k EH) / 2045 (>=10k EH) | 178.3 €/hab           | 396.5 €/hab            | 287.4 €/hab              |
| II. Collecte    | Sous-total Collecte en M€                         | 14 053            | 29 368             | 21 711               |                                    | 203.7 €/hab           | 425.6 €/hab            | 314.6 €/hab              |
| III. Traitement | III.1. Traitement secondaire                      | 1 000             | 1 000              | 1 000                | 2035                               | 14.5 €/hab            | 14.5 €/hab             | 14.5 €/hab               |
| III. Traitement | III.2. Traitement tertiaire N/P                   | 1 200             | 3 500              | 2 350                | 2039 (>=150k EH) / 2045 (>=10k EH) | 17.4 €/hab            | 50.7 €/hab             | 34.1 €/hab               |
| III. Traitement | III.3. Traitement quaternaire                     | 5 000             | 5 000              | 5 000                | 2033 -> 2045 (progressif)          | 72.5 €/hab            | 72.5 €/hab             | 72.5 €/hab               |
| III. Traitement | III.4. Neutralité énergétique                     | 1 800             | 1 800              | 1 800                | 2045                               | 26.1 €/hab            | 26.1 €/hab             | 26.1 €/hab               |
| III. Traitement | Sous-total Traitement                             | 9 000             | 11 300             | 10 150               |                                    | 130.5 €/hab           | 163.8 €/hab            | 147.2 €/hab              |
|                 | TOTAL GENERAL                                     | 23 053 M€         | 40 668 M €         | 31 861 M€            | 2028-2045                          | 334.2 €/hab           | 589.4 €/hab            | 461.8 €/hab              |

Les coûts par habitant sont établis sur la base de 69 millions d'habitants. Cela ne signifie pas pour autant que l'ensemble du financement doit passer par l'usager domestique.

Ramené à un coût par habitant et par an, sur la période 2028-2045, cela représente de 18,6 €/habitant/an (hypothèse basse) à 32,7 €/habitant/an (hyp haute) en passant par **25,6 €/habitant/an** (médiane) soit entre 8 et 14% de la facture d'eau annuelle moyenne.

# **IV. LES BÉNÉFICES DE LA DIRECTIVE DERU 2 POUR LA FRANCE**

**ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES (ACB)**

# IV. CONTEXTE ET PÉRIMÈTRE DE L'ANALYSE

## Les 6 nouvelles obligations DERU 2 pour la France

La Directive 2024/3019/UE (DERU 2) impose à la France six nouvelles catégories d'obligations par rapport à la Directive 91/271/CEE (DERU I). Ces obligations constituent le périmètre d'analyse de la présente ACB.

| Article | Obligation                                                | Seuil d'application                                  | Échéances principales                |
|---------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Art. 8  | Traitement quaternaire micropolluants + REP (80 %)        | > 150 000 EH (puis > 10 000 EH en zones sensibles)   | 2033 (20 %) → 2045 (100 %)           |
| Art. 7  | Traitement tertiaire N & P renforcé                       | > 10 000 EH en zones sensibles eutrophisation        | 2033 (20 %) → 2045 (100 %)           |
| Art. 11 | Neutralité énergétique des STEP                           | > 10 000 EH (production renouvelable = consommation) | 2030 (20 %) → 2045 (100 %)           |
| Ann. V  | Gestion eaux pluviales & PGI (objectif 2 % rejets)        | > 100 000 EH systématique ; > 10 000 EH si risque    | Plans 2033 ; objectif 2% → 2039/2045 |
| Art. 3  | Collecte et traitement petites agglomérations ≥ 1 000 EH  | 1 000 – 2 000 EH (extension depuis 2 000 EH)         | 2035                                 |
| Art. 15 | Économie circulaire : REUT, valorisation boues/nutriments | Tous systèmes                                        | Evaluation dès 2028                  |

## Cadrage institutionnel et état des non-conformités actuelles

- 78 agglomérations d'assainissement sont en contentieux européen actif pour non-respect de la DERU 1991 (Source : Instruction Gouvernement 4 juillet 2025, NOR TECL2518006J) ;
- 610 agglomérations sont en situation de manquement Art. 4 et/ou 5 de la DERU — base de départ défavorable pour la transposition ;

# IV. PARAMÈTRES DE CADRAGE DU MODÈLE ACB

| Paramètre                                                | Valeur centrale                      | Fourchette bas / haut | Source / Justification                                                          |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Taux d'actualisation — France (scénario central)         | 3,0 %                                | 2,5 % / 4,0 %         | France Stratégie / Rapport Quinet (2021) — taux socio-économique de référence   |
| Taux d'actualisation — CE (comparabilité internationale) | 2,5 %                                | 2,0 % / 3,0 %         | CE SWD(2022) 402 — recommandation projets environnementaux 30 ans               |
| Horizon d'analyse                                        | 2026–2045 (19 ans)                   | 19 / 25 ans           | CE retient 30 ans ; horizon conservateur retenu. VAN N&P calculée sur 25 ans    |
| Population de référence France                           | 69 millions hab.                     | 68 / 70 M             | INSEE RP 2023 — 68,2 M arrondis à 69 M                                          |
| Part France / UE (population + charge polluante)         | 15 %                                 | 13 % / 17 %           | Eurostat 2022–2023 : 69/447 M hab.                                              |
| Valeur tutélaire du carbone (2030)                       | 250 €/tCO <sub>2</sub> e             | 200 / 350 €/t         | Rapport Quinet — France Stratégie / CGDD 2021. Trajectoire : 350 €/t en 2040    |
| Valeur unitaire Azote (N)                                | 21 €/kg évité (prudente, médiane UE) | 15 / 40 €/kg          | CE SWD(2022) 402 + OCDE 2017–2020. Valeur pondérée par type de masse d'eau      |
| Valeur unitaire Phosphore (P)                            | 68 €/kg évité (prudente, médiane UE) | 50 / 150 €/kg         | CE SWD(2022) + IFREMER eutrophisation côtière. P = nutriment limitant eau douce |
| Réduction N attendue (traitement tertiaire)              | 21 537 t N/an                        | —                     | Hors rejets côtiers en mer — base NAIADES/SANDRE à valider (IGEDD 2025)         |
| Réduction P attendue (traitement tertiaire)              | 1 952 t P/an                         | —                     | Hors rejets côtiers en mer — même base                                          |

Point de vigilance : les paramètres N et P (valeurs unitaires des nutriments) et P\_INERIS (fourchette 439–1 770 M€/an) sont les paramètres les plus sensibles du modèle. La fourchette INERIS peut à elle seule faire varier le B/C de 0,91 à 1,57. **Un coefficient d'attribution DERU 2 de 30–40 % doit être appliqué à la valeur INERIS pour isoler la part strictement imputable à la directive (voir SENSIBILITE du modèle). Il n'est pas appliqué dans le scénario de référence.**

# **IV.1. LES COÛTS D'APPLICATION DE LA DERU 2 EN FRANCE**

**CAPEX ANNUALISÉS PAR AXE + OPEX  
ADDITIONNELS<sup>2</sup>**

# IV.1. COÛTS D'INVESTISSEMENT (CAPEX) ANNUALISÉS PAR AXE DE LA DERU 2 ET PROJECTION

## Méthodologie de calcul

Les CAPEX sont annualisés en divisant le montant total de l'investissement (coûts haut et médian) par la durée de mise en œuvre de chaque axe (entre 15 et 18 ans selon les échéances réglementaires). Cette approche donne le flux annuel mobilisé. Même exercice pour les coûts de l'inaction et les bénéfices annuels estimés.

| Axe DERU 2                               | Ligne de coût                                         | CAPEX haut<br>(en M€) | CAPEX médian (en<br>M€) | Durée<br>(ans) | CAPEX<br>annualisé M<br>€/an (haut) | CAPEX<br>annualisé M<br>€/an (médian) |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Gestion eaux pluviales (PGI + 2%)        | Réseaux, stockage, NbS — 374 agglomérations           | 27 360                | 19 830                  | 18             | 1 520                               | 1 102                                 |
| Traitement quaternaire (Art. 8)          | 66 STEP >150KEH + 1148 STEP >10KEH                    | 5 000                 | 5 000                   | 15             | 333                                 | 333                                   |
| Traitement tertiaire N & P (Art. 7)      | 197 STEP phosphore + 55 STEP azote                    | 3 500                 | 2 350                   | 17             | 206                                 | 138                                   |
| Neutralité énergétique (Art. 11)         | Méthanisation, PV, récupération chaleur               | 1 800                 | 1 800                   | 18             | 100                                 | 100                                   |
| Collecte 1 000–2 000 EH (Art. 3)         | 253 communes — 11,9 ml/hab × 330 €/ml                 | 1 720                 | 1 624                   | 18             | 96                                  | 90                                    |
| Traitement secondaire > 1 000 EH         | 550 stations DBO5/DCO non conformes + nouvelles       | 1 000                 | 1 000                   | 18             | 56                                  | 56                                    |
| Plans de Gestion Intégrés (PGI — études) | 707 agglomérations concernées (Cas 2 zones sensibles) | 288                   | 256.5                   | 13             | 22                                  | 20                                    |
|                                          | TOTAL                                                 | 40 668 M€             | 31 861 M€               |                | 2 332 M€/an                         | 1 839 M€/an                           |

**TOTAL CAPEX annualisés : de 2 332 M€/an HT (hyp. haute) à 1 839 M€/an (hyp. médiane)**

### Recommandation / Point de vigilance

Le poste dominant (68 %) est la réduction des rejets par temps de pluie (objectif 2% — Annexe V DERU 2), estimé à 27 Md€. Ce chiffre doit être mis en regard des 22 agglomérations >100 000 EH à l'horizon 2039 et 345 supplémentaires à l'horizon 2045 (Étude CSF Phase 2). L'incertitude est de ±30 % sur ce seul poste

# IV.1. COÛTS D'EXPLOITATION ADDITIONNELS (OPEX) ET PROJECTION :

## Pourquoi les OPEX sont structurels dans l'ACB DERU 2

Les OPEX additionnels correspondent aux charges récurrentes annuelles spécifiques aux nouvelles obligations DERU 2, absentes de l'exploitation actuelle des STEPs françaises. Non intégrés, ils constituent une sous-estimation structurelle des coûts totaux et réduisent le B/C de référence de 1,36 à 1,22.



| Poste OPEX additionnel                                                                 | Base de calcul                                                                                                                                                                        | M€/an bas | M€/an central | M€/an haut | Source principale                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Charbon actif en grains (CAG)<br>Traitement quaternaire Art. 8                         | 41 000 t CAG/an (Partie Traitement CSF Phase 2 — slide 128); 69 STEP>150KEH + STEPs zones sensibles. Prix : 1 500–3 500 €/t marché.<br>Calcul médian : 41 000 × 2 512 €/t = 103 M€/an | 61,5      | 103           | 143,5      | ASTEE/FP2E — REX STEP Strasbourg, Nantes, Lyon. Synteau — Note technique traitement quaternaire (fév. 2026)         |
| Réactifs tertiaires — méthanol + FeCl <sub>3</sub><br>Traitement N & P renforcé Art. 7 | Méthanol 20 000t×400€/t = 8 M€; FeCl <sub>3</sub> 97 500t×125€/t = 12 M€                                                                                                              | 10        | 20            | 30         | ASTEE — rapport traitement phosphore 2022. OFB base ROSEAU — STEP à biofiltration. Prix réactifs ICIS 2024          |
| Boues additionnelles — CAG<br>+15–25 % volume boues — filière dédiée requise           | 100 000 tMS/an composite (slide 128)                                                                                                                                                  | 20        | 47,5          | 55         | ADEME — Panorama filières gestion boues (2022). Synteau — contraintes réglementaires épandage boues CAG             |
| Contrôle analytique & reporting<br>Art. 15–17 DERU 2 — 12 substances indicatrices      | 28 000 analyses micropolluants/an<br>1 200 €/analyse (COFRAC accrédité) + logiciel reporting 7 Art. 16                                                                                |           | 15            | 25         | LCSQA/COFRAC — grille tarifaire laboratoires eau 2024. SISPEA — coûts autosurveillance existants (base comparaison) |

**TOTAL OPEX additionnels : 185 M€/an (central) — Fourchette : 100-254 M€/an — Soit 2 650 M€ — 38 €/hab. sur la période**

Vigilance sur le bilan carbone OPEX : les réactifs chimiques (charbon actif 135 300 végétal à 430 500 min. tCO<sub>2</sub>eq) + méthanol 10 000 + FeCl<sub>3</sub> 32 000 + transport 1 645 = 179 540 tCO<sub>2</sub>eq/an dépassent les 200 000 tCO<sub>2</sub>eq/an économisés par la neutralité énergétique. Le bilan GES net de la directive est positif :+20 460 (veg.) ou NEGATIF si min. tCO<sub>2</sub>eq/an. Une stratégie complémentaire de décarbonation des réactifs (charbon biosourcé, ozonation, UV) est indispensable dès la transposition. Source : Expertise groupement + ADEME Base Carbone 2024.

## **IV.2. PROJECTION DES BÉNÉFICES ESTIMES DE LA DERU 2 EN FRANCE**

# VUE D'ENSEMBLE DES BÉNÉFICES — 7 FAMILLES, 3 079 M€/AN

Tableau de synthèse — valeurs centrales et fourchettes

| Axe | Famille de bénéfice                                                                   | M€/an central | M€/an bas | €/hab/an | Méthode                                 | Source principale                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|----------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| 0   | SES & bénéfices environnementaux (capital naturel maintenu, bon état chimique)        | 1 280         | 439       | 18,6 €   | Valeur transfert (pertes évitées)       | INERIS (2020) — fourchette 439–1 770 M€/an  |
| 1   | Santé & potabilisation — traitement quaternaire (surcoûts AEP évités, micropolluants) | 32            | 15        | 0,46 €   | Préférence révélée                      | INERIS 2020 Phase 2 — 28 M€/an actualisé    |
| 2   | Neutralité énergétique (solaire + biométhane + ventes, net réactifs -82 M €)          | 214           | 150       | 3,1 €    | Coût évité + vente                      | IGEDD 2025 + ADEME + CRE 2024               |
| 3   | Baignade, littoral & santé publique (PGI, surverses, conchyliculture, tourisme)       | 1 041         | 550       | 15,1 €   | Coût évité + valeur tutélaire CE        | CE SWD(2022) + DIRM + Agreste 2022          |
| 4   | Traitement tertiaire N & P (réduction eutrophisation, sécurisation usages)            | 371           | 280       | 5,4 €    | Valeur unitaire N&P (CE SWD 2022)       | 21 537 t N/an + 1 952 t P/an × valeurs €/kg |
| 5   | Petites agglomérations 1 000–2 000 EH (santé locale, captages, ANC défaillant)        | 20            | 10        | 0,29 €   | Ratio UE/habitant (transféré FR)        | CE Impact Assessment — 10,06 €/hab/an       |
| 6   | Économie circulaire (REUT eau + boues/nutriments comme engrais)                       | 84            | 40        | 1,2 €    | Coût marginal eau + prix marché engrais | SISPEA + FAO/JRC/World Bank 2023–2024       |

**TOTAL bénéfices bruts (scénario central prudent) : 3 079 M€/an — 44,6 €/hab/an — Fourchette basse : 1 640 M€/an**

=>Paramètre dominant : la valeur INERIS (Axe 0, fourchette 439–1 770 M€/an) représente à elle seule 42 % des bénéfices bruts et peut faire sensiblement varier le ratio B/C Un coefficient d'attribution DERU 2 (30–40 %) doit être appliqué. Les Axes 0, 3 et 4 représentent 88 % des bénéfices bruts et présentent des risques de chevauchements documentés ci-après.

# AXE 0 — BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES (SES)

Valeur retenue : 1 280 M€/an (médiane actualisée) — Fourchette : 439–1 770 M€/an

Cet axe représente la valeur du capital naturel maintenu grâce au bon état chimique des masses d'eau. Il est transversal à l'ensemble des 6 obligations DERU 2 et reflète la valeur non marchande des écosystèmes aquatiques et des services écosystémiques rattachés (auto-épuration, régulation, biodiversité, usages récréatifs, valeur d'existence).

## Base documentaire et méthode de monétisation

| Source                                                  | Valeur pour la France                                                                                | Méthode                                                                    | Couverture / Périmètre                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INERIS (2020) — Bénéfices bon état chimique             | 439 à 1 770 M€/an (médiane 1 104 M€/an actualisée à 1 280 M€/an en 2026 sur base taux 2,5 % × 6 ans) | Pertes environnementales évitées + préférence révélée + valeur d'existence | France entière y compris DROM-TOM. Couverture : masses d'eau continentales, estuariennes, côtières. Ne distingue pas les SES spécifiques par type de masse d'eau. |
| Valeur actualisée retenue (modèle ACB présent document) | $1\,104 \times (1 + 2,5\%)^6 = 1\,280$ M€/an (paramètre P_INERIS)                                    | Transfert de valeur (actualisation médiane)                                | Actualisation au taux CE pour comparabilité internationale (SWD 2022 402)                                                                                         |

## Limites critiques et points de renforcement

- **Risque élevé de double compte**
- avec les axes 3 (PGI/baignade — 900 M€/an CE) et 4 (tertiaire N&P — 371 M€/an) : eutrophisation et usages récréatifs sont valorisés depuis plusieurs angles. Estimation des chevauchements à déduire : 448 M€/an (25 % eutrophisation + 10 % baignade de 1 280 M€) — voir Partie III ;
- **Absence de bornage DERU 2 explicite :**
- les 1 280 M€/an couvrent le bon état chimique global, **pas uniquement la part imputable aux obligations DERU 2**. Un coefficient d'attribution de 30–40 % serait recommandé sur la base des états des lieux DCE des Agences de l'eau ;
- **Besoin d'une étude complémentaire :**
- OFB DEDR (résultats attendus 2026–2027) pour la valeur de non-usage de la biodiversité aquatique continentale.

## Recommandation / Point de vigilance

Priorité élevée : appliquer un coefficient d'attribution DERU 2 de 30–40 % (à justifier?) à la valeur INERIS 1 280 M€/an, soit une valeur d'entrée de 384–512 M€/an en scénario DERU 2 strict. Ceci permettrait de réduire significativement le risque de double compte dans les scénarios 1 et 2.

# AXE 1 & AXE 2 — TRAITEMENT QUATERNAIRE & NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE

## Axe 1 — Santé & potabilisation : 32 M€/an (bénéfice plancher)

- Valeur de l'eau naturellement propre vs traitée :
- 28 M€/an (valeur 2020, actualisée à 32 M€/an sur base taux 2,5% × 6 ans) — Source : INERIS 2020 Phase 2. Cette valeur reflète la différence de coût de potabilisation entre un captage propre (non exposé aux micropolluants) et un captage dégradé ;
- Il s'agit d'un plancher : ne couvre pas les impacts sanitaires chroniques liés aux perturbateurs endocriniens et résidus pharmaceutiques (INSERM/SPF — résultats attendus), ni les fermetures de captages, substitutions de ressource ou interconnexions liées aux PFAS (BRGM/OFB 2025).

## Axe 2 — Neutralité énergétique : 251 M€/an net (déduction -45 M€)

| Sous-poste                                                | Calcul                                                                                                                                                     | M€/an retenu     | Source                                            |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|
| Autoproduction solaire (PV)                               | 285 GWh/an × 190 €/MWh                                                                                                                                     | 54 M€/an         | Expertise groupement / Rapport IGEDD 2025         |
| Autoproduction biométhane (STEPS digestion)               | 0,6 TWh/an × 150 €/MWh (+ production existante 0,5 TWh/an)                                                                                                 | 75 M€/an         | Expertise groupement + ADEME Panorama biogaz 2023 |
| Vente d'énergie excédentaire (surplus biométhane)         | 1 à 3 TWh/an au tarif injecté 2024 de 90–120 €/MWh (CRE) : valeur retenue médiane 200 M€/an                                                                | 167 M€/an        | ADEME 2022 + CRE 2024                             |
| Sobriété énergétique                                      | Neutralisé : gains de sobriété = surcoûts énergie traitements avancés                                                                                      | 0 M€/an          | Expertise groupement / IGEDD                      |
| GES évités (substitution mix FR 50 gCO <sub>2</sub> /kWh) | 200 000 tCO <sub>2</sub> /an × 250 €/t                                                                                                                     | +50 M€/an        | Rapport Quinet + RTE bilan 2023                   |
| <b>GES additionnels réactifs (à déduire)</b>              | CAG 135 300 (vég. 3,3 kg/kg ASTEE) à 430 500 (min. 10,5 kg/kg)+ méthanol 10 000 + FeCl <sub>3</sub> 32 000 + transport 1 645 = 179 540 tCO <sub>2</sub> eq | <b>-45 M€/an</b> | Expertise groupement + ADEME Base Carbone 2024    |
| <b>TOTAL AXE 2 (net réactifs)</b>                         | 54 + 75 + 167 +50 -45 = 301 M€/an                                                                                                                          | <b>301 M€/an</b> | Présent Modèle ACB— paramètre P_ENER              |

Point critique : le charbon actif en grains (CAG, poste dominant avec 135 300 (veg.) à 430 500 (min.) tCO<sub>2</sub>eq/an). Le bilan carbone net de la DERU 2 est POSITIF SI végétal (+20 460 tCO<sub>2</sub>eq/an). Cela ne remet pas en cause la neutralité énergétique des STEPs, mais impose une stratégie de décarbonation des réactifs (charbon biosourcé, ozonation, UV) à intégrer dès la transposition. Une ACV complète (extraction–transport–régénération du CAG) pourrait doubler l'estimation actuelle.

# AXE 3 — GESTION TEMPS DE PLUIE, BAIGNADE & SANTÉ PUBLIQUE : 1 041 M€/AN

## Composition de l'Axe 3 — détail des 5 sous-postes

| Sous-poste                                                       | Estimation annuelle sourcée France                                                                                                                          | Valeur retenue M €/an | Source principale                                | Risque                     |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Tourisme & loisirs : pertes recettes évitées (fermetures plages) | 70 Md€/an dépenses touristiques littorales × 40 % part littoral (DGE) × 5 % sites non conformes → 87 M€/an brut → 4,3 M€/an retenu (ratio 5% NON conformes) | 4,3                   | INSEE + Santé Baignades + DGE — Ministère Santé  | Très élevé                 |
| Coûts sanitaires zones de baignade évités                        | 1 385 M€/an extrapolé France + Golfe de Gascogne (suivi, surveillance, prévention, atténuation, décontamination coquillages) → retenu 5 %                   | 69 M€/an              | DIRM Sud-Atlantique — Annexe 2C                  | Très élevé                 |
| Pénalités zones baignade non conformes évitées                   | 249 sites 'rouges' × 75 000 €/rejet (Légifrance)                                                                                                            | 18,7 M€/an            | Légifrance + IGEDD Collecte eaux usées 2013      | Modéré                     |
| Santé publique — dommages évités réduction déversements          | 6 Mds€/an UE × 15 % part FR = 900 M€/an (CE SWD(2022) — inclut eutrophisation, baignade, ruissellement urbain)                                              | 900 M€/an             | CE Impact Assessment COM(2022)541 — SWD(2022)402 | Très élevé (double compte) |
| Économie littorale conchylicole évitée                           | 6 % de 508 M€/an C.A. (pertes crises sanitaires) + 58 % des 31,9 M€/an coûts dégradation DIRM MEMN 2018                                                     | 49 M€/an              | Agreste Primeur 2022-6 + DIRM MEMN (2018)        | Élevé                      |

**TOTAL Axe 3 : 1 041 M€/an (dont 900 M€/an source CE — poste dominant 87 % de l'axe)**

Il existe un risque de double compte : les 900 M€/an CE SWD(2022) sont un agrégat UE qui inclut explicitement l'eutrophisation (valorisée par l'Axe 4 à 371 M€/an) et les bénéfices sanitaires baignade (partiellement valorisés dans les 4,3 M€ et 69 M€ de l'Axe 3). La déduction estimée dans le Scénario 3 est de 252 M€/an + 54 M€/an = 306 M€/an sur ce seul poste. La chaîne causale entre non-conformité baignade, déversements temps de pluie et perte de dépense touristique reste peu documentée site par site ; forte nécessité de territorialisation.

# AXES 4, 5 & 6 — TERTIAIRE N&P, PETITES AGGLOMÉRATIONS, ÉCONOMIE CIRCULAIRE

## Axe 4 — Réduction eutrophisation et sécurisation des usages (N & P) : 371 M€/an

Cet axe valorise la réduction des flux de nutriments dans les masses d'eau à travers les valeurs unitaires CE SWD(2022) : 20 €/kg d'azote et 30 €/kg de phosphore (valeurs prudentes). Le calcul est réalisé par type de masse d'eau (rivières, transition, côtier, souterrain, lacustre) sur la base des flux physiques SANDRE.

| Type de masse d'eau                    | N évité (t/an) | P évité (t/an) | Bénéfice N M€/an | Bénéfice P M€/an | Total M€/an |
|----------------------------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|-------------|
| R — Rivières (impact baignade/potable) | 10 141         | 1 089          | 203 M€           | 76 M€            | 279 M€      |
| T — Transition (estuaires sensibles)   | 2 516          | 106            | 38 M€            | 8,5 M€           | 46 M€       |
| C — Côtier (conchyliculture/tourisme)  | 8 815          | 797            | 264 M€           | 47,8 M€          | 312 M€      |
| L — Lacustre (eutrophisation forte)    | 9              | 0              | 0,2 M€           | —                | 0,2 M€      |
| G — Souterrain (potabilisation)        | 55             | 7              | 0,8 M€           | 0,3 M€           | 1,1 M€      |
| TOTAL (hors rejets en mer)             | 21 537         | 1 952          | 506 M€           | 133 M€           | 371 M€/an   |

## Axe 5 — Petites agglomérations 1 000–2 000 EH : 20 M€/an

### Base : 10,06 €/hab/an (ratio UE transféré France)

– CE Impact Assessment — valeur agrégée UE 224 M€/an × 15 % part France = 20 M€/an. Population concernée : 2,1 M hab. en ANC défaillant (SANDRE 2023) — 3 750 agglomérations 1 000–2 000 EH. Bénéfice : santé locale, remédiation sols et captages pollués par ANC défaillant.

Priorité élevée : fiabiliser la population effectivement concernée (données SANDRE) et le ratio bénéfice/habitant pour la France.

## Axe 6 — Économie circulaire (REUT + boues) : 84 M€/an

### REUT : 60 M€/an

– 120 Mm<sup>3</sup>/an substitués (hyp. 2% des volumes traités SISPEA : 6–7 Mds m<sup>3</sup>/an) × 0,5 €/m<sup>3</sup> (coût marginal eau alternative — valeur centrale DCE). Actuel : 0,3% seulement.

### Valorisation boues/engrais : 23,5 M€/an

– 23 489 t N+P récupérées × 1 000 €/t (prix marché FAO/World Bank 2023-24). La valeur inclut la substitution d'engrais minéraux + carbone évité. Risque de double compte partiel avec Axe 4 N&P à surveiller.

Les axes 4, 5 et 6 sont les plus robustes méthodologiquement. L'Axe 4 bénéficie des meilleures données physiques (SANDRE + NAIADES). Ces trois axes seront utilisés comme références pour les corrections de chevauchements (Partie III).

## **IV.3. RÉSULTATS DE L'ACB — LES TROIS SCÉNARIOS**

# SCÉNARIO 1 — CAPEX SEUL : B/C = 1,67 / 1,32

## Description et résultats

Seuls les CAPEX annualisés sont inclus dans les coûts ; une simple correction de doubles comptes est appliquée côté bénéfices mais pas totale manque de ratios fiabilisés France.

| Indicateur                             | Valeur                                                                                                                        | Commentaire                                            |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Bénéfices bruts (M€/an)                | 3 079 M€/an                                                                                                                   | Scénario central prudent — 7 familles sans correction  |
| Coûts totaux CAPEX annualisés (M €/an) | 1 839 M€/an (coûts C médians)<br>2 332 M€/an (coûts C hauts)                                                                  | IGEDD 2025 + Étude CSF Phase 1 & 2                     |
| OPEX additionnels                      | 0 M€/an                                                                                                                       | Non inclus — sous-estimation structurelle des coûts    |
| Ratio B/C (annuel)                     | 1,67 (C médian) / 1,32 (C haut)                                                                                               | Bénéfices > Coûts : directive économiquement justifiée |
| €/hab/an — bénéfices nets              | 44,6 €/hab                                                                                                                    | Sur 69 M hab. (INSEE RP 2023)                          |
| €/hab/an — coûts totaux                | 26,7 € /hab/an (C médian)<br>33,8 €/hab/an (C haut)                                                                           | Sur 69 M hab.                                          |
| VAN (taux 3,0 %, horizon 2055)         | VAN médian (CAPEX médian 1 839 M€/an) : +12 400 M€ (+180 €/hab)<br>VAN haut (CAPEX haut 2 332 M €/an) : +4 845 M€ (+70 €/hab) | Taux France Stratégie / Quinet (2021)                  |
| TRI approx. (prospective 2055)         | TRI médian : 8,1 %<br>TRI haut : 4,7 %                                                                                        | Légèrement supérieur au taux de référence de 3,0 %     |

### Recommandation / Point de vigilance

Le Scénario 2 (CAPEX + OPEX) est le scénario RECOMMANDÉ pour la justification économique de la transposition.

# SCÉNARIO 2 — CAPEX + OPEX ESTIMÉS (RECOMMANDÉ) : B/C = 1,52 / 1,22

## Scénario central recommandé — Le plus réaliste sans sur-correction méthodologique

L'ajout de 185 M€/an d'OPEX additionnels (charbon actif, réactifs tertiaires, contrôle analytique) réduit le B/C. La directive reste nettement justifiée économiquement.

| Indicateur                        | Valeur                                                                                                                                       | Commentaire                                                                |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Bénéfices bruts (M€/an)           | 3 079 M€/an                                                                                                                                  | Inchangés vs Scénario 1 — pas de répartition déduction doubles comptes     |
| CAPEX annualisés (M€/an)          | 1 839 M€/an (coûts C médians)<br>2 332 M€/an (coûts C hauts)                                                                                 | Inchangés entre scénarios                                                  |
| OPEX additionnels (M€/an)         | +185 M€/an                                                                                                                                   | charbon actif (200) + réactifs (45) + contrôle (15)                        |
| Coûts totaux (M€/an)              | 2 024 M€/an (coûts C médians)<br>2 517 M€/an (coûts C hauts)                                                                                 | CAPEX + OPEX — représente 36,3 €/hab/an                                    |
| Ratio B/C (annuel)                | 1,52 (C médian) / 1,22 (C haut)                                                                                                              | Directive économiquement justifiée (bénéfices > coûts)                     |
| €/hab/an — bénéfices nets         | 44,6 €/hab                                                                                                                                   | Inchangés (3,69 €/hab/mois en phase de plein régime 2041)                  |
| €/hab/an — coûts totaux avec OPEX | 29 € /hab/an (C médian)<br>36.5 €/hab/an (C haut)                                                                                            |                                                                            |
| VAN (taux 3,0 %, horizon 2055)    | VAN médian (CAPEX 1 839 + OPEX 185,25 M€/an) : +10 267 M€ (+149 €/hab)<br>VAN haut (CAPEX 2 332 + OPEX 185,25 M€/an) : +2 712 M€ (+39 €/hab) | Décalage temporel coûts/bénéfices — OPEX intégrés dans flux annuels        |
| TRI approx. (prospective 2055)    | TRI médian : 7,3 % / TRI haut : 4,0 %                                                                                                        | En deçà du taux de référence Quinet (3,0 %) — justifiable sur horizon long |

# SCÉNARIO 3 « STRICT » — CORRECTIONS STRICTES DE TOUS LES DOUBLES COMPTES ÉVENTUELS : B/C = 1,20/0,96

Le scénario le plus exigeant mais moins robuste à ce stade : intègre toutes les corrections possibles

Ce scénario intègre : (1) la déduction plus prudente mais à justifier des chevauchements SES/PGI/N&P (-754 M €/an), (2) le maintien des OPEX (260 M €/an), (3) l'ajout du bénéfice baseline (+100 M €/an). Le ratio B/C obtenu est de 1,20 ou 0,96 — proche de 1. La directive reste justifiable économiquement sous réserve que les bénéfices non encore intégrés (biodiversité non-usage, santé chronique PE, DOM-TOM) soient pris en compte.

## Détail des corrections (-754 M €/an)

| Composante en double compte potentiel         | Axe source     | Montant brut M €/an | Taux déduit | Déduction M €/an | Justification                                                                                           |
|-----------------------------------------------|----------------|---------------------|-------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eutrophisation — INERIS 2020 (dans Axe 0)     | Axe 0 vs Axe 4 | 320 (25% × 1 280)   | 100 %       | 320              | La réduction N&P (Axe 4 — 371 M €/an) est le mécanisme direct de l'eutrophisation valorisée dans INERIS |
| Qualité baignade — INERIS 2020 (dans Axe 0)   | Axe 0 vs Axe 3 | 128 (10% × 1 280)   | 100 %       | 128              | Les usages récréatifs baignade sont explicitement valorisés dans l'Axe 3 (tourisme + sanitaire)         |
| Eutrophisation — CE PGI 900 M€ (dans Axe 3)   | Axe 3 vs Axe 4 | 252 (28% × 900)     | 100 %       | 252              | Le SWD(2022) inclut explicitement l'eutrophisation dans les 6 Mds€/an UE                                |
| Qualité baignade — CE PGI 900 M€ (dans Axe 3) | Axe 3 vs Axe 3 | 54 (6% × 900 × 50%) | 50 %        | 54               | 50 % déduit — tourisme (4,3 M€) et pénalités (18,7 M€) déjà valorisés dans l'Axe 3                      |

\* Les % de déduction (25 %, 10 %, 28 %) sont documentés sur la base du SWD(2022) et de l'étude INERIS 2020. Ils constituent la meilleure estimation disponible mais ne sont pas issus d'une étude économétrique dédiée. La plage de variation est +/-50 % sur chaque taux = incertitude 200 à 400 M €/an sur la déduction totale.

| Indicateur                       | Scénario 3                                                             | vs Scénario 2                                                           |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Bénéfices bruts après correction | 3 079- 754 + 100 (baseline) = 2 425 M €/an                             | -654 M €/an après correction doubles comptes et ajout baseline          |
| Ratio B/C                        | 1,20(C médian) / 0,96 ( C haut)                                        | baisse de 1,22 : marge limitée                                          |
| VAN (taux 3,0 %, horizon 2055)   | VAN médian : +1 647 M€ (+24 €/hab)<br>VAN haut : -5 907 M€ (-86 €/hab) | Positif / négatif (haut) : directive non justifiée à coûts hauts seuls. |

Interprétation du B/C = 0,96 pour les coûts pris au plus haut : ce résultat ne signifie PAS que la directive n'est pas justifiée. Il signifie que les bénéfices non encore quantifiés (biodiversité non-usage OFB 2026–2027, santé chronique INSERM/SPF, bénéfices ultramarins IFRECOR, valeur immobilière littorale) sont nécessaires maintenir la justification économique. La marge de sécurité de seulement 4 % oblige à renforcer le modèle par des études plus robustes,

# TABLEAU COMPARATIF DES 3 SCÉNARIOS : SYNTHÈSE DES INDICATEURS CLÉS

| Indicateur                                  | Scén. 1 : CAPEX seul (référence)                             | Scén. 2 : CAPEX + OPEX RECOMMANDÉ                            | Scén. 3 « strict » : B corrigé + OPEX                        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Bénéfices bruts (M€/an)                     | 3 079 M€/an                                                  | 3 079 M€/an                                                  | 2 325 (-754 M€ doubles comptes)                              |
| Déduction méthodologique                    | —                                                            | —                                                            | -754 M€/an                                                   |
| Bénéfice baseline (inaction évitée)         | —                                                            | —                                                            | +100 M€/an                                                   |
| Bénéfices nets utilisés (M€/an)             | 3 079 M€/an                                                  | 3 079 M€/an                                                  | 2 425M€/an                                                   |
| CAPEX annualisés (M€/an)                    | 1 839 M€/an (coûts C médians)<br>2 332 M€/an (coûts C hauts) | 1 839 M€/an (coûts C médians)<br>2 332 M€/an (coûts C hauts) | 1 839 M€/an (coûts C médians)<br>2 332 M€/an (coûts C hauts) |
| OPEX additionnels (M€/an)                   | 0                                                            | +185                                                         | +185                                                         |
| Coûts totaux (M€/an)                        | 1 839 M€/an (coûts C médians)<br>2 332 M€/an (coûts C hauts) | 2 024 M€/an (coûts C médians)<br>2 517M€/an (coûts C hauts)  | 2 024 M€/an (coûts C médians)<br>2 517M€/an (coûts C hauts)  |
| RATIO B/C (avec CAPEX haut et CAPEX médian) | 1,67 (C médian) / 1,32 (C haut)                              | 1,22 (C médian) / 1,22 (C haut)                              | 1,20 (C médian) / 0,96 (C haut)                              |
| €/hab/an — bénéfices                        | 44,6 €                                                       | 44,6 €                                                       | 35,1 €                                                       |
| €/hab/an — coûts                            | 26,7 €/hab/an (C médian)<br>33,8 €/hab/an (C haut)           | 29 €/hab/an (C médian)<br>36 €/hab/an (C haut)               | 29 €/hab/an (C médian)<br>36 €/hab/an (C haut)               |
| VAN (taux 3,0 %, horizon 2055)              | VAN méd./haut (M€) :<br>Scén.1 : +12 400 / +4 845            | Scén.2 : +10 267 / +2 712                                    | Scén.3 : +1 647 / -5 907                                     |
| TRI approx. (prospective 2055)              | TRI méd./haut (%) :<br>Scén.1 : 8,1 % / 4,7 %                | Scén.2 : 7,3 % / 4,0 % ;                                     | Scén.3 : 3,7 % / 0,7 %                                       |

## Lecture complémentaire des trois scénarios

Les trois scénarios ne sont pas alternatifs mais complémentaires. Scénario 1 = sans les OPEX. **Scénario 2 = vision réaliste recommandée.** Scénario 3 = borne basse analytique, valide si et seulement si les bénéfices non quantifiés (biodiversité, santé chronique, DOM-TOM) s'avèrent effectivement négligeables.

# SCÉNARIO BASELINE — LE COÛT DE L'INACTION : 100 M€/AN (CENTRAL)

## Principe méthodologique du scénario d'inaction

Une ACB complète doit comparer la directive à son contrefactuel : le scénario d'inaction. Dans ce scénario, la France maintient le statu quo de la DERU 1991, avec l'accumulation des coûts de non-conformité et de dégradation tendancielle des milieux. Ces coûts s'ajoutent aux bénéfices directs de la directive pour obtenir le bénéfice net total.



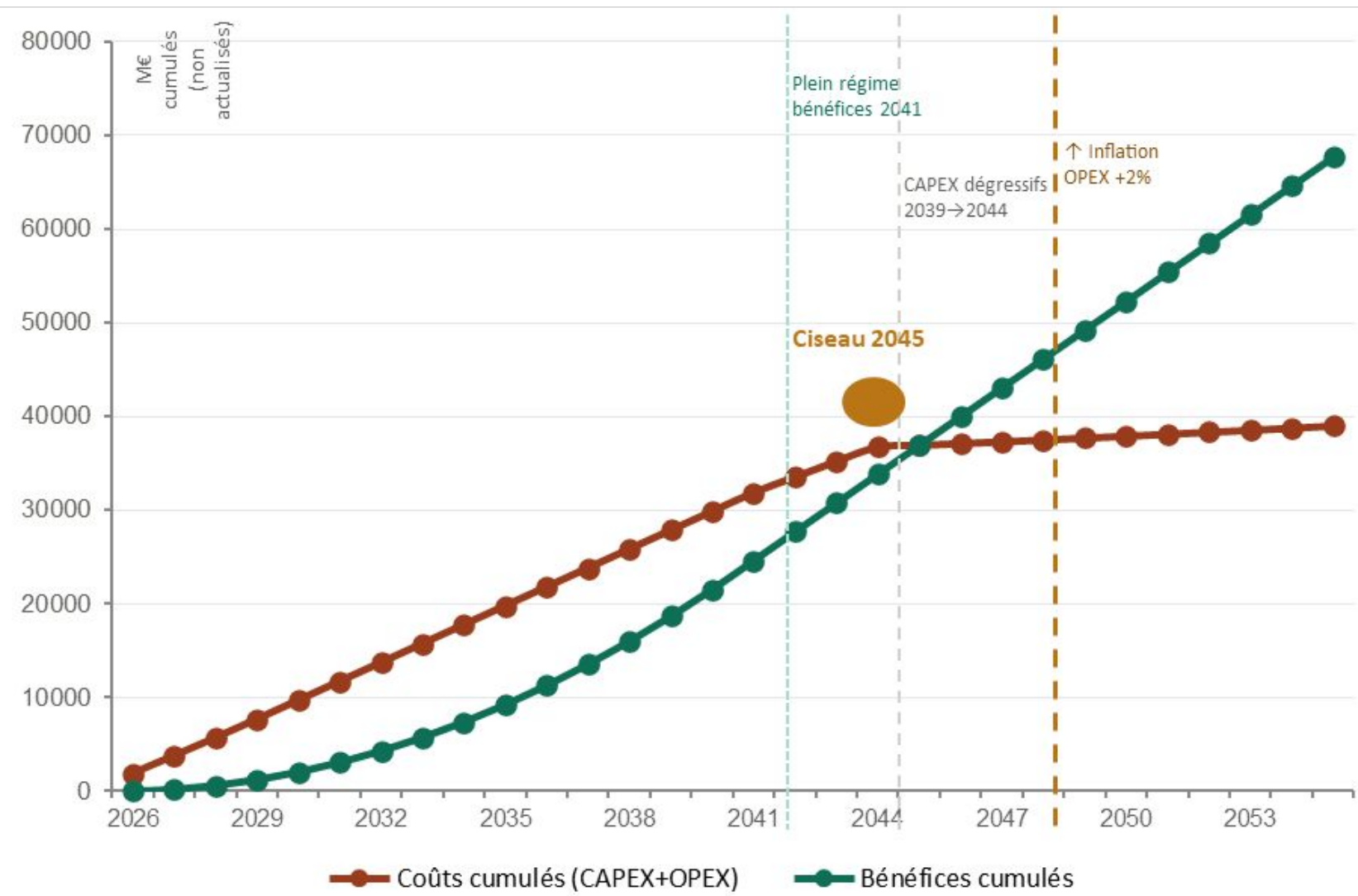
### Recommandation / Point de vigilance

Le coût de l'inaction constitue le scénario de référence manquant dans l'ACB DERU 2. **Il est recommandé de réaliser une évaluation rigoureuse du coût de l'inaction (environnemental/sanitaire/économique/social) à échelle France pour solidifier ce poste, actuellement estimé par analogie et ordre de grandeur.**

| Poste — coût de l'inaction                                                                                     | M€/an central                            | M€/an bas | M€/an haut | Horizon                                                 | Source principale                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Amendes CJUE — 2 procédures d'infraction actives FR 2020–2025 (collecte + traitement non conformes)            | 40 M€                                    | 15 M€     | 80 M€      | Récurrent si non-conformité                             | CJUE, arrêts Commission c/ République française (2020, 2022) — astreinte 50 000–300 000 €/j + forfaitaire       |
| Perte accès fonds européens FEDER/FEAMP (conditionnalité environnementale Art. 15 Règl. 2021/1060)             | 10 M€                                    | 5 M€      | 30 M€      | 2027–2045 si non-conformité                             | Ex. suspension FEDER eau potable Pologne (2021) :40 M€/an                                                       |
| Surcoûts potabilisation tendanciels (micropolluants, PFAS, résidus pharma captages dégradés)                   | 10 M€/an additionnel (tendance +3–5%/an) | 5 M€      | 30 M€      | Tendance 2026–2045                                      | OFB/SDES 2025 : 44% masses d'eau stagnantes depuis 2010. BRGM : contamination progressive nappes PFAS/nitrates  |
| Pertes conchyliculture tendanciennes (crises sanitaires récurrentes aggravées par changement climatique)       | 5 M€/an additionnel                      | 3 M€      | 15 M€      | Récurrent — tendance haussière                          | Agreste 2022 : 508 M€/an C.A. × 6%/an pertes. IFREMER : rapport étang de Thau 2023                              |
| Pertes touristiques tendanciennes (fermetures plages, algues, image — cf. JO Paris 2024)                       | 15 M€/an additionnel                     | 8 M€      | 50 M€      | Tendance structurelle                                   | CGDD THÉMA 2017 : –5 pts fréquentation Bretagne lors pics algues. INSEE 2024 : sensibilité croissante touristes |
| Coûts différés biodiversité (restauration irréversible future — chaque année de retard multiplie le coût TEEB) | 20 M€/an (coûts différés)                | 10 M€     | 75 M€      | Long terme — coûts différés                             | TEEB (2010) — OFB DEDR 2026 (évaluation biodiversité aquatique en cours)                                        |
| TOTAL bénéfice additionnel (coût inaction évité)                                                               | 100 M€/an                                | 46 M€     | 280 M€     | À ajouter aux bénéfices DERU 2 directs pour B/C complet | BASELINE                                                                                                        |



PROSPECTIVE DERU 2 — EFFET DE CISEAUX 2026–2055  
SCÉNARIO 2 — RECOMMANDÉ



Ciseau

**2045**

Fin décaissement CAPEX

B/C médian

**1,52**

3 079 / 2 024 M€/an

Bénéfices/an

**3 079 M€**

à plein régime (2041)

CAPEX+OPEX/an

**2 024 M€**

1 839 + 185 M€ (2026–39)

Solde net 2055

**+28 735 M€**

non actualisé

VAN méd. 2055

**+10 267 M€**

actualisé 3 % — Quinet 2021

## **IV.4. LIMITES DU MODÈLE ET RECOMMANDATIONS MÉTHODOLOGIQUES**

**POINTS DE RENFORCEMENT PRIORITAIRES POUR LA  
ROBUSTESSE DE L'ACB**

# LIMITES DES ESTIMATIONS PAR AXE : TABLEAU DES POINTS DE RENFORCEMENT

| Axe                        | Montant retenu M€/an | Ce qui n'est PAS pris en compte                                                                                   | Risque de robustesse                                                                                                            | Priorité    |
|----------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 0 – SES transversal        | 1 280                | Pas de ventilation par SES spécifique, ni distinction continental/littoral/DROM. Pas de part DERU 2 isolée.       | Très fort risque double compte avec Axes 3&4. Besoin bornage strict (valeur non-usage seulement).                               | Très élevée |
| 1 – AEP quaternaire        | 32                   | Impacts sanitaires chroniques PE et résidus pharma. Fermetures captages, substitution, PFAS.                      | Base INERIS interprétée comme préférences révélées — pas surcoût observé. Causalité DERU 2 indirecte.                           | Très élevée |
| 2 – Énergie (GES réactifs) | -82 (déduction)      | Émissions cycle de vie équipements. Variantes tech (ozone vs CAG). Émissions chantier/renouvellement.             | Le poste CAG (285 000 tCO <sub>2</sub> eq) renverse le signe du bénéfice carbone. ACV réactifs indispensable.                   | Très élevée |
| 3 – PGI santé publique     | 900                  | Part FR baignade strictement attribuable aux rejets urbains par TP non isolée. Sous-composantes UE non ventilées. | Agrégat CE 6 Mds€ = bénéfices sanitaires + environnementaux mélangés. Rebasage sur composante sanitaire seule + clé FR robuste. | Très élevée |
| 3 – PGI tourisme           | 4,3                  | Sites intérieurs, pertes hors saison, immobilier littoral. Pertes longues (blooms répétés).                       | Ratio 5% appliqué à 70 Mds€ tourisme littoral = très simplificateur. Chaîne causale à documenter site par site.                 | Très élevée |
| 4 – Tertiaire N&P          | 371                  | Rejets en mer (retirés du calcul). Biodiversité non-marchande. Certains usages pêche.                             | Parmi les plus solides. Risque double compte résiduel avec Axes 0&3 à sécuriser par règle d'exclusivité spatiale.               | Élevée      |
| 5 – Petites agglos         | 20                   | Coûts organisation, contrôle SPANC, acceptabilité. Bénéfices environnementaux hors captages.                      | Population concernée à fiabiliser (SANDRE). Bénéfice unitaire très stylisé depuis UE.                                           | Élevée      |
| 6 – REUT/Boues             | 84                   | Variabilité territoriale, coûts distribution, contraintes sanitaires. Prix engrais volatils.                      | Hyp. 2% REUT très ambitieuse (actuel 0,3%). Risque double compte partiel avec Axe 4 N&P.                                        | Élevée      |

**Recommandation / Point de vigilance**  
 Les 3 priorités : (1) ACV réactifs chimiques (CAG en particulier). (2) Coefficient d'attribution DERU 2 sur valeur INERIS (30–40 % via états des lieux DCE Agences de l'eau). (3) Validation flux physiques N&P (21 537 t N/an) sur données NAIADES/Hub'eau × rapport IGEDD 2025.

# RECOMMANDATIONS MÉTHODOLOGIQUES POUR L'ACB DERU 2

R1

## Élaborer une ACB en portefeuille à 3 niveaux

Ne pas produire une ACB nationale unique mais une ACB structurée en : (1) ACB macro nationale (ordre de grandeur B/C) ; (2) ACB par famille d'obligations DERU 2 (traitement, micropolluants, eaux pluviales, énergie) ; (3) arbitrage instruments et calendrier. Ceci permettrait de dégager des priorités d'investissement par rapport risque/coût.

R2

## Réaliser des ACB territorialisées ou par Bassin versant

Priorité absolue : ACB sur échantillon représentatif + extrapolation nationale. Prioriser les investissements là où les risques sont les plus élevés (enjeux sanitaires, zones sensibles, masse d'eau dégradée, économie bleue vulnérable) et les déployer de façon coût-efficace à l'échelle du bassin.

R3

## Appliquer une trame ACB 'standard État' à 3 scénarios

Scénario de référence (inaction / conformité minimale DERU I) ; trajectoire 'tendancielle avec changement climatique' ; scénario DERU 2 (gain additionnel vs DERU I). Priorisation par taille et risque, par options technologiques — standard recommandé par le CGDD pour les politiques publiques à forts enjeux sanitaires.

R4

## Réaliser une analyse coût-efficacité par obligation

Coût par kg N/P évité, par 'équivalent micropolluant' évité, par réduction de dépassements réglementaires, par épisode de surverse évité. Cette approche est explicitement recommandée dans la communication institutionnelle CE sur la directive révisée et compatible avec le cadre ACB-DCE.

R5

## Objectiver le choix technologique par analyse coût-efficace

Comparer les options (ozonation vs CAG, biofiltres vs boues activées) sur leur coût total (CAPEX + OPEX + externalités GES) par unité de polluant éliminé. Le CAG présente un ratio GES défavorable qui peut disqualifier l'option face à l'ozonation ou l'UV dans certains contextes.

R6

## Intégrer l'articulation DCE / biodiversité / climat

Aligner l'ACB DERU 2 avec les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (état des lieux 2027), les plans de biodiversité (SNB 2030), les trajectoires de décarbonation (SNBC) et les plans de résilience climatique (PNACC). La DERU 2 doit être analysée comme politique d'atténuation/adaptation et non uniquement comme politique de conformité sectorielle.

R7

## Construire un tableau national de priorisation des investissements

Matrice multi-critères : axe sanitaire (santé/baignade/captages), axe milieux (bon état DCE, masses d'eau dégradées), axe économique (coût/bénéfice par zone), axe climatique (vulnérabilité sécheresse/inondations). Permettrait de géolocaliser les investissements prioritaires et de répondre aux attentes du rapport IGEDD 2025.

R8

## Raisonner en 'incrément DERU 2' vs DERU I

L'ACB doit mesurer le bénéfice net de **CE QUI EST NOUVEAU dans la DERU 2 par rapport aux obligations DERU I déjà engagées. Une grande partie des obligations tertiaire N&P et secondaire sont déjà couvertes par les programmes existants.** L'incrément strict DERU 2 concerne principalement le quaternaire, la gestion temps de pluie (2%), la neutralité énergétique et les PGI.

## **IV.5. TRANSPOSITION & APPLICATION DE LA DERU 2**

**CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS À  
L'ATTENTION DES AUTORITÉS PUBLIQUES**

# MESSAGES POUR LA TRANSPOSITION FRANCE — DERU 2

Lancer immédiatement les 4 études prioritaires pour robustifier l'ACB

| Priorité                | Étude à lancer                                                                                                                                                           | Impact sur le modèle ACB                                                                                                             | Horizon   |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>P1 — Très élevée</b> | ACV complète des réactifs chimiques — CAG en priorité : empreinte extraction-transport-régénération peut doubler l'estimation actuelle (285 000 tCO <sub>2</sub> eq/an). | Peut inverser le bénéfice carbone du bloc énergie (-32 M€/an net actuel). Indispensable pour crédibilité climatique de la directive. | 2025-2026 |
| <b>P2 — Très élevée</b> | Coefficient d'attribution DERU 2 à valeur INERIS 1 280 M€/an. Application de 30-40% via états des lieux DCE 2027 des Agences de l'eau.                                   | Ramènerait la valeur INERIS à 384-512 M €/an en scénario strict. Renforce robustesse du modèle face aux questions de la CE.          | 2026-2027 |
| <b>P3 — Très élevée</b> | Validation des flux physiques N&P sur NAIADES/Hub'eau : 21 537 t N/an et 1 952 t P/an. Croisement avec rapport IGEDD 2025.                                               | Valide (ou corrige) le fondement de l'Axe 4 (371 M€/an). Impact direct sur VAN N&P (11 Mds€ sur 25 ans).                             | 2025-2026 |
| <b>P4 — Élevée</b>      | ACB territorialisées par Bassin versant : coût-efficacité par obligation (€/kg N/P évité, €/surverse évitée) + priorisation géographique des investissements.            | Objectiver les priorités géographiques. Démontrer proportionnalité auprès collectivités et État.                                     | 2026-2028 |

Bilan carbone : sans ACV des réactifs (Priorité 1), la DERU 2 risque d'afficher un bilan GES négatif dans les évaluations environnementales. Ce point doit être consolidé dans un contexte de sobriété carbone. Une stratégie de décarbonation des réactifs (charbon biosourcé, ozonation, UV) doit être intégrée dès les textes d'application français.

### Recommandation / Point de vigilance

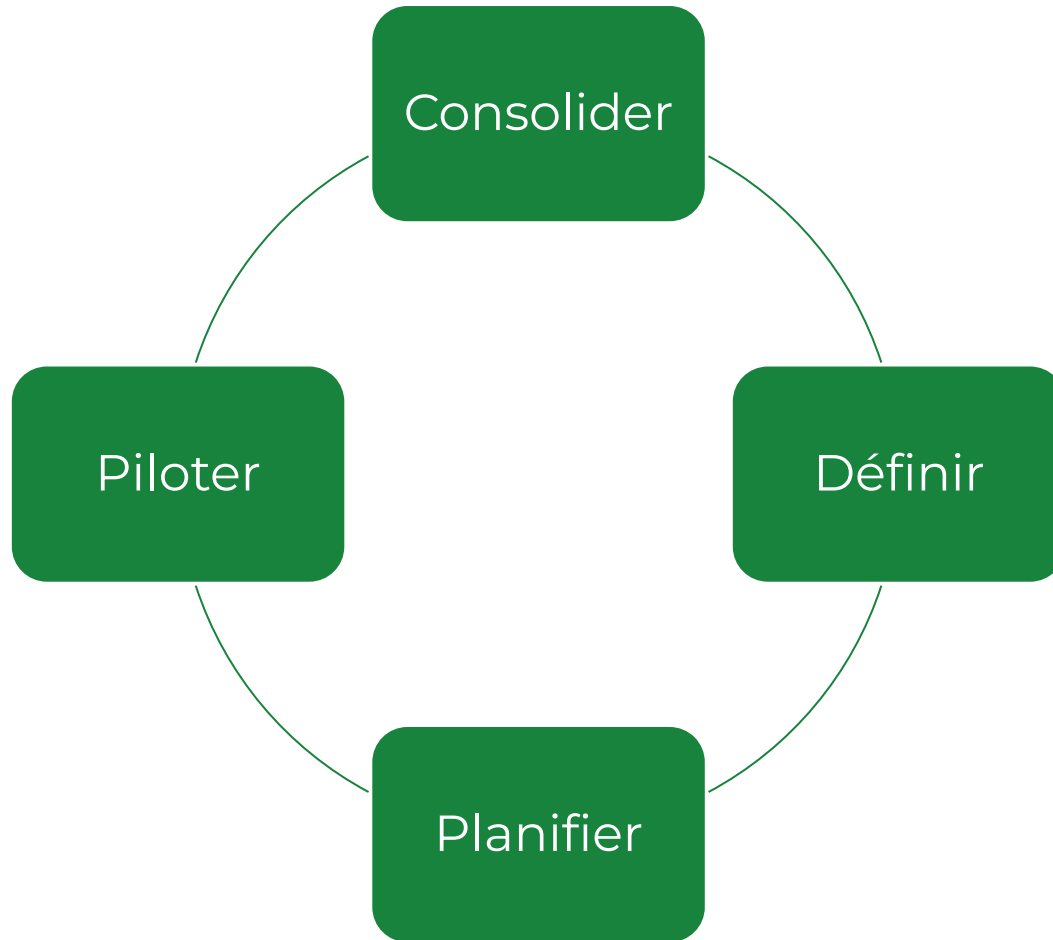
Ces 4 études doivent être lancées : prérequis pour une ACB robuste et défendable auprès des parties prenantes et de la Commission européenne.

# V. CONCLUSIONS / RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

## V. CONCLUSIONS : RECOMMANDATIONS

---

4 grands axes :



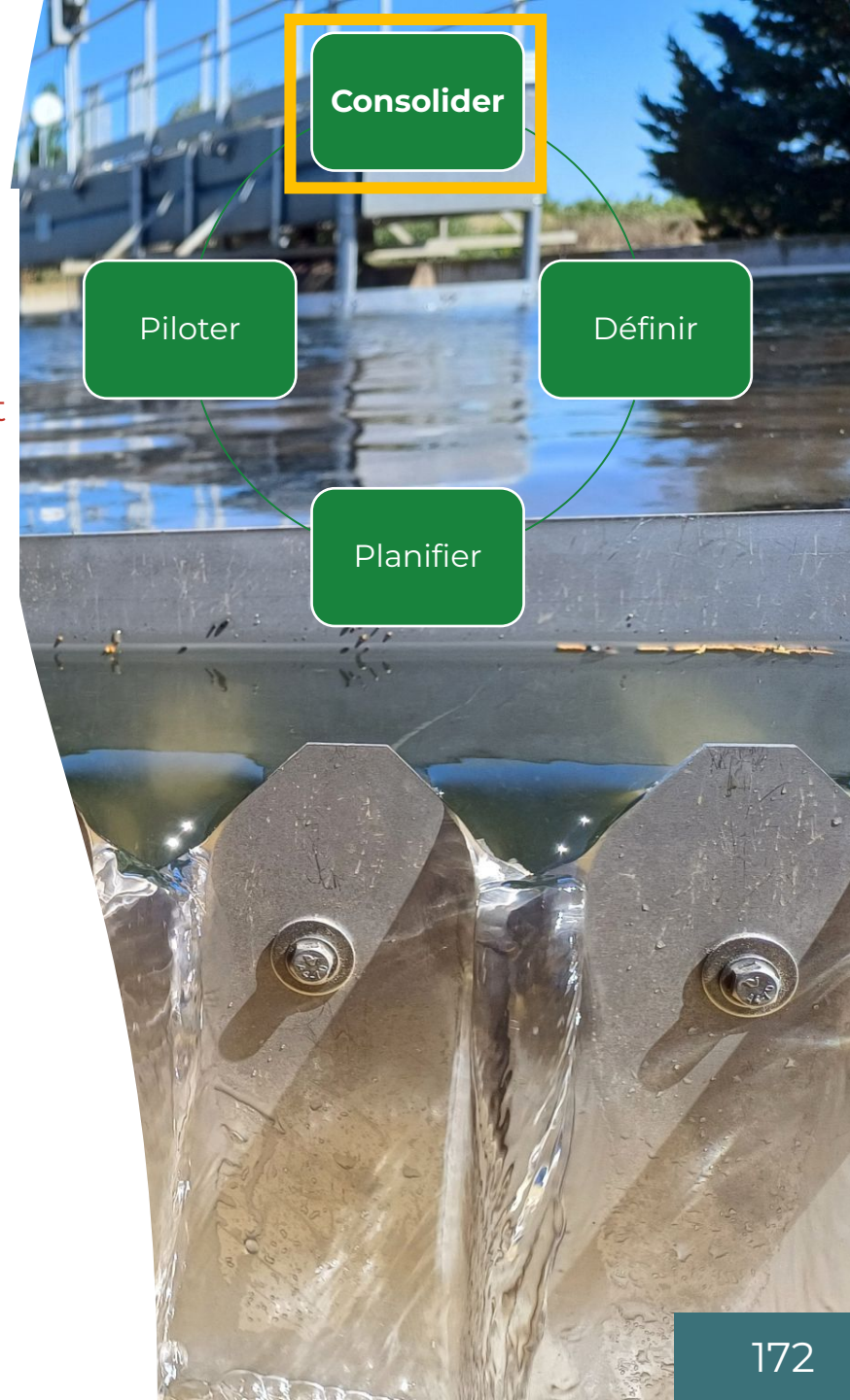
## V. CONCLUSIONS : SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS

| N° | Recommandation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Publier toutes les zones à enjeux et les règles applicables simultanément, au plus tard le 31/07/2027 (date de transposition). À défaut, les collectivités ne pourront pas s'engager sur la seule base d'obligations incomplètes.                                                                                                                                           |
| 2  | Lisser les travaux pour éviter un mur d'investissement au milieu des années 2030 (retard DERU 1, vieillissement du parc, impact DERU 2) ; planifier en priorité les agglomérations non conformes DERU 1.                                                                                                                                                                    |
| 3  | Compléter les bases nationales (collecte et traitement) via un travail collaboratif avec les parties prenantes ; instaurer un processus de reporting régulier, pragmatique et non chronophage.                                                                                                                                                                              |
| 4  | Préciser les modalités du 2 % et de son contrôle (ex. passage au 5 % en flux puis 2 % sur zones à enjeux, en lien avec la réglementation française actuelle et en fonction des conclusions sur les PGI et les zones sensibles), prenant en compte le changement climatique.                                                                                                 |
| 5  | Définir des règles de calcul claires et simples : modalité de calcul du temps sec, calcul de la neutralité énergétique, définition du traitement tertiaire                                                                                                                                                                                                                  |
| 6  | Préciser les modalités pour les agglomérations entre 1 000 et 2000 EH devant mettre en place un système de collecte (ratio hab/ha + calcul technico-économique) en maintenant la possibilité d'effectuer une analyse sur les territoires qui le souhaiteraient.                                                                                                             |
| 7  | Décliner l'objectif de neutralité énergétique au niveau local en autorisant le regroupement de collectivités pour faciliter les collaborations entre territoires.                                                                                                                                                                                                           |
| 8  | Prévoir des modalités de financement complémentaires pour les travaux liés aux eaux pluviales strictes (non pris en charge par le service de l'assainissement).                                                                                                                                                                                                             |
| 9  | Accélérer les PGI, les travaux sur réseaux et les complémentarités zones rurales-zones urbaines, dans la continuité des schémas directeurs assainissement et eaux pluviales et des contrats Agences de l'eau.                                                                                                                                                               |
| 10 | Anticiper les besoins en emplois et en formation afin de faire face à la tension ETP ou de compétence d'ingénierie sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la filière Eau.                                                                                                                                                                                                 |
| 11 | Intégrer une stratégie de décarbonation lors des choix de solution. Avec les hypothèses (conservatrices sur cet aspect) de cette étude, le bilan carbone de la DERU 2 apparaît négatif si le charbon actif en grains n'est pas réactivé ; l'ACV des réactifs chimiques et le recours à des alternatives (charbon biosourcé et réactivable, ozonation, UV) sont nécessaires. |
| 12 | Études prospectives relatives aux bénéfices : lancer trois à quatre études clés pour robustifier l'Analyse Coût-Bénéfice (ACB) : ACV des réactifs chimiques (dont CAG), étude du coefficient d'attribution DERU 2 sur la valeur INERIS, validation des flux N & P sur la base NAIADES.                                                                                      |
| 13 | Structurer les ACB en portefeuille à 3 niveaux (macro-nationale, par famille d'obligations, par bassin versant) et réaliser des ACB territorialisées par bassin versant pour les 6 agences de l'eau, et si possible à l'échelle locale.                                                                                                                                     |
| 14 | Impulser un plan assainissement national à l'instar du Plan Eau ou en complément.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 15 | Reconnecter le grand public avec l'eau naturelle - rivières, nappes et océans - grâce à des services d'assainissement efficaces et des informations facilement accessibles.                                                                                                                                                                                                 |

## V. CONCLUSIONS : RECOMMANDATIONS

### Consolider l'état des lieux :

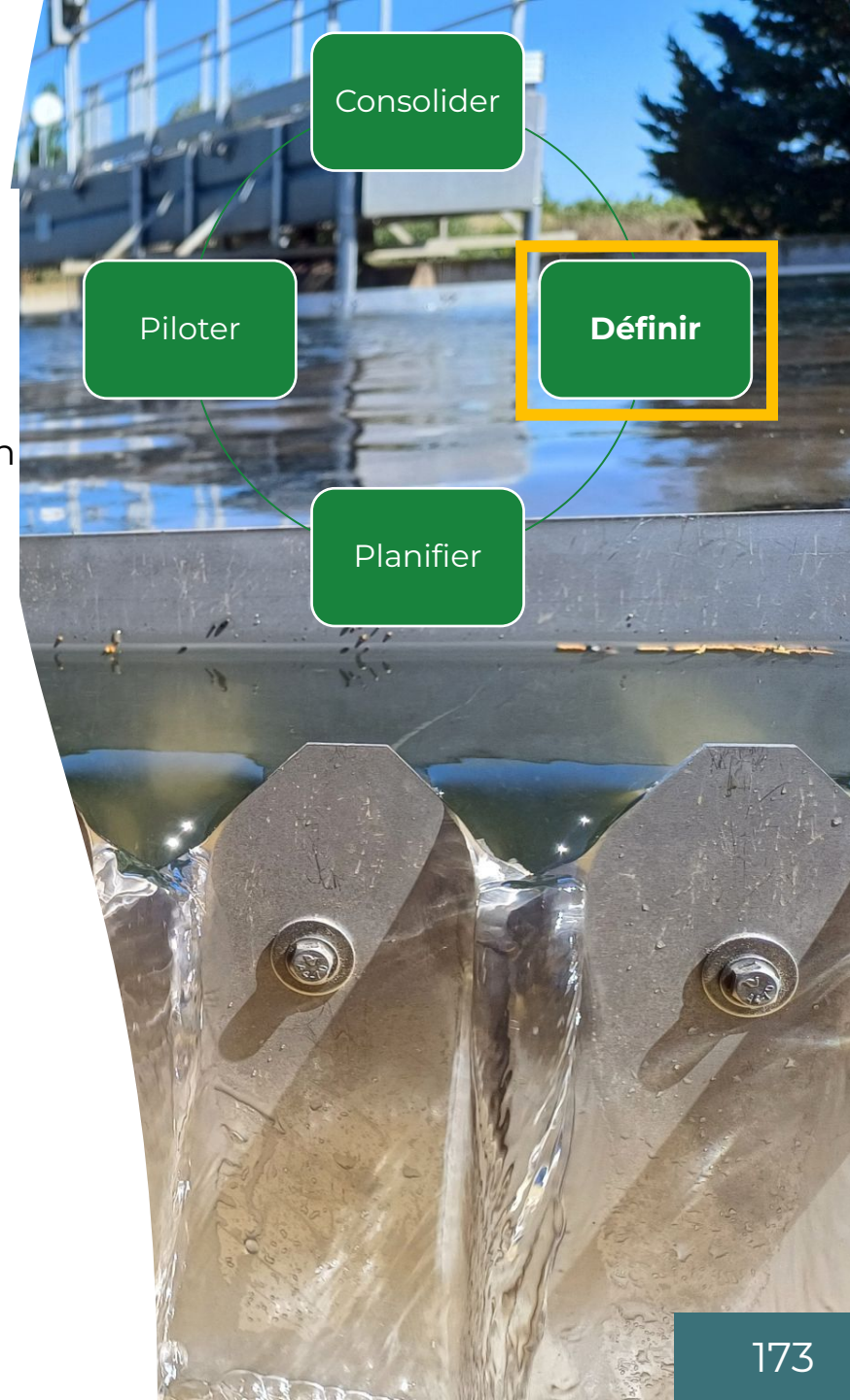
- Développer et mettre à disposition une **base de données nationale complète, robuste et vérifiée**, notamment sur la partie collecte (administration de la base par les services de l'Etat).  
Il semble important que la gestion patrimoniale des réseaux soit améliorée : il convient de faire progresser la connaissance de l'état des réseaux de collecte des eaux usées afin d'identifier les éventuels désordres et de planifier les travaux requis le cas échéant.
- **Y apporter des compléments** afin de répondre aux nouvelles exigences de la DERU , d'information du public (selon Annexe VI) mais aussi nécessaires à la conduite de la stratégie nationale et de sa surveillance (Ex : date de construction/réhabilitation de chaque étage de traitement des STEU, consommation électrique totale, par m3 traité...).
- En complément des données techniques de suivi, **cette base pourrait intégrer des données financières** (montants des PGI, montants des travaux collecte et traitement financés...)
- Enfin, des études permettant de **rendre plus robuste et complète l'Analyse Coût Bénéfice** présentée ici sont nécessaires



## V. CONCLUSIONS : RECOMMANDATIONS

**Définir précisément et dès que possible certaines notions :**

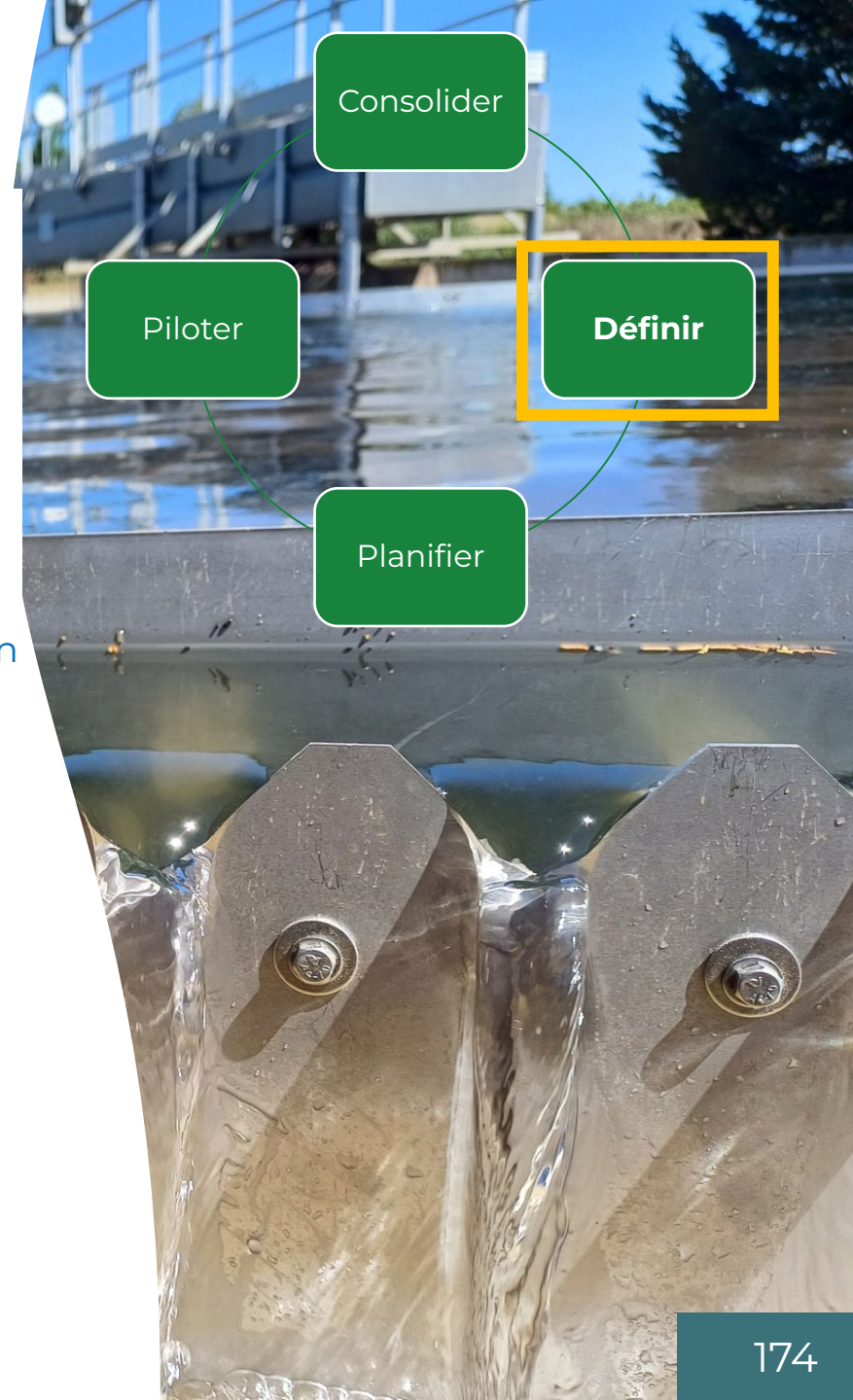
- Etablir **clairement la notion de « traitement tertiaire existant »** : lié à l'arrêté du système (normes N/P au niveau des exigences DERU I) ? Aux performances actuelles de la station ? A sa localisation en zone sensible à l'eutrophisation ?
  - ☐ Préférence pour une combinaison des 2 premiers critères
- Préciser le **mode de définition des zones à enjeux micropolluants** : un raisonnement par zone ne semble pas forcément le plus pertinent, sauf dans certains territoires, et une approche par système d'assainissement serait plus précise... mais aussi plus complexe à mettre en place



# V. CONCLUSIONS : RECOMMANDATIONS

## Définir précisément certaines notions :

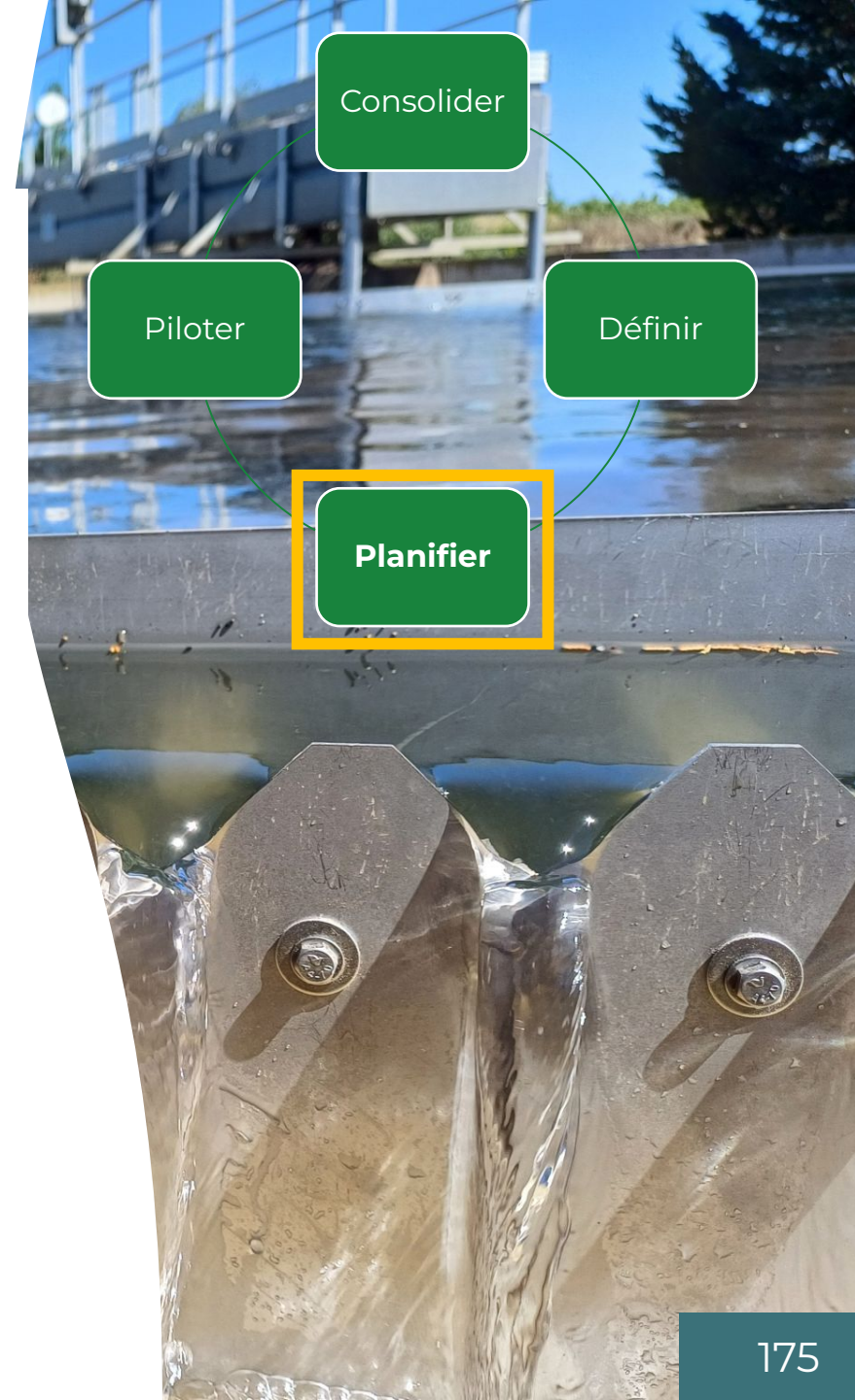
- Clarifier le mode de calcul de la « conformité collective » à 2%, les modalités de son contrôle.
- Définir le périmètre de calcul de la neutralité énergétique, ainsi que les équivalences en type d'énergie (électrique, gaz, chaleur), le contenu attendu des audits. [Un mécanisme simple en termes de calculs, d'équivalences et de reporting est souhaité \(sujet encore en cours au niveau de l'UE\).](#)
- Définir l'échelle de conformité pour les exigences de neutralité énergétique : France ? EPCI ? Agence de bassin ?
  - Une approche France sans pilotage précis à l'échelle nationale risque de diluer les responsabilités et d'engendrer des retards. A l'inverse, une approche trop locale risque de mettre en difficulté certains EPCI, qui ne possèderaient par exemple que d'une seule station de taille moyenne.



# V. CONCLUSIONS : RECOMMANDATIONS

## Planifier la mise aux normes :

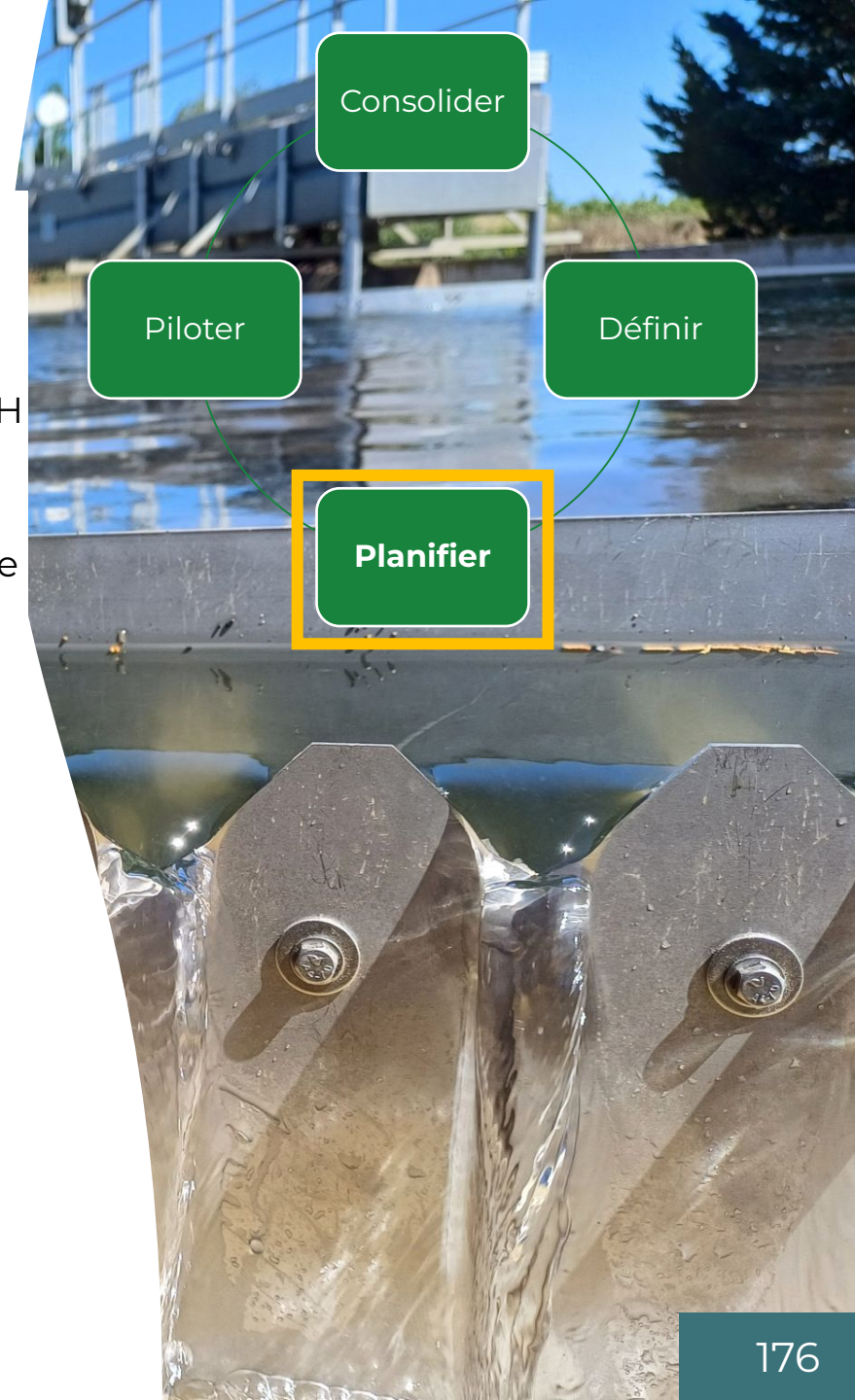
- S'appuyer sur le premier cycle de PGI pour poser une dimension stratégique à horizon 2045 puis s'assurer par le cycle PGI tous les 6 ans de l'ajustement tactique et opérationnel avec cet objectif.
- Objectif 5% sur la collecte à viser dans un premier temps, puis à renforcer vers le 2% sur les systèmes ayant un impact significatif avéré (zones à enjeux)
- Niveau de conformité tertiaire satisfaisant sur les agglomérations > 10 000 EH et < 150 000 EH -> toutefois, ne pas attendre 2039 pour lancer la mise aux normes des derniers systèmes sans anticiper



## V. CONCLUSIONS : RECOMMANDATIONS

### Planifier la mise aux normes :

- Risque de pic important de travaux entre 2036 et 2039 sur réseaux et STEP s > 150 000 EH non conformes à la DERU 2 mais possédant un traitement tertiaire
- Cartographie des zones à enjeux micropolluants à produire dès que possible : l'échéance du 31/12/30 est très lointaine □ risque de retard pris dans la mise en conformité (15 ans seulement pour mettre aux normes environ 400 stations)

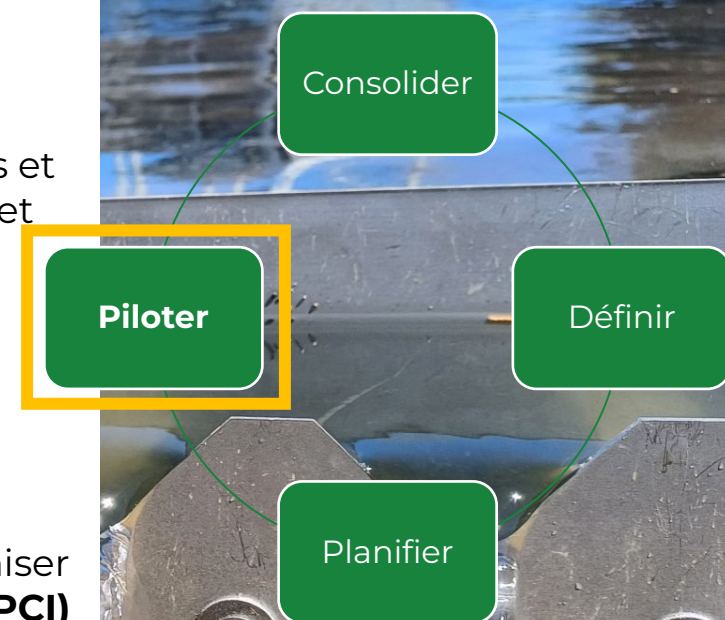


## V. CONCLUSIONS : RECOMMANDATIONS

### Piloter la mise aux normes :

- Sur la base de l'état des lieux consolidé, demander un état d'avancement annuel aux collectivités concernées (études, travaux...) + mise à jour des données de la base de données nationale
- Imposer le planning de réalisation des travaux (sur la base des risques enjeux/santé identifiés et des difficultés locales) pour flécher les financements en priorité vers les PGI, études diverses et travaux les plus impactants), avec notamment :
  - o Travaux de Mise à niveau DERU I (déjà en cours – risque actuel de contentieux)
  - o Mise à niveau des réseaux de collecte les plus impactants
  - o Etudes de Traitement N/P sur STEPs sans traitement tertiaire
- Lisser la mise aux normes sur l'ensemble des catégories de réseaux et de stations et hiérarchiser les travaux **selon des études globales (échelles SDAGE) puis plus locales (échelle SAGE/EPCI) des bénéfices environnementaux associés (ACB)**.

Le lissage doit également être pensé afin que l'effort industriel (formation, étude, réalisation...) soit absorbable humainement, techniquement et financièrement par l'ensemble de la filière (bureaux d'études, entreprises de travaux, maîtres d'ouvrages...)



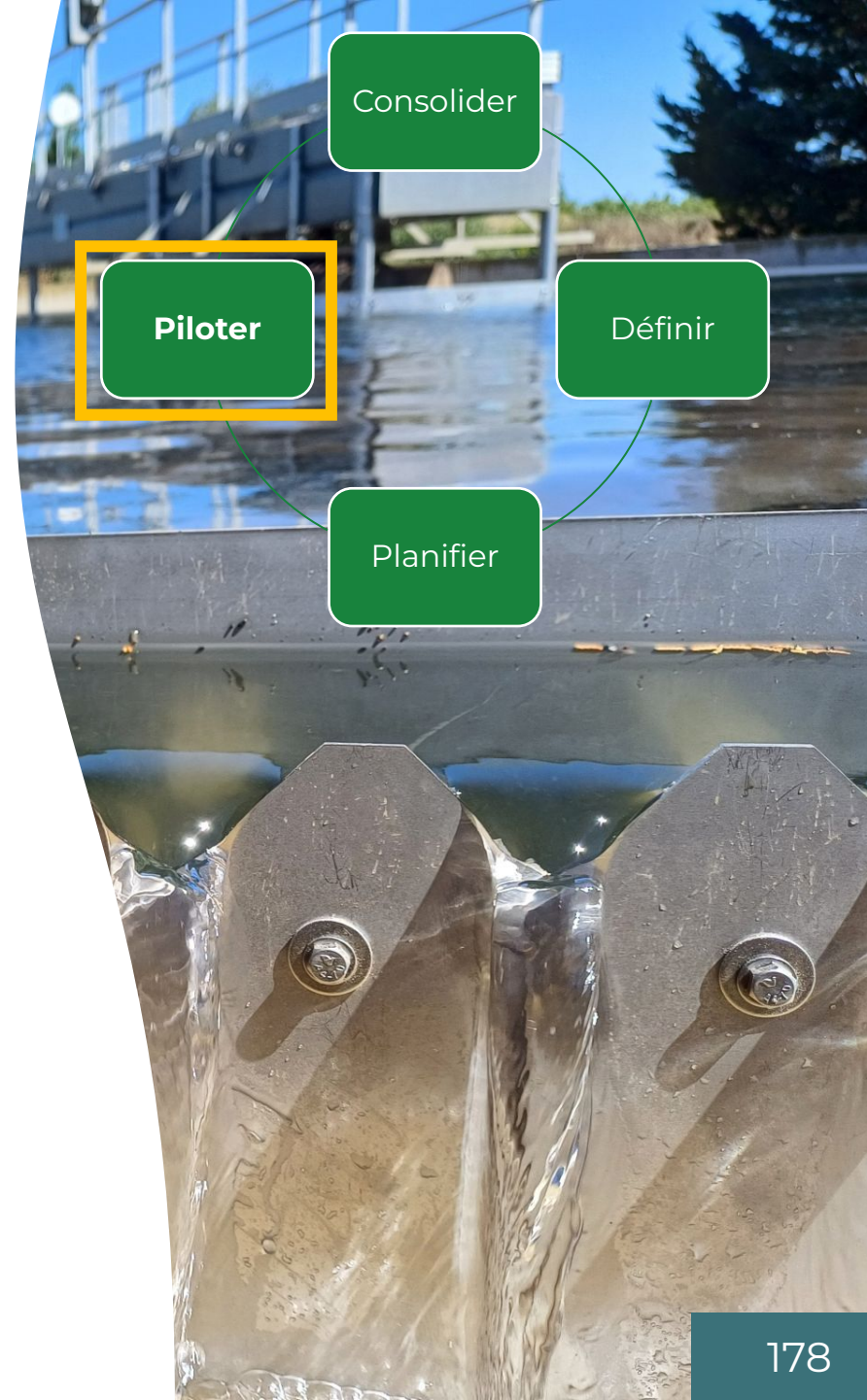
## V. CONCLUSIONS : RECOMMANDATIONS

### Piloter la mise aux normes :

- Identifier les travaux d'ores et déjà planifiés / en cours et s'assurer de la cohérence de leurs impacts sur la conformité DERU 2
- Mettre en place la REP Micropolluants dès que possible car celle-ci participera en majorité au financement des investissements liés au traitement quaternaire
- Les investissements liés au déploiement de la DERU 2 représentent des montants très conséquents pour les collectivités.

**De manière générale, afin de tirer le meilleur de cette nouvelle réglementation, il convient de prioriser puis de réaliser les investissements sur les territoires où ils auront le plus d'impacts**

- Enfin, en complément, lancer à la suite de la transcription de la DERU 2 en droit français l'étude / la mise à jour des textes associés (gestion des eaux pluviales, méthanisation des STEPs...)
- Et ne pas perdre de vue que **l'assainissement est parfois loin d'être le principal contributeur de la dégradation de la qualité des masses d'eau** : la contribution des autres secteurs serait à renforcer



## **VI.A. ANNEXES : DÉTAILS SUR LES BASES DE DONNÉES EMPLOYÉES ET/OU CONSTRUITES**

# IMPACT SUR LA COLLECTE (EAUX USÉES)

## Bases de travail pour étude d'impact sur la collecte

**Bases SANDRE** (via portail Verseau/Roseau ou équivalent) afin de déterminer les systèmes impactés par la DERU 2. Cette base centralisée est alimentée par les données au format SANDRE fournies par les services assainissement.

**>>> nous avons fait le constat que cette base était carencée dans le sens où il manquait nombre d'informations nécessaires à l'étude**

=> Création d'une base de connaissance par échantillon à l'appui des structures d'ingénierie adhérentes de Syntec-Ingénierie. *Cet échantillon a été constitué de manière anonyme, à partir de données passées (collecte réalisée entre juillet et octobre 2025), et exploité uniquement sous forme agrégée.*

- Objectif : Construire un référentiel de coûts : PGI + Mise en conformité
- Construction juillet – oct.2025. Nombre d'entrées : 172 / Nombre d'entrées exploitables : 165

| Nomb<br>d'habitants | Prix de<br>l'assainisseme<br>TTC (Sispea) | Collecte | Nombre<br>système<br>assainisseme<br>nt concerné(s) | Nomi<br>de ST | Linéaire (km)<br>réseau E<br>UN | Nomi<br>PR | Nomi<br>DO | Taille Agglomératio<br>(EH) | Objectif du<br>programme de<br>travaux | Critère de conformi<br>collecte visé | Année de<br>réalisation<br>l'étude<br>(lancement) | Coût de l'étude (schéma directeur) en HT    |            |                           |                                |                  |           | Programme de travaux HT issu de<br>l'étude - SDA |                                   |
|---------------------|-------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|---------------|---------------------------------|------------|------------|-----------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|---------------------------|--------------------------------|------------------|-----------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                     |                                           |          |                                                     |               |                                 |            |            |                             | DERU 1 ou DERU 2                       |                                      |                                                   | Inventaire patrimoine /<br>géoréférencement | Métrologie | Etude milieu<br>récepteur | ITV / autres<br>investigations | Ingénierie/étude | Total     | Coûts mise en<br>conformité STEU                 | Coûts mise en<br>conformité colle |
| 9 276               | 2.80 €                                    | 6290     | 1                                                   | 1             | 64.8                            | 36         | 6          | [ 10 000 ; 100 000 [ EH     | DERU 1                                 | 0 % séparatif                        | 2023                                              | 11 502 €                                    | 18 750 €   | -€                        | 12 190 €                       | 18 560 €         | 61 002 €  | - €                                              | 2 176 6                           |
| 5 203               | 2.80 €                                    | 3230     | 1                                                   | 1             | 21.6                            | 5          | 1          | [ 2 000 ; 10 000 [ EH       | DERU 1                                 | 0 % séparatif                        | 2023                                              | 19 320 €                                    | 18 750 €   | 5 600 €                   | 12 190 €                       | 15 950 €         | 71 810 €  | 32 400 €                                         | 2 918 2                           |
| 9 863               | 2.80 €                                    | 4650     | 1                                                   | 1             | 65.8                            | 17         | 3          | [ 2 000 ; 10 000 [ EH       | DERU 1                                 | 0 % séparatif                        | 2023                                              | 52 374 €                                    | 18 750 €   | -€                        | 12 190 €                       | 18 560 €         | 101 874 € | 1 291 500 €                                      | 539 4                             |
| 7 084               | 2.65 €                                    | 3435     | 7                                                   | 7             | 60.9                            | 16         | 43         | [ 2 000 ; 10 000 [ EH       | DERU 1                                 | NSP                                  | 2022                                              | 61 000 €                                    | 76 300 €   | -€                        | 14 800 €                       | 17 700 €         | 169 800 € | 15 000 €                                         | 1 944 0                           |

# COLLECTE : ANNEXES

**Analyse de l'échantillon constitué et comparaison base Roseau nationale**  
**Représentation de l'échantillon : nombre de systèmes par tranche d'obligation**

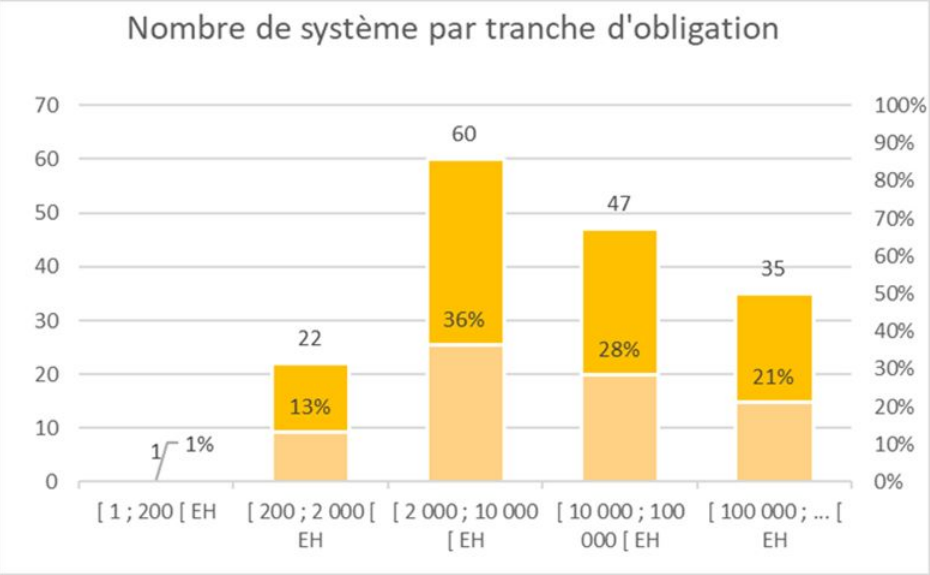


Figure gauche : Echantillon constitué (base interne, 165 u)

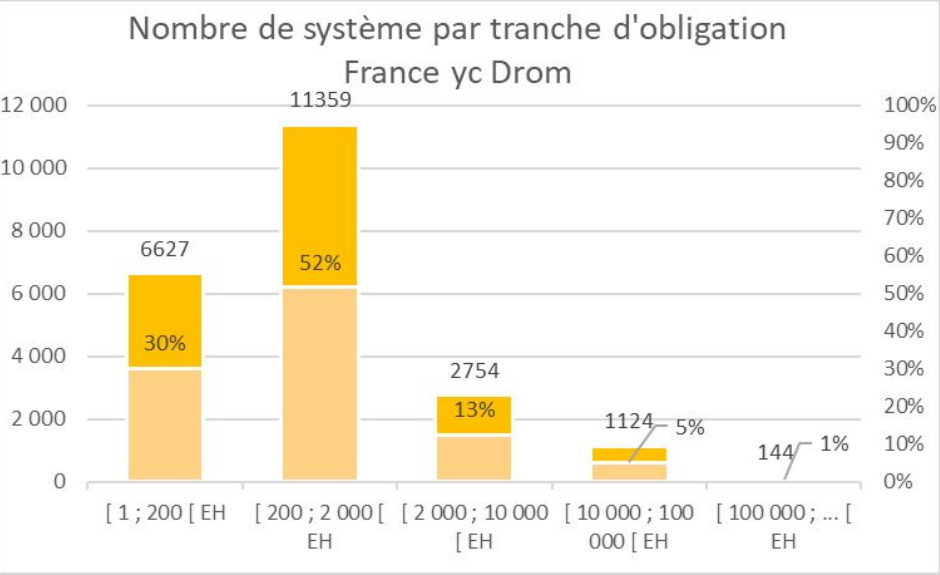
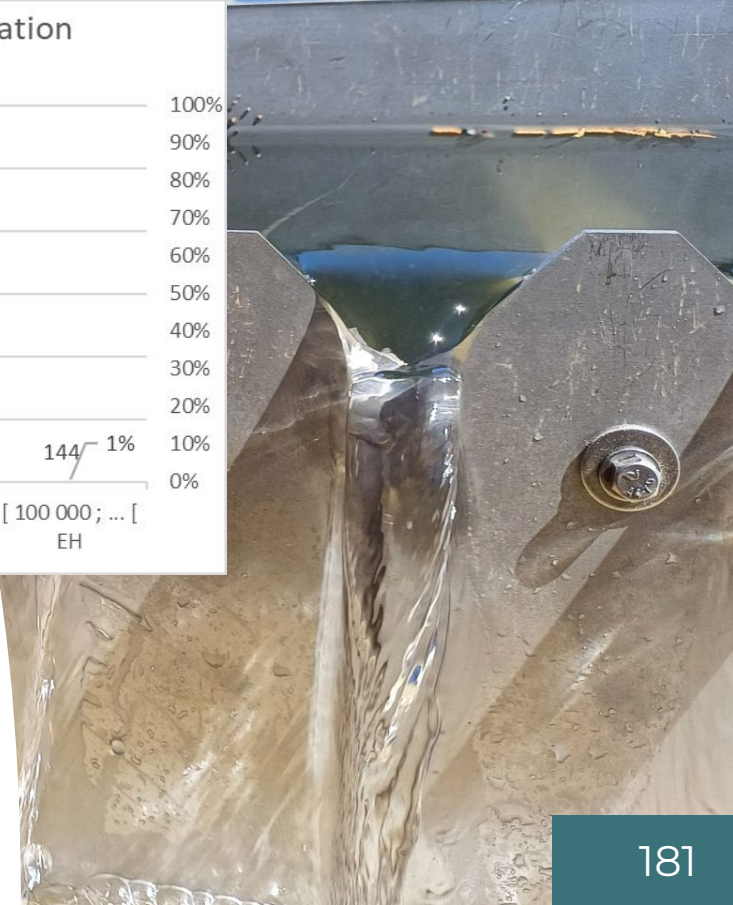


Figure droite : Distribution France Entière (Roseau re-traité, 22 008 u)



# COLLECTE : ANNEXES

**Analyse de l'échantillon constitué et comparaison base Roseau nationale**  
**Représentation de l'échantillon : nombre de systèmes par Agence de Bassin**

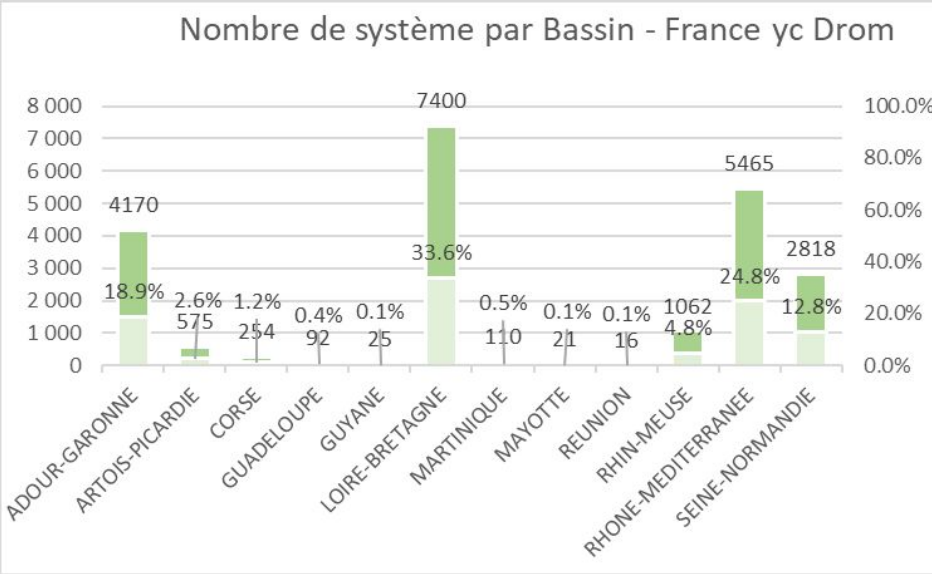
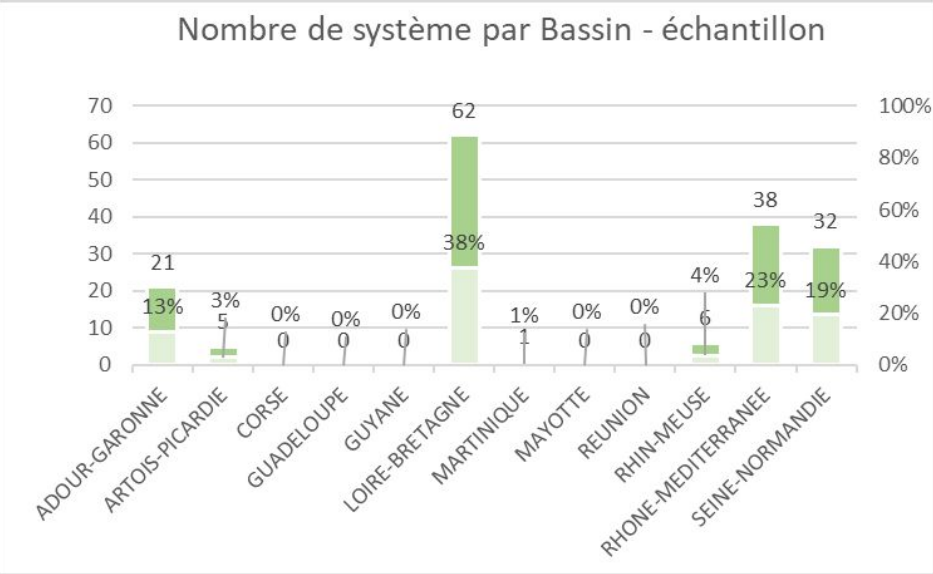
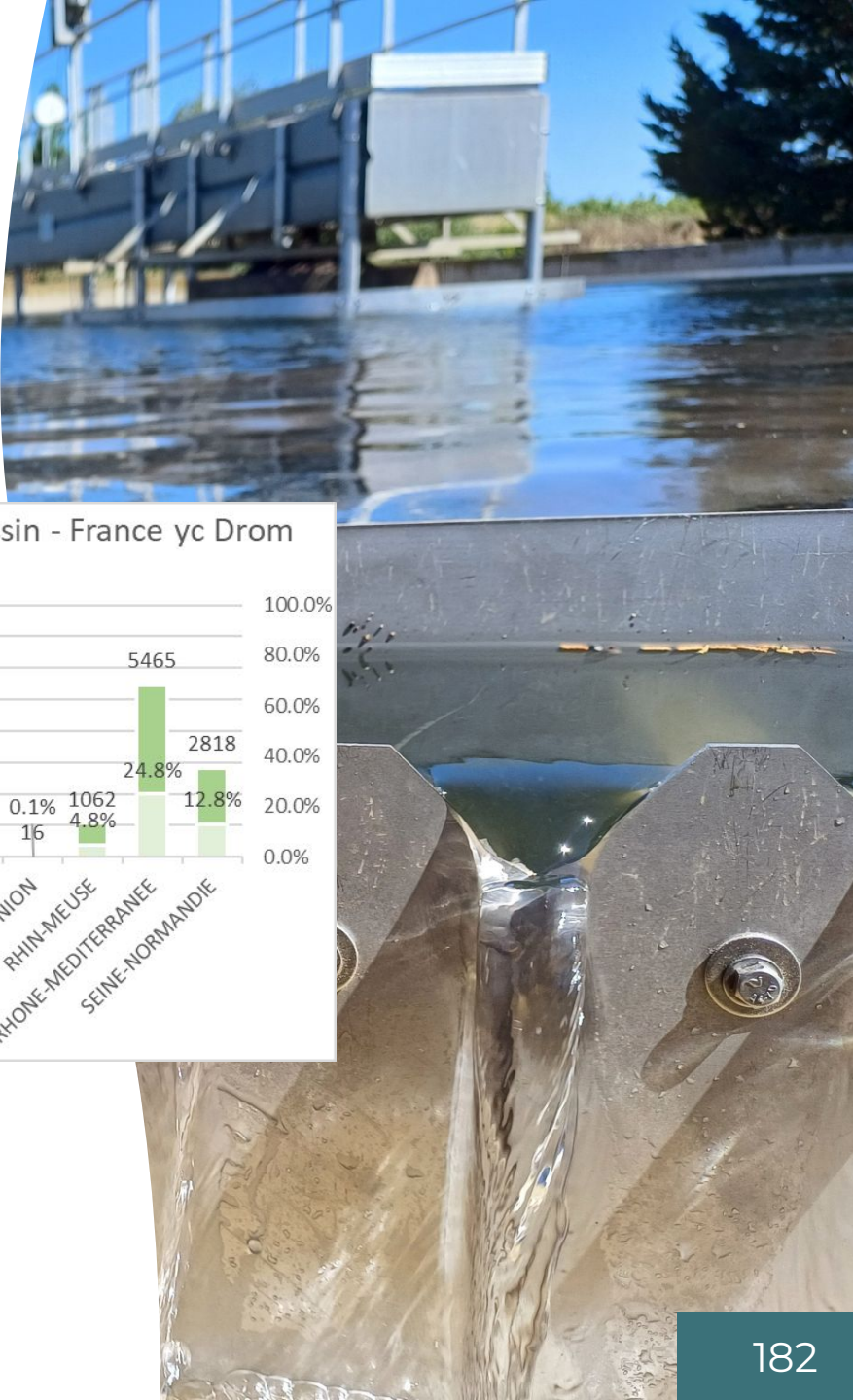


Figure gauche : Echantillon constitué (base interne, 165 u)  
Figure droite : Distribution France Entière (Roseau re-traité, 22 008 u)



# COLLECTE : ANNEXES

## Analyse de l'échantillon constitué et comparaison base Roseau nationale

Représentation de l'échantillon : nombre de systèmes par Critère de conformité 21.07.2015

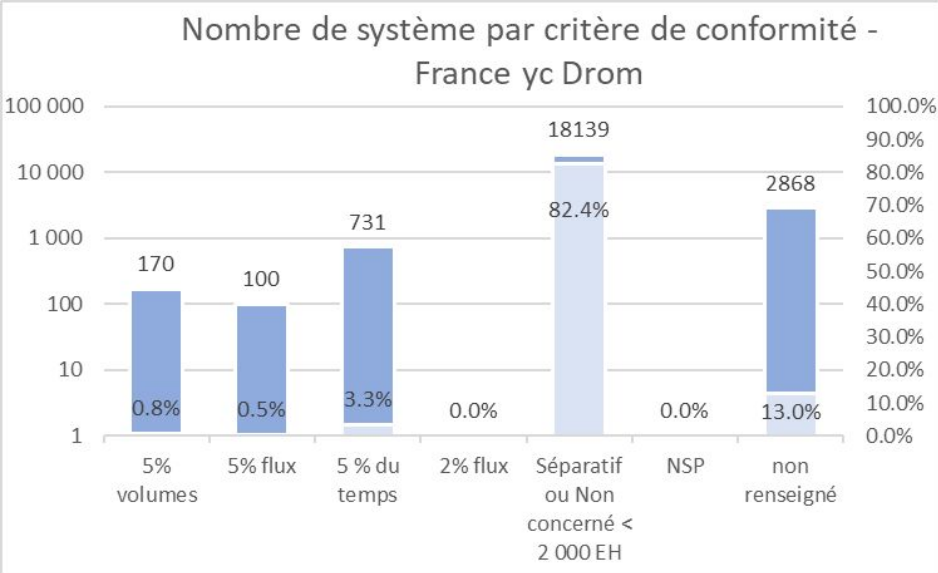
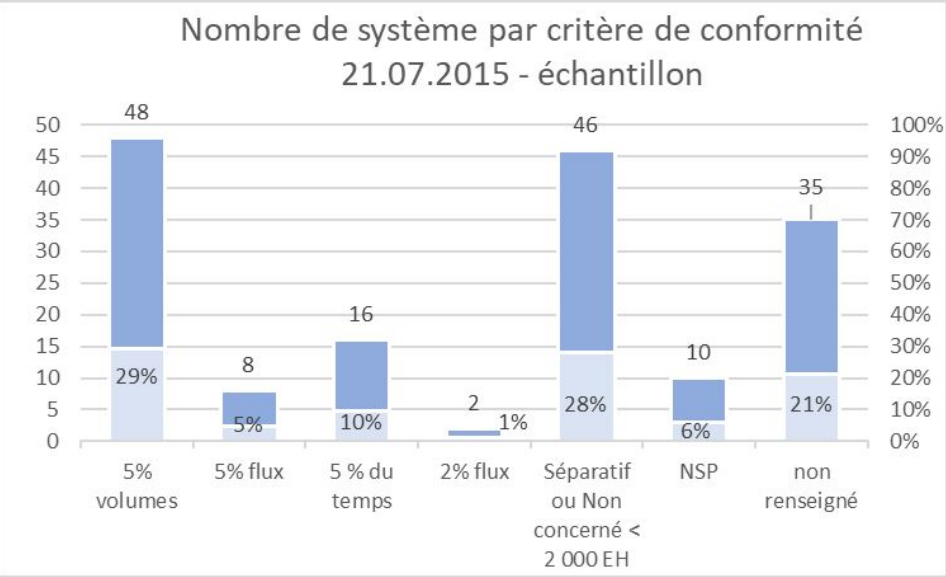


Figure gauche : Echantillon constitué (base interne, 165 u)

Figure droite : Distribution France Entière (Roseau re-traité, 22 008 u)

# COLLECTE : ANNEXES

## Analyse de l'échantillon constitué

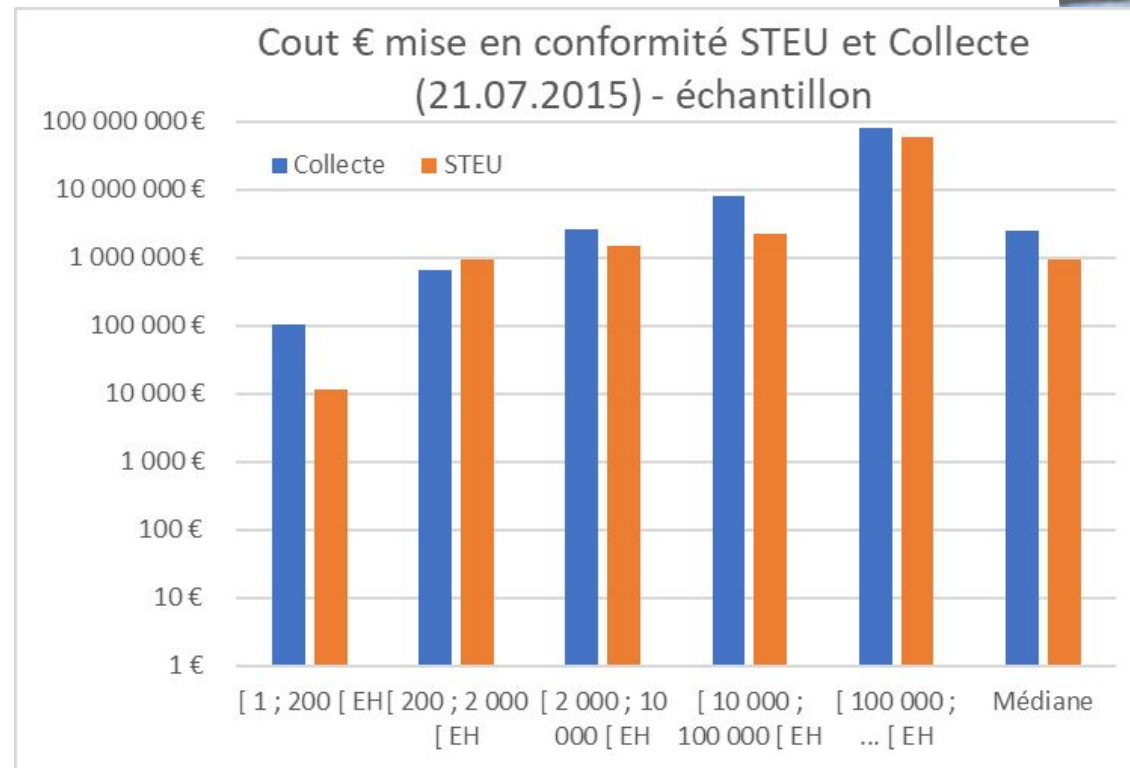
Coûts de mise en conformité collecte 21.07.2015 (et STEU).

Médiane collecte = 2 515 000 €

=> Soit 450 €/EH collecté

Médiane STEU = 956 000 €

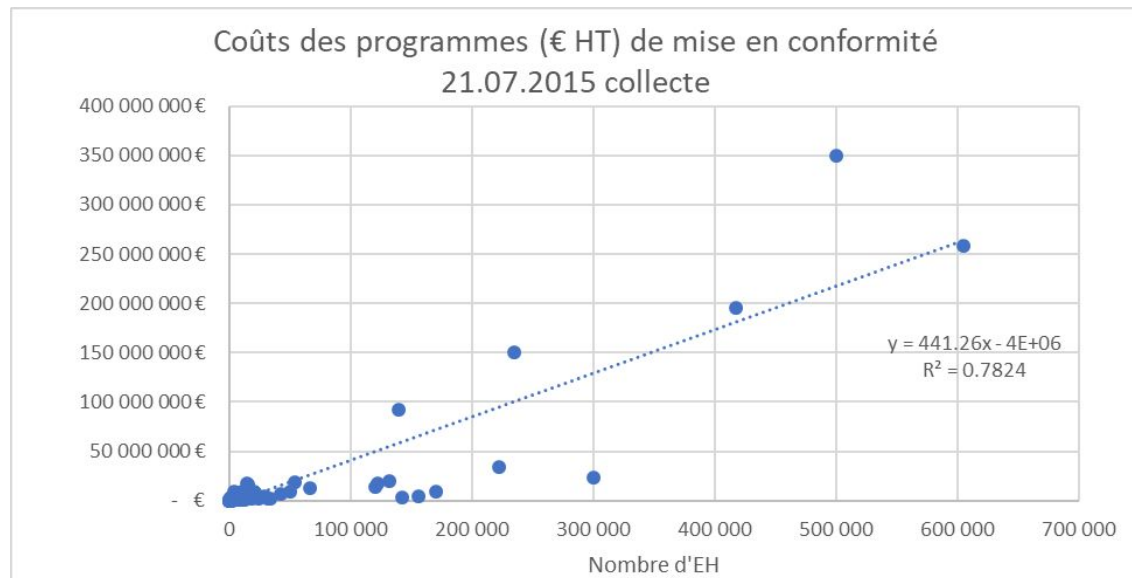
=> soit 295 €/EH traité



# COLLECTE : ANNEXES

## Analyse de l'échantillon constitué

### Coûts de mise en conformité collecte 21.07.2015

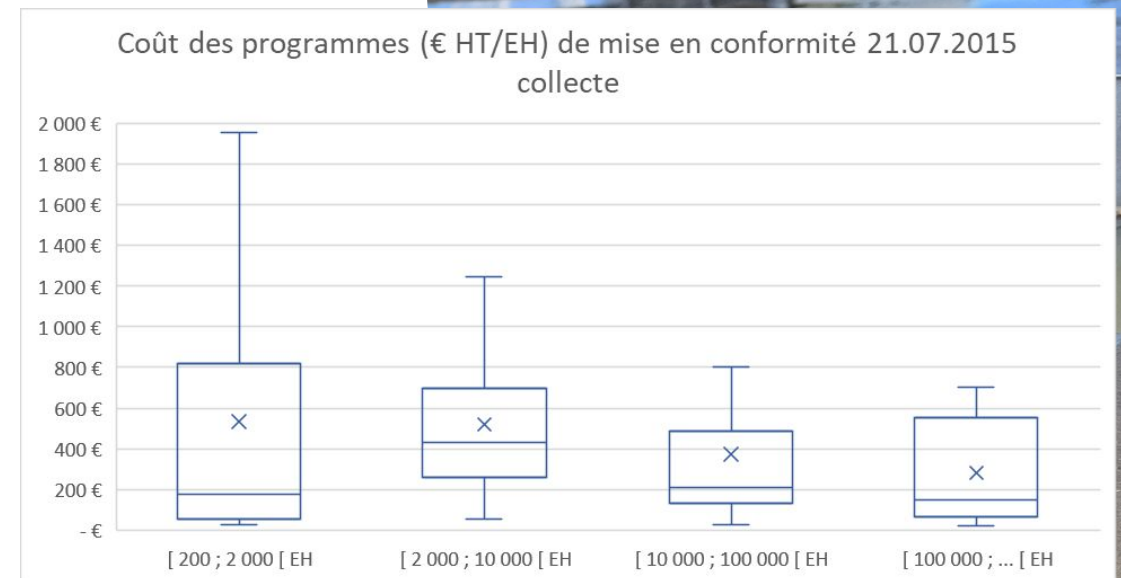


Médiane collecte = 385 €/EH

Moyenne collecte = 450 €/EH

Minimum échantillon : 24 €/EH

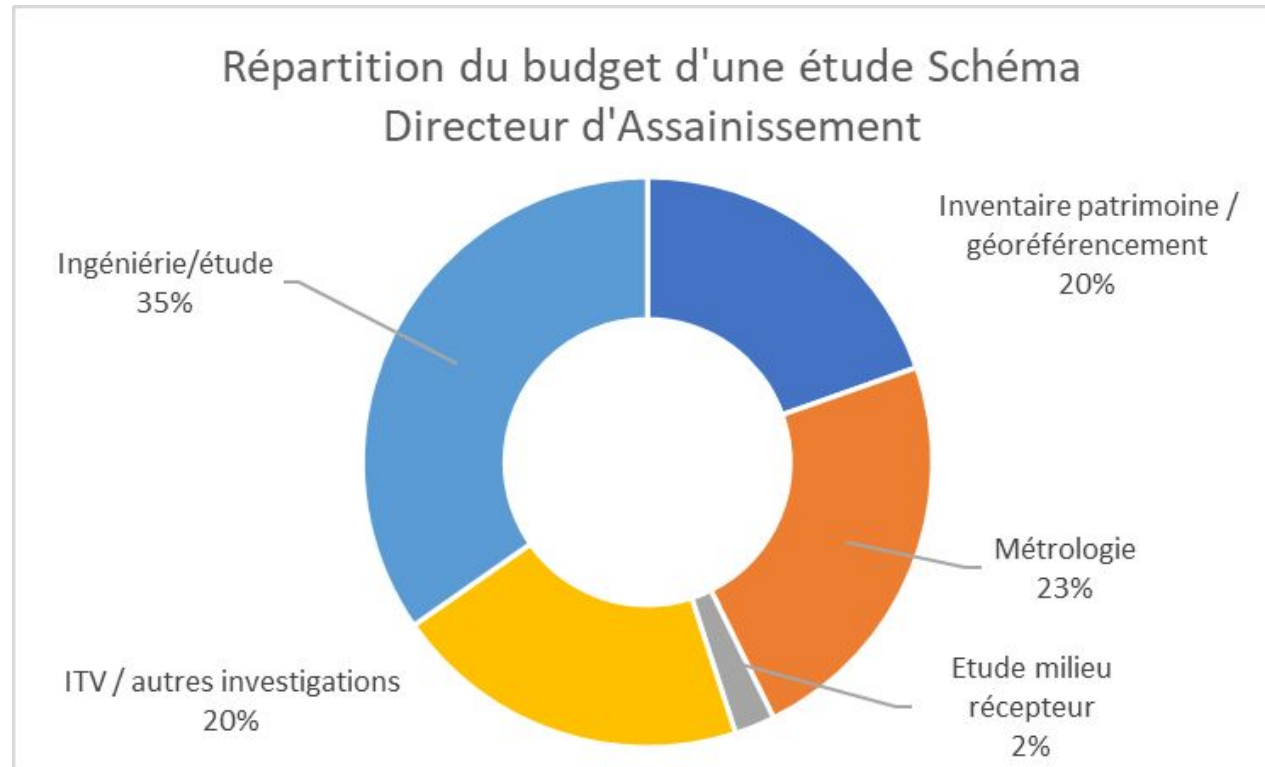
Maximum échantillon : 2 420 €/EH



# COLLECTE : ANNEXES

## Analyse de l'échantillon constitué

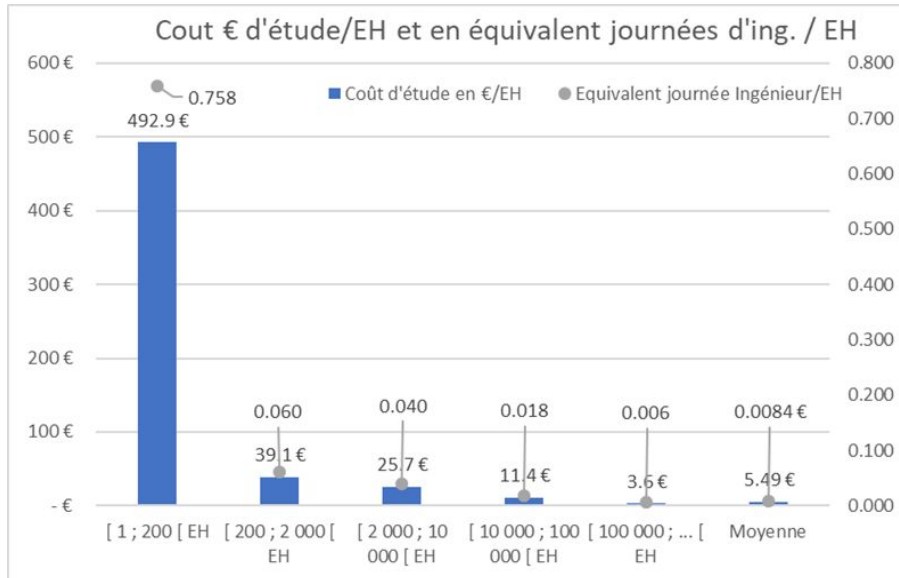
### Coûts d'étude de schéma directeur assainissement



# COLLECTE : ANNEXES

## Analyse de l'échantillon constitué

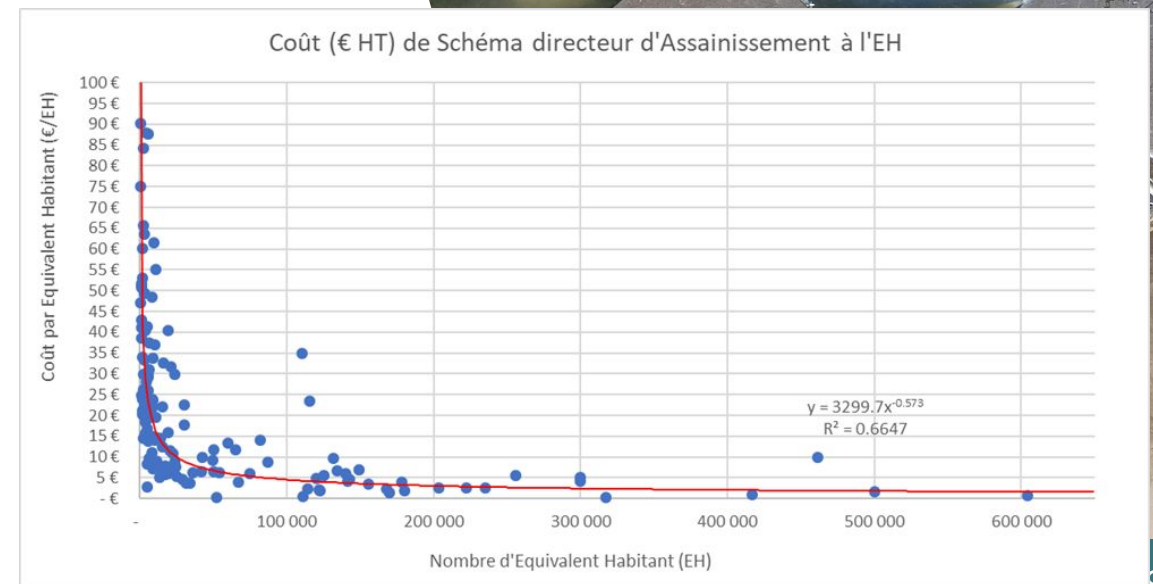
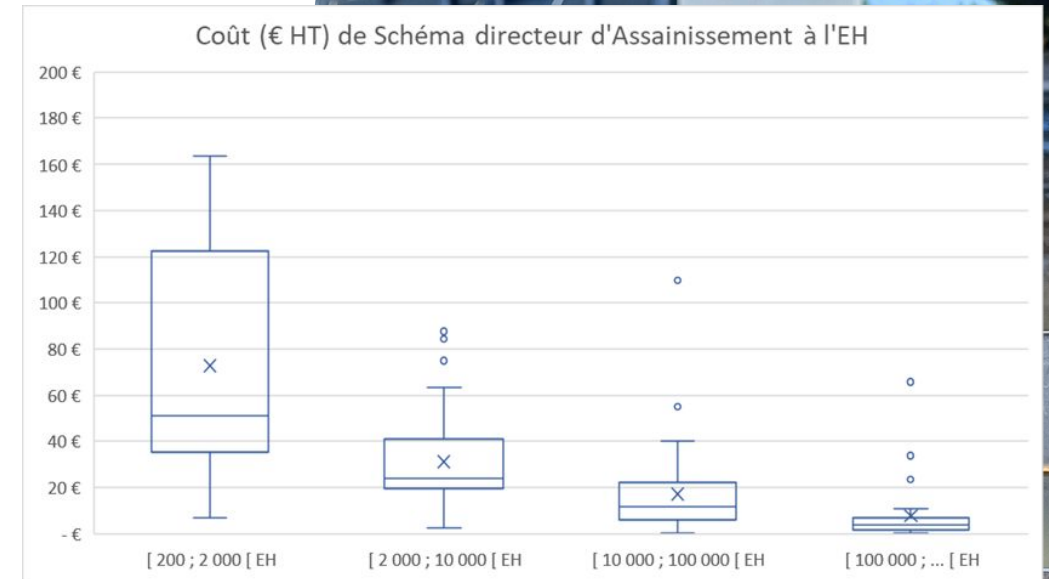
### Coûts d'étude de schéma directeur assainissement



Moyenne coût étude = **5.5 €/EH** (~0,009 J Ing/EH\*)

Moyennes par classe d'agglomération :

- 200-2000 EH : 39 €/EH
- 2000-10000 EH : 26 €/EH
- 10000-100000 : 11,4 €/EH
- > 100 000 EH : 3,6 €/EH



# COLLECTE : ANNEXES

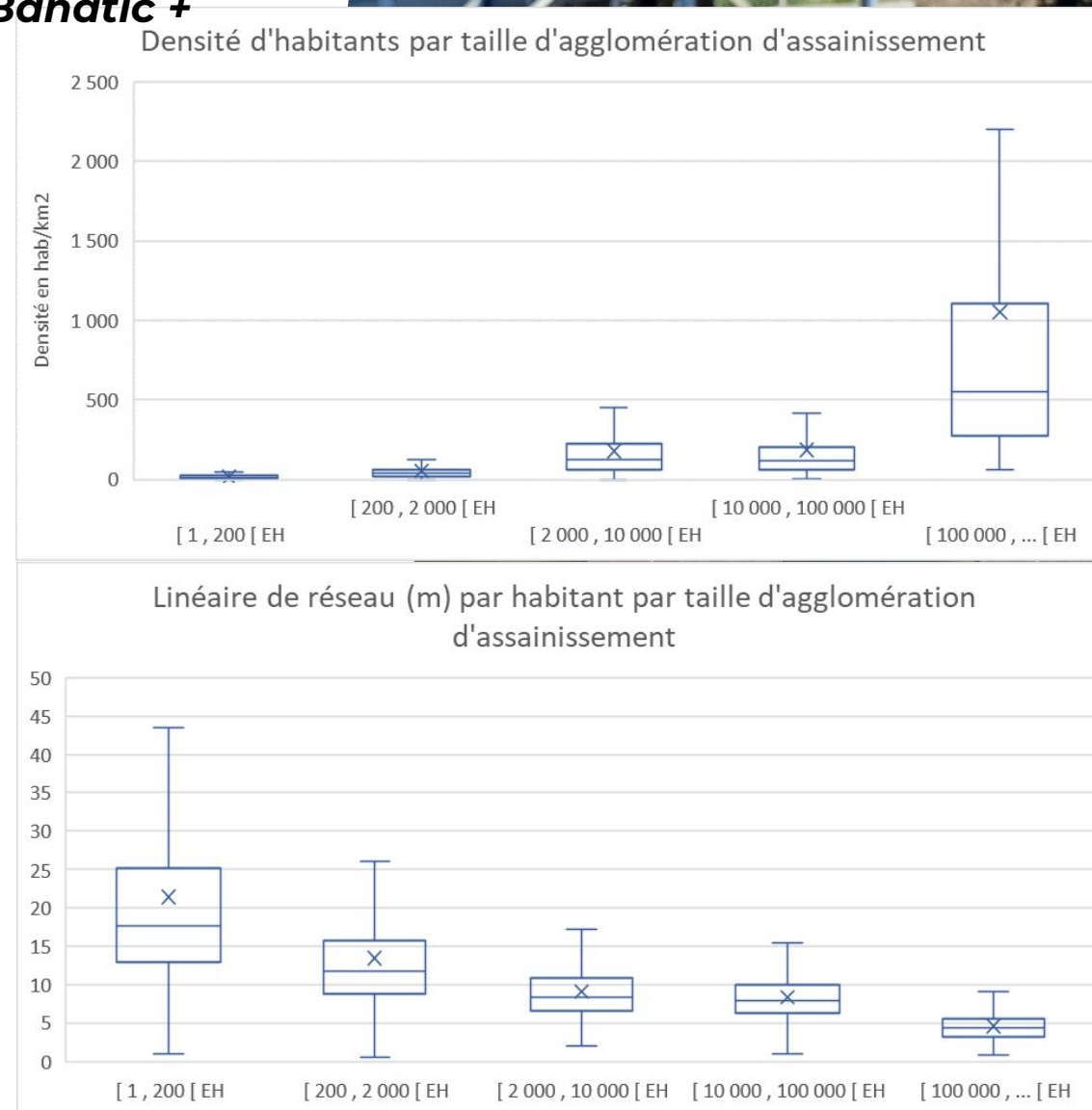
## Analyse de l'échantillon de la base nationale Roseau + Banatic + SISPEA (2023)

Densités moyennes et médianes d'habitant au km<sup>2</sup> par classe d'agglomération disposant d'un assainissement collectif :

- 0-200 EH : 17,8 / 14,5 hab/km<sup>2</sup>
- 200-2000 EH : 53,8 / 39 hab/km<sup>2</sup>
- 2000-10000 EH : 181 / 128 hab/km<sup>2</sup>
- 10000-100000 : 187 / 121 hab/km<sup>2</sup>
- > 100 000 EH : 1 053 / 554 hab/km<sup>2</sup>

Linéaires moyens et médians de réseau de collecte par classe d'agglomération disposant d'un assainissement collectif :

- 0-200 EH : 21,4 / 17,6 mètres
- 200-2000 EH : 13,5 / 11,9 mètres
- 2000-10000 EH : 9,1 / 8,3 mètres
- 10000-100000 : 8,3 / 7,9 mètres
- > 100 000 EH : 4,6 / 4,4 mètres



## **VI.B. ANNEXES : ACB – ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE – ANALYSE DE LA LITTÉRATURE**

# VI.B. BÉNÉFICES : ANALYSE DE LA LITTÉRATURE

Source : IGEDD (2025) – Évaluation ex-ante pour la France de la DERU 2

- Aucune valeur monétaire n'est produite par l'IGEDD 2025. Le rapport valide l'usage de valeurs carbone (Quinet), valeurs DCE (ACB-DCE), études INERIS micropolluants, mais ne chiffre pas lui-même les bénéfices.
- Monétisable par transfert – pas de valeur IGEDD directe.

| Bénéfice / indicateur                                                                         | Donnée chiffrée                                                                               | Unité                                    | Page / section                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| Ordre de grandeur des bénéfices environnementaux et sanitaires attendus de la DERU 2 (France) | Non monétisés globalement – approche qualitative + références UE                              | —                                        | Synthèse et chap. 3             |
| Bénéfices climat/énergie (réduction conso énergétique, GES)                                   | Renvoi explicite aux valeurs tutélaires carbone (Quinet) pour monétisation                    | €/tCO <sub>2</sub> e (référence externe) | Chap. 3.3 « Énergie et climat » |
| Bénéfices santé (pathogènes, micropolluants)                                                  | Reconnaissance explicite de l'absence de valeurs robustes FR ; recommandation coût-efficacité | —                                        | Chap. 3.2                       |
| Différentiel DERU 1 / DERU 2                                                                  | Identification qualitative des bénéfices additionnels (quaternaire, énergie, REUT, pluvial)   | —                                        | Chap. 2 et 3                    |

Méthode de monétisation dite "de transfert" utilisée en économie de l'environnement pour les bénéfices environnementaux (indirects, non marchands)

# VI.B. BÉNÉFICES : ANALYSE DE LA LITTÉRATURE

Source : INERIS (2020). Étude sur le coût de la présence de micropolluants dans les eaux.

**Source centrale** pour monétiser les bénéfices DERU 2 “micropolluants - quaternaire”:

- Valeurs déjà existantes,
- Reconnues méthodologiquement,
- Explicitement françaises

Méthode des PERTES EVITEES et du consentement à payer pour les bénéfices indirects, environnementaux non marchands.

Limites de la méthode des préférences révélées, a dire d'acteur et non pas chiffrage de couts évités.

| Bénéfice / indicateur                                                                                                   | Donnée                                                                   | Unité       | Page / section    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| Coûts cumulés de surveillance + actions positives (France, depuis années 2000)                                          | Plusieurs Md€                                                            | € cumulés   | Synthèse, p. 9–11 |
| Consentement à payer – Suisse                                                                                           | Env 100 CHF / ménage / an                                                | €/ménage/an | Chap. 6, p. ~120  |
| Consentement à payer – France                                                                                           | Env +5 % de la facture d’eau pour éliminer une famille de micropolluants | % facture   | Chap. 6, p. ~122  |
| Bénéfices abandonnés du non-bon état (services écosystémiques) ou "pertes environnementales évitées" "avec le bon état" | 439 à 1 770 M€/an (France)                                               | €/an        | Chap. 7, p. ~145  |
| Valeur d'une eau « naturellement propre » vs purifiée                                                                   | Env 28 M€/an (France)                                                    | €/an        | Chap. 7, p. ~147  |

# VI.B. BÉNÉFICES : ANALYSE DE LA LITTÉRATURE

Source : Commission Européenne ;  
Impact assesement-COM5412022

## Rapport bénéfices/coûts :

La Commission européenne estime que les bénéfices en France sont largement supérieurs aux coûts, avec un ratio de **2,82** (10,06 € de bénéfices pour 3,56 € de coûts par habitant)

| Catégorie de coût / bénéfice                         | Montant estimé (€ / an) |
|------------------------------------------------------|-------------------------|
| Bénéfices totaux monétisés                           | 678 M€                  |
| Coûts totaux annuels                                 | 439 M€                  |
| <b><u>Détail des coûts par thématique :</u></b>      |                         |
| Traitement de l'azote (N)                            | 199 M€                  |
| Traitement des micropolluants (quaternaire)          | 131 M€                  |
| Gestion des eaux de pluie (déversements d'orage/SWO) | 67 M€                   |
| Traitement du phosphore (P)                          | 42 M€                   |

Bilan annuel de la DERU 2 pour la France (Horizon 2040) : par habitant les bénéfices correspondent à 10,06 €/hab et les coûts à 3,56 €/hab.

La Commission souligne que les bénéfices liés à la réduction de la charge toxique (micropolluants) sont réels mais n'ont pas été monétisés faute de prix fictif stabilisé

# VI.B. BÉNÉFICES : ANALYSE DE LA LITTÉRATURE

Source : IGEDD, Collecte et traitement des ERU, (2013/202)

| Indicateur                                        | Donnée chiffrée                           | Unité       | Page       |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|------------|
| Coûts d'investissement et d'exploitation des SPEA | Ordres de grandeur nationaux (CAPEX/OPEX) | Md€/an      | Partie II  |
| Coûts de mise en conformité DERU I                | Chiffrés (France)                         | Md€ cumulés | Partie II  |
| Bénéfices environnementaux et sanitaires          | Non monétisés                             | —           | Conclusion |

Document de données de “coûts”; pas de “bénéfices monétisés”



## VI.B. BÉNÉFICES : ANALYSE DE LA LITTÉRATURE

Source : CFE (2024) – Panorama du financement de la politique de l'eau

Pas de “bénéfices”, mais des ordres de grandeur de coûts évités / besoins résiduels. A utiliser pour contextualiser les bénéfices, montrer l'ampleur économique du non-respect de la DCE / DERU.

+ Documents « récupération des coûts » (OFB / MTE) : Aucune valeur de bénéfice. Document méthodologiques et comptables uniquement.

| Indicateur                                            | Donnée             | Unité | Page  |
|-------------------------------------------------------|--------------------|-------|-------|
| Dépenses totales politique de l'eau                   | 23,4 Md€/an        | €/an  | p. 6  |
| Part petit cycle                                      | 21,5 Md€/an (92 %) | €/an  | p. 7  |
| Coûts environnementaux non couverts pour bon état DCE | ≥ 5 Md€/an         | €/an  | p. 12 |
| Déficit d'investissement annuel                       | 4,6 Md€/an         | €/an  | p. 13 |
| Part micropolluants dans déficit                      | 0,4 Md€/an         | €/an  | p. 13 |

Méthode des coûts évités en situation de "statut quo" versus "action DERU" sur les volets socio économiques (bénéfices directs, marchands, quantifiables)

## **VI.C. ANNEXES : ANALYSE DU COÛT DE L'INACTION – RÉFLEXIONS ET CAS D'USAGE (BAIGNADE)**

# BÉNÉFICES : COÛT DE L'INACTION

Les bénéfices de la DERU 2 sont majoritairement “diffus, cumulés et intersectoriels”, alors que les coûts sont **concentrés, visibles et sectoriels**.

L'enjeu de l'étude d'impact nationale est donc de **rééquilibrer la lecture économique**, en intégrant :

- les **coûts évités** (coûts de l'inaction), si on ne met pas en oeuvre les textes,
- les **co-bénéfices environnement-santé-économie**,
- la **valeur des usages sécurisés** par une meilleure qualité de l'eau et l'impact sur chaque territoire.

| Approche « MICRO »                                                           | Approche « MACRO »                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| DERU 1                                                                       | DERU 2                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Conformité bactériologique</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Protection sanitaire + environnementale</li></ul>     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Traitement des flux</li></ul>        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestion des pressions</li></ul>                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Approche « station »</li></ul>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Approche « système » (bassins, usages, SES)</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Peu de lien biodiversité</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lien direct biodiversité / climat</li></ul>           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Bénéfices peu visibles</li></ul>     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bénéfices territoriaux et intersectoriels</li></ul>   |

La DERU 2 permet de réinternaliser des externalités que la DERU 1 laissait hors champ, comme élément clé de la transition écologique et non un texte uniquement sectoriel  
Cet élément est structurant pour les territoires et pilote pour les politiques à venir.



# BÉNÉFICES : COÛT DE L'INACTION

| Volonté politique prioritaire (France)                               | Enjeux associés (usages / milieux)                           | Position politique actuelle (France)                                           | Apport de la DERU 2                                                                                                       | Limites / angles morts de la DERU 2                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Amélioration de la qualité des eaux de baignade</b>            | Baignade, santé publique, attractivité littorale et fluviale | <b>Priorité forte</b> (directive baignade, pression médiatique et touristique) | ✓ Réduction des rejets urbains résiduels, ✓ réduction des surverses par temps de pluie, ✓ baisse des charges bactériennes | Ne traite pas toutes les sources diffuses (pluvial urbain hors réseaux, usages récréatifs non raccordés) |
| <b>2. Attractivité touristique des territoires</b>                   | Tourisme littoral, fluvial, urbain, image des territoires    | <b>Volonté forte</b> , intégrée aux politiques territoriales                   | ✓ Amélioration de la qualité des milieux récepteurs, ✓ gestion intégrée des eaux urbaines                                 | Effets indirects, non explicitement chiffrés ; dépend aussi de l'aménagement et des usages               |
| <b>3. Pêche professionnelle et de loisir</b>                         | Ressource piscicole, continuité biologique, habitats         | Objectif structurel DCE / biodiversité                                         | ✓ Réduction des pollutions organiques et chimiques, ✓ amélioration de l'état écologique                                   | Ne traite pas directement la continuité écologique (ouvrages, hydromorphologie)                          |
| <b>4. Aquaculture et conchyliculture</b>                             | Qualité sanitaire des eaux côtières et estuariennes          | <b>Priorité économique</b> et sanitaire                                        | ✓ Réduction des rejets urbains, ✓ maîtrise des micropolluants                                                             | Ne couvre pas les apports agricoles et portuaires, déterminants pour certains bassins                    |
| <b>5. Protection de la santé publique</b>                            | Eau potable, baignade, exposition chronique                  | Volonté politique croissante (coûts AEP, crise PFAS)                           | ✓ Traitement quaternaire (micropolluants), ✓ baisse des pathogènes, ✓ surveillance renforcée                              | Bénéfices sanitaires difficiles à monétiser ; dépend aussi de la réduction à la source                   |
| <b>6. Réduction des micropolluants (PFAS, résidus médicamenteux)</b> | Eau potable, écosystèmes, coûts de potabilisation            | <b>Priorité émergente majeure</b>                                              | ✓ Traitement quaternaire, ✓ REP pharmaceutiques/cosmétiques                                                               | Ne traite pas l'ensemble des substances ni toutes les sources (industrielles, diffuses)                  |
| <b>7. Atteinte du bon état des masses d'eau (DCE)</b>                | Milieux aquatiques, biodiversité, usages                     | <b>Objectif central</b> , encore non atteint                                   | ✓ Réduction des pressions urbaines, ✓ tertiaire N/P renforcé                                                              | Insuffisant seul : agriculture, hydromorphologie et prélèvements restent déterminants                    |

# BÉNÉFICES : COÛT DE L'INACTION

| Volonté politique prioritaire (France)             | Enjeux associés (usages / milieux)                  | Position politique actuelle (France)            | Apport - réponse de la DERU 2                                                | Limites / angles morts de la DERU 2                                    |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 8. Lutte contre l'eutrophisation                   | Zones sensibles, estuaires, littoral                | Priorité ancienne mais toujours d'actualité     | ✓ Renforcement des normes N/P, ✓ extension du champ d'application            | Apports agricoles non traités par la DERU                              |
| 9. Zones humides (ZH)                              | Régulation hydrologique, biodiversité, climat       | <b>Volonté affirmée</b> (PNZH, SNB)             | ✓ Effets indirects via amélioration qualité des eaux                         | Pas de protection directe des ZH ni de restauration hydromorphologique |
| 10. Continuité écologique                          | Migration piscicole, fonctionnement des cours d'eau | <b>Volonté politique affirmée</b> mais sensible | Très indirect                                                                | Hors champ de la DERU (traitée par d'autres cadres réglementaires)     |
| 11. Gestion du changement climatique (atténuation) | Énergie, GES, méthane                               | <b>Priorité transversale</b>                    | ✓ Objectif de neutralité énergétique du secteur, ✓ réduction CH <sub>4</sub> | Dépend fortement de la mise en œuvre locale et des investissements     |
| 12. Adaptation au changement climatique            | Inondations, sécheresses, résilience urbaine        | <b>Priorité croissante</b>                      | ✓ Gestion intégrée des eaux urbaines, ✓ solutions fondées sur la nature      | N'agit pas sur la gestion quantitative globale de la ressource         |
| 13. Sobriété et économie circulaire                | Boues, nutriments, énergie                          | Orientation stratégique                         | ✓ Valorisation des boues, ✓ récupération nutriments, ✓ énergie               | Encore limitée par les cadres agricoles et sanitaires                  |
| 14. Acceptabilité sociale du prix de l'eau         | Usagers domestiques, élus locaux                    | Ligne politique sensible                        | ✓ Diversification des contributeurs (REP)                                    | Les ménages restent les principaux contributeurs du petit cycle        |
| 15. Solidarité territoriale                        | Petites collectivités, ruralité                     | <b>Volonté forte</b> via Agences de l'eau       | ✓ Rôle renforcé des Agences, ✓ péréquation                                   | Forte dépendance aux capacités financières nationales                  |

## **VI.C. BÉNÉFICES : COÛT DE L'INACTION (BIS)**

**Encadré d'application aux eaux de baignade**

# BÉNÉFICES : CAS D'ÉTUDE

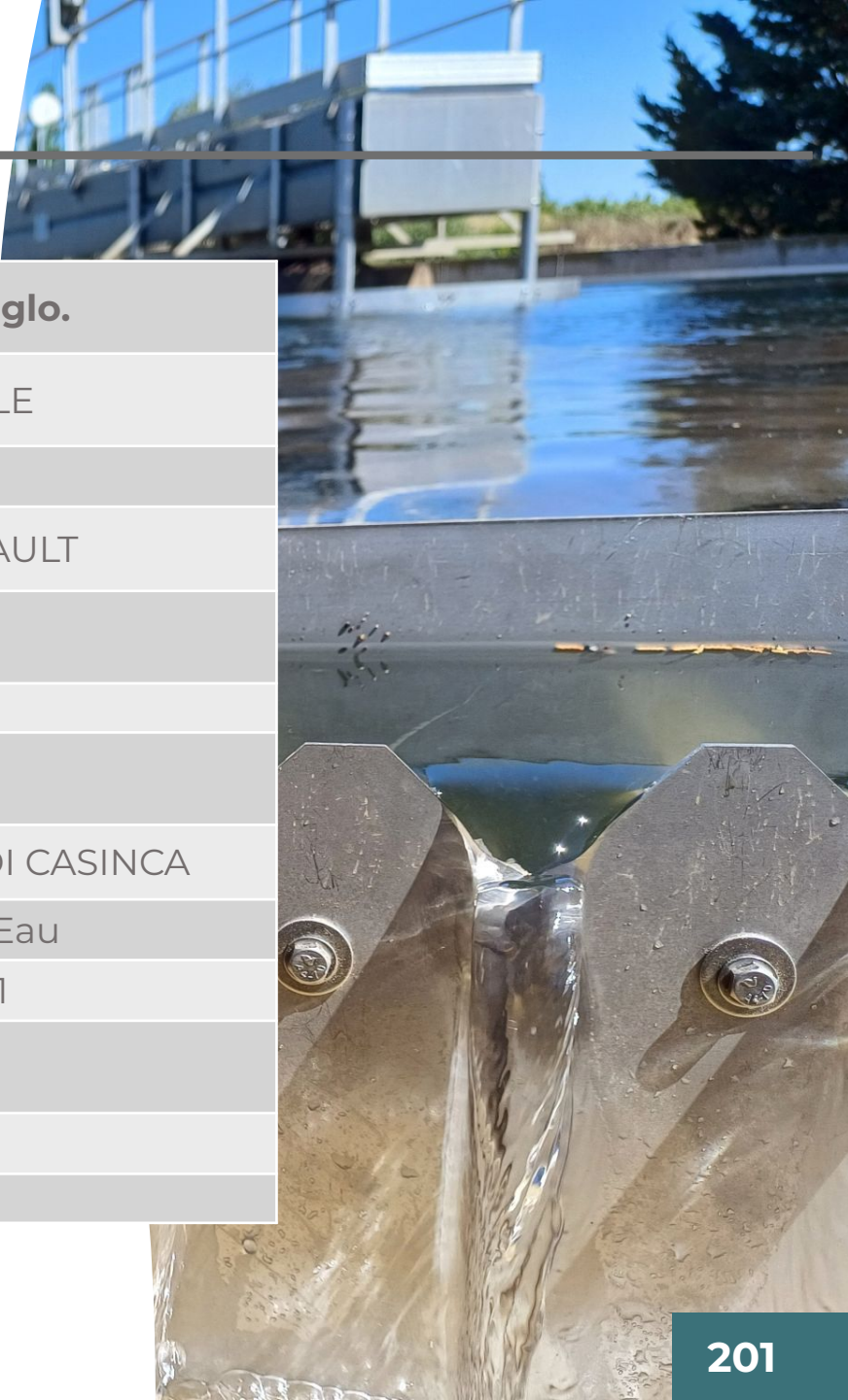
| Nom du site de baignade | Masse d'eau | Rattachement Agglomeration |
|-------------------------|-------------|----------------------------|
| ILLIEN                  | Eau côtière | PLOUGONVELIN               |
| PONT MAHE               | Eau côtière | PENESTIN KERMOURAUD        |
| GORBIO                  | Eau côtière | MENTON                     |
| LANSBERG                | Eau côtière | SAINT-LAURENT-DU-VAR       |
| COUSTEAU                | Eau côtière | SAINT-LAURENT-DU-VAR       |
| PLAGE DU BARRY          | Eau côtière | SANARY-SUR-MER             |
| EDEN ROC                | Eau côtière | SANARY-SUR-MER             |
| LA PAILLOTTE            | Eau côtière | Fort-de-France - GODISSARD |
| GRAND MACABOU           | Eau côtière | Le Marin - SAINT ANNE      |
| PETIT MACABOU           | Eau côtière | Le Marin - SAINT ANNE      |
| POINTE FAULA            | Eau côtière | Le Marin - SAINT ANNE      |
| FOND BOUCHER            | Eau côtière | Fort-de-France - GODISSARD |
| PLAGE DU GOSSELIN       | Eau côtière | CAYENNE                    |
| PLAGE DE BOURDA         | Eau côtière | CAYENNE                    |
| PLAGE DE TERRE SAINTE   | Eau côtière | Saint-Pierre REUNION       |
| CROIX                   | Eau côtière | LESNEVEN                   |
| BARRACHOU               | Eau côtière | LESNEVEN                   |

(<https://www.data.gouv.fr/datasets/donnees-de-rapportage-de-la-saison-balneaire-1>)



# BÉNÉFICES : CAS D'ÉTUDE

| Nom du site de baignade          | Masse d'eau | Rattachement Agglo.            |
|----------------------------------|-------------|--------------------------------|
| BAIGNADE DU LAC - PLAGE          | Lac         | Vesoul NOUVELLE                |
| ETANG COMMUNAL                   | Lac         | Nemours                        |
| L'ILE CHARLEMAGNE No1 ZONE SUD   | Lac         | ORLEANSILE-ARRAULT             |
| CENTRE DE LOISIRS KESKASTEL      | Lac         | Sarralbe                       |
| PONTY                            | Lac         | Ussel                          |
| LA BEAUME A LA PLAGE DE PEYROCHE | Rivière     | RUOMS                          |
| PONT D'ACITAJA                   | Rivière     | VescovatoCASTELLARE DI CASINCA |
| PETIT PEROU                      | Rivière     | Capesterre-Belle-Eau           |
| DOLE                             | Rivière     | BASSE-TERRE-1                  |
| LE PLAN D'EAU D'AULAS            | Rivière     | VIGANLE                        |
| AIRE DE LOISIRS                  | Rivière     | VIGANLE                        |
| DIANE                            | Rivière     | ABYMES                         |



# BÉNÉFICES : CAS D'ÉTUDE

## Enjeux économiques et sanitaires

Tourisme (hébergement)

Restauration & commerces

Loisirs nautiques  
(écoles/locations)

Ports & plaisance

Pêche & aquaculture

Conchyliculture / ostréiculture

Loisirs nature  
(pêche/promenade/randonnée)

**QUANTIFICATION**  
économique de ce qui  
est menacé

## Enjeux environnementaux, biodiversité et Climat

Site Natura 2000

ZNIEFF de type 1

Parc naturel marin (PNMI)

Zones humides rétrolittorales (enjeu biodiversité + qualité de l'eau)

Enjeux de pollutions (dont ruissellement/bassin versant) sur des secteurs type ria/estran

Habitats, qualité des eaux - nappe, milieux aquatiques et continuité écologique

Etang remarquable, Site naturel massif dunaire

**+** **MONÉTISATION** des SES à  
conserver ou menacés





| Filières et écosystèmes menacés                                       | Coût de l'inaction                                                                                                                                                                                                                                                            | Coût de l'action – DERU 2 et benefices                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Filière ostréicole – pertes de CA                                     | Pertes ponctuelles mais significatives lors d'épisodes de pollution microbiologique : • env. 5 M€ sur le bassin d'Arcachon (2024) • –40 % de CA pour certains producteurs • Autres bassins (Normandie, Bretagne) : pertes qualifiées de “millions d’euros” (revue de presse). | Pertes évitées par sécurisation sanitaire des eaux littorales ; stabilité des zones de production |
| Poids sectoriel ostréiculture                                         | Secteur très exposé : env. 430 M€ de CA annuel (huîtres France) → sensibilité forte aux crises sanitaires                                                                                                                                                                     | Protection d'un secteur stratégique littoral et d'emplois non délocalisables                      |
| Climat & résilience                                                   | Vulnérabilité accrue aux épisodes pluvieux (fermetures après orage, pics microbiologiques)                                                                                                                                                                                    | Gestion intégrée des eaux urbaines ; réduction des impacts post-pluie                             |
| Coût annuel récurrent de la réparation, restauration ou indemnisation | ≥ quelques dizaines de M€ / an, auxquels s'ajoutent des pertes ponctuelles sectorielles (ostréiculture) pouvant atteindre plusieurs M€ par événement                                                                                                                          | Coûts DERU 2 programmés (CAPEX/OPEX) – ciblés, phasés, cofinancés (AE, REP, UE)                   |



# BÉNÉFICES : CAS D'ÉTUDE

| Filières et écosystèmes menacés         | Coût de l'inaction                                                                                            | Coût de l'Action DERU 2 et bénéfices                                                                                    |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qualité des eaux de baignade            | Env. 114 sites/an classés insuffisants ; 20 sites durablement "rouges" (2019-2023) → fermetures, restrictions | Bénéfices : Amélioration progressive des classements par réduction des rejets urbains et des surverses = pertes évitées |
| Pertes touristiques directes (baignade) | 5 à +50 M€ / an (selon typologie des sites affectés : rivières/lacs vs sites touristiques majeurs)            | Pertes évitées à moyen terme ; maintien/hausse de fréquentation = bénéfices                                             |
| Coûts sanitaires & gestion de crise     | Coûts récurrents : surveillance renforcée, interdictions, communication, dépollutions tardives                | Coûts intégrés et planifiés dans CAPEX/OPEX (collecte, traitement, GIU)-moins de risque et d'incertitude                |
| Effets réputationnels territoriaux      | Dégradation durable de l'image (baignade fluviale, lagunes, littoral)                                         | Bénéfices : Effets positifs d'attractivité (réouverture / sécurisation des sites)                                       |
| Bien-être / usages récréatifs           | Bénéfices non réalisés (CAP eau récréative propre : dizaines €/ménage/an)                                     | Bénéfices de bien-être rétablis (non budgétaires)                                                                       |

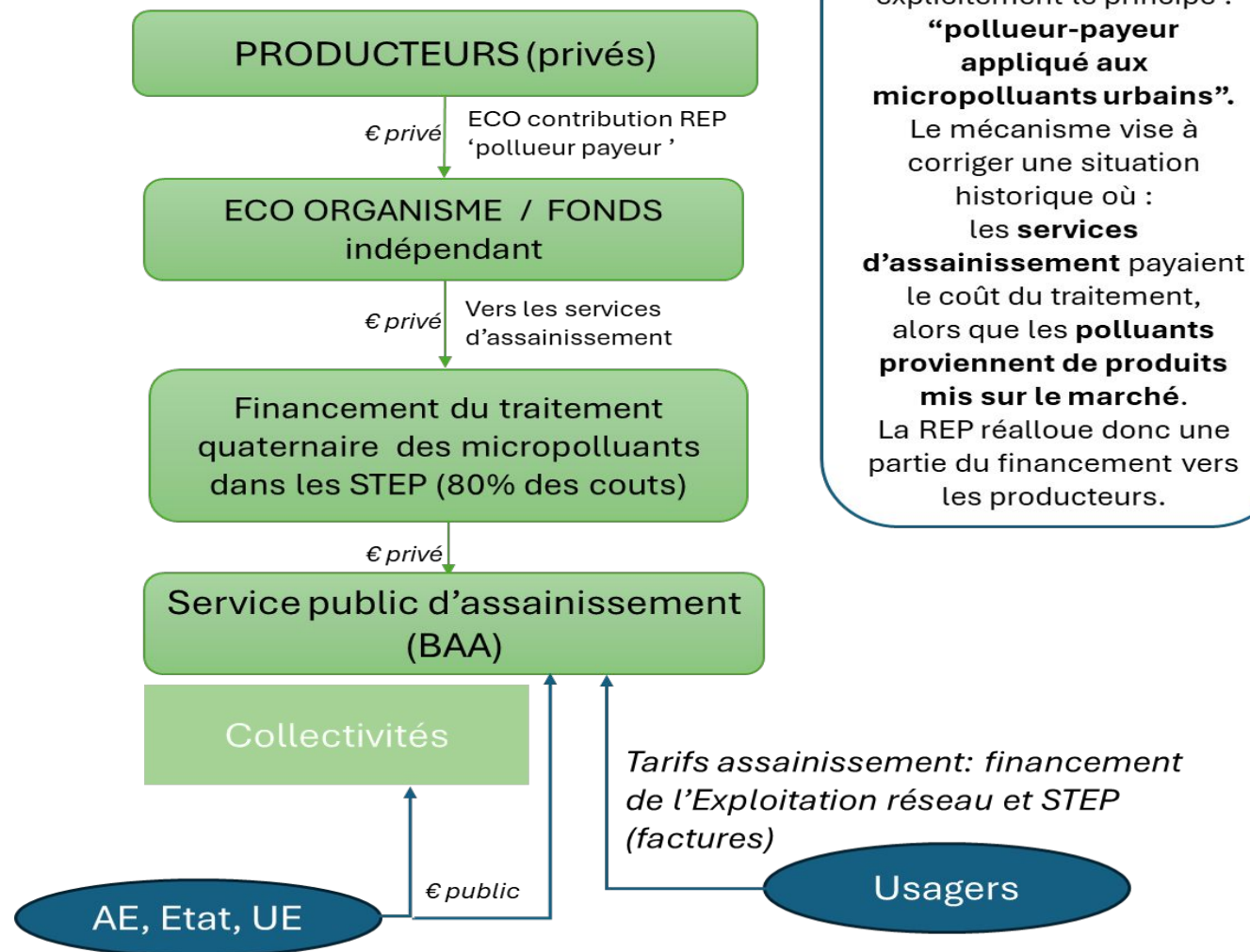
## **VI.D. ANNEXES : MÉCANISMES DE FINANCEMENT**

## VI.D.BÉNÉFICES : MÉCANISMES DE FINANCEMENT

| Action de politique de l'eau                                      | Principaux coûts DERU 2         | Secteurs contributeurs                              | Instruments financiers "socle"       | Mécanismes complémentaires / innovants /durables de financement                                                     |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Réduction des pollutions urbaines (rejets, temps de pluie)</b> | Réseaux, DO, PGI                | Ménages, collectivités                              | Tarifs assainissement, redevances AE | Tarification saisonnière / progressive ; péréquation intercommunale ; conditionnalité des aides AE à la performance |
| <b>Accès et qualité de l'eau (bon état DCE)</b>                   | Tertiaire N/P, performance STEU | Ménages, industries raccordées                      | Tarifs, redevances pollution         | Tarification intégrant la valeur des usages ; rémunération à la performance environnementale                        |
| <b>Micropolluants (quaternaire)</b>                               | CAPEX/OPEX quaternaire          | Industrie (pharma, cosmétiques), ménages (résiduel) | REP, redevances pollution (80%)      | Extension logique de la REP ; mutualisation nationale des coûts ; intégration contractuelle des performances        |
| <b>Gestion intégrée des eaux urbaines (pluvial, NbS)</b>          | Études et travaux PGI           | Collectivités, contribuable                         | Budgets locaux, subventions          | Fonds de résilience territoriaux ; mutualisation à l'échelle des bassins ; articulation urbanisme-eau               |
| <b>Énergie &amp; climat (neutralité 2045)</b>                     | Méthanisation, chaleur, audits  | Services d'assainissement                           | Tarifs, aides ADEME                  | Valorisation des externalités énergie/carbone ; contrats à performance énergétique ; diversification des revenus    |
| <b>Économie circulaire (boues, nutriments, REUT)</b>              | Investissements valorisation    | Agriculture, industrie, services                    | Subventions, contrats de reprise     | Revenus de valorisation ; partenariats multi-usages ; REUT contractuelle                                            |
| <b>Résilience &amp; solidarité</b>                                | Coûts fixes, aléas climatiques  | Contribuable, usagers                               | Fiscalité, dotations                 | Fonds amortisseurs ; dispositifs assurantiels ; péréquation nationale                                               |

# VI.D.BÉNÉFICES : FINANCEMENT REP

## Mécanisme de Financement REP (flux financiers)





Prévu dans le cadre de son contrat stratégique de filière 2024-2027, l'étude d'impacts coûts - bénéfices de la directive 2024/3019/UE (DERU 2) en France porte sur 5 des 6 axes de la DERU 2 (hors art. 15 Économie circulaire) et 2 axes transversaux (bénéfices et recommandations).

Elle a été lancée en janvier 2025 et réalisée par 5 bureaux d'études en s'appuyant sur de multiples bases de données et les différents travaux et rapports préexistants ou en cours.

Cette étude a été financée par :



#### À propos du CSF Eau :

Créé le 28 mai 2018 par le Premier ministre et rattaché au Conseil National de l'Industrie, le CSF Eau est une instance tripartite rassemblant l'État, les entreprises et les représentants des salariés. Sa mission est d'instaurer un dialogue stratégique pour guider la reconquête industrielle du secteur, formalisé dans un contrat de filière 2024-2027.

Présidé par Xavier Girre (SUEZ), le comité regroupe les acteurs publics et privés de l'eau potable, de l'assainissement et de la réutilisation des eaux. Il s'appuie sur l'association « La filière française de l'eau » pour la mise en œuvre opérationnelle de ses initiatives.

En France, le secteur réunit plus de 5 000 entreprises, 125 000 emplois directs et indirects, et génère un chiffre d'affaires de 22 milliards d'euros, dont 36 % réalisés à l'exportation. Ce savoir-faire reconnu permet aujourd'hui de desservir 128 millions de personnes en eau potable et 112 millions en assainissement à travers le monde.