

ETUDE D'IMPACTS DIRECTIVE EUROPÉENNE EAUX USÉES 2

« AMPLEUR DU DÉFI POUR LA FRANCE »

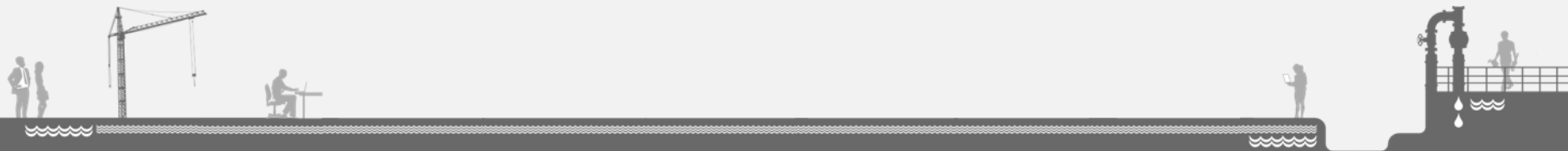
Directive (UE) 2024/3019 du Parlement Européen et du Conseil du 27 novembre 2024
relative au traitement des eaux résiduaires urbaines

Sommaire

- 1. Présentation du Synteau**
- 2. Contexte**
- 3. Objectifs et méthodologie de l'étude**
- 4. Article 7: Traitement tertiaire
(Azote et Phosphore)**
- 5. Article 8: Traitement quaternaire
(Micropolluants)**
- 6. Article 11: Neutralité Énergétique**
- 7. Ordonnancement**
- 8. Conclusion et recommandations**



1. PRÉSENTATION DU SYNTEAU

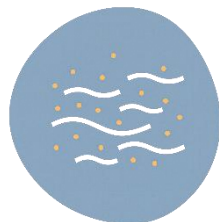


Le Synteau - Qui sommes-nous ?

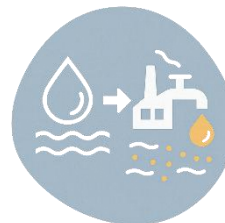
Syndicat national des entreprises spécialisées dans la conception et la construction d'installations de traitement de l'eau



Eaux potables



Eaux usées municipales



Production d'eau de process et
Eaux usées industrielles

Représentation de la filière

- Participer à la mise en place des réglementations encadrant le secteur
- Favoriser les évolutions techniques pour des installations toujours plus performantes
- Promouvoir et valoriser les métiers
- Être l'interlocuteur privilégié des services de l'Etat, des représentants des maîtres d'ouvrages...

26

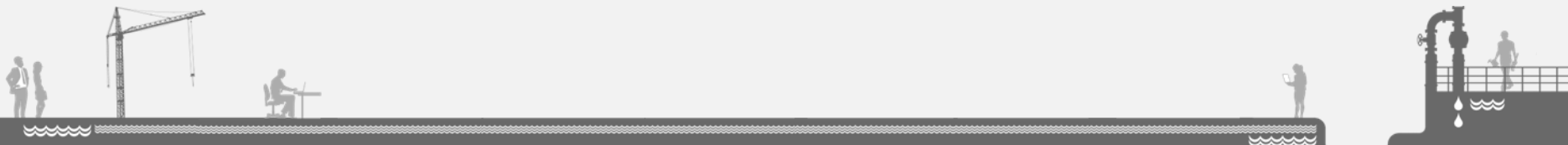
adhérents de toutes
tailles (grands
groupes, PME)

Le Synteau est membre de



CONSTRUIRE, PRÉSERVER, INNOVER

2. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE



1. Cadre, objectifs et périmètre de l'étude

Cadre



Éclairer les pouvoirs publics
sur les enjeux techniques,
de calendrier et de
financement

Objectifs



Quantifier les usines et
les investissements,
proposer un calendrier
et alerter sur les
enjeux

Périmètre



Focus des impacts de la
DERU2 sur la conception
et la construction des
ouvrages de
traitement

2. Contexte

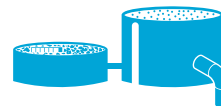
2.1 Base du cadre législatif de la DERU 1

Transposée en droit français en 1994
(Décret 94-469)



Exigences minimales pour la **collecte**, le **traitement** et le **rejet** des **eaux urbaines résiduelles**

Mise en place de **zones sensibles Azote (N) et Phosphore (P)** pour lutter contre l'eutrophisation des masses d'eau



3600 stations \geq 2 000 EH ont été concernées
(En 2004 première condamnation par la cour de justice de l'Union Européenne)

Plan national de 2007 pour accélérer la mise en conformité



En 2024 condamnation de la France par la CJUE pour **78 agglomérations** toujours non conformes

2. Contexte

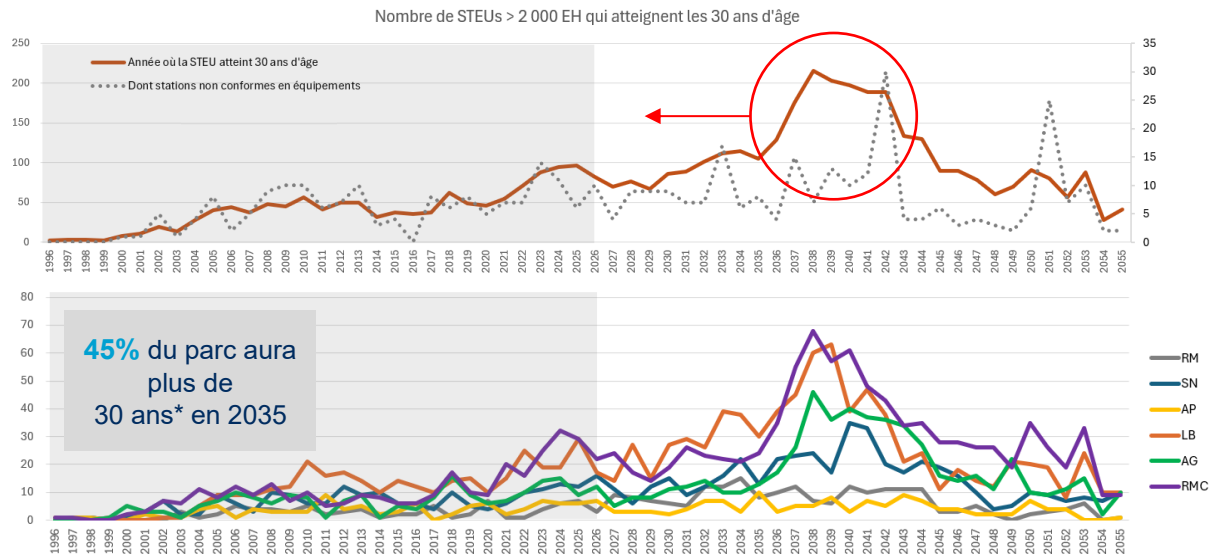
2.2 REX DERU 1 : Effet de vague et renouvellements

L'étude des années de mises en service des STEUs (données issues de la base Roseau et corrigées avec les données disponibles au Synteau) montre un pic de mises à niveau à partir de 2036 soit exactement 30 ans après les dernières échéances de la DERU 1.

Une explication pourrait être qu'un certain nombre de collectivités ont, à l'époque, attendu le dernier moment avant d'investir dans la mise à niveau de leurs infrastructures*.



Un des enjeux du travail de transposition va être d'anticiper et de lisser les investissements à venir



* Nota : Les territoires du Nord-Est (Artois-Picardie et Rhin-Meuse) ne sont pas touchés par ce phénomène.

3. Pourquoi une DERU 2

La baisse attendue des débits et la prise en compte des polluants émergents imposent de davantage traiter l'eau

A L'ECHELLE DE L'EUROPE

- **50%** de la pollution des masses d'eau par les nutriments liés aux eaux usées*
- Présence croissante de **micropolluants****
- **44 Md€/an**, coût estimé de la pollution sur l'environnement et la santé***
- Volonté de sobriété carbone, de lutte contre le réchauffement climatique et de **neutralité énergétique**
- Pour contribuer à la souveraineté énergétique européenne

ETAT DES LIEUX EN FRANCE

4,7 Milliards de m³ d'eaux usées traitées rejoignent le milieu naturel chaque année

Les 1225 usines de plus de 10 000 EH traitent 80% du volume

*Agence européenne pour l'environnement, Rapport "Water and marine environment", 2021

**Proposition de directive COM(2022) 541 final, Commission européenne, 26 octobre 2022

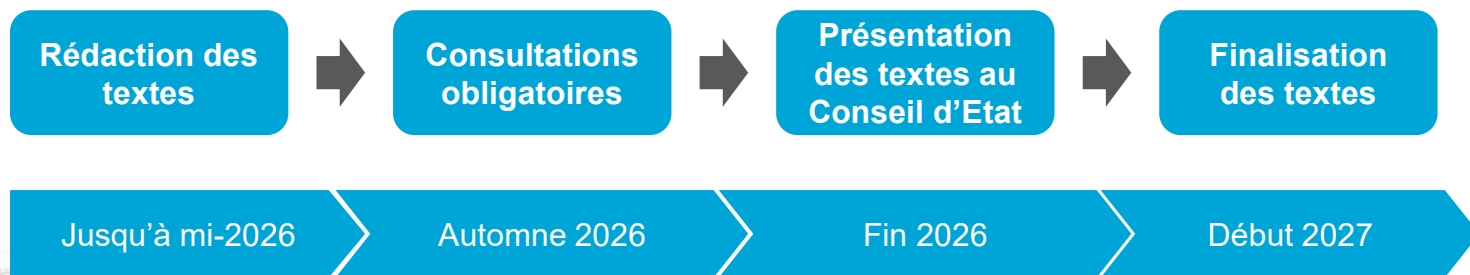
***Commission européenne, Évaluation d'impact SWD(2022) 541 final

4. Décryptage de la DERU 2

4.1 Le Calendrier

Nouvelle **Directive européenne sur les Eaux Résiduaire**s **Urbaines**

- Remplace la Directive de 1991
- Publication décembre 2024
- Transcription et application en droit français sous 30 mois ⇒ **31 juillet 2027**



4. Décryptage de la DERU 2

4.2 Les articles

35 articles dont:

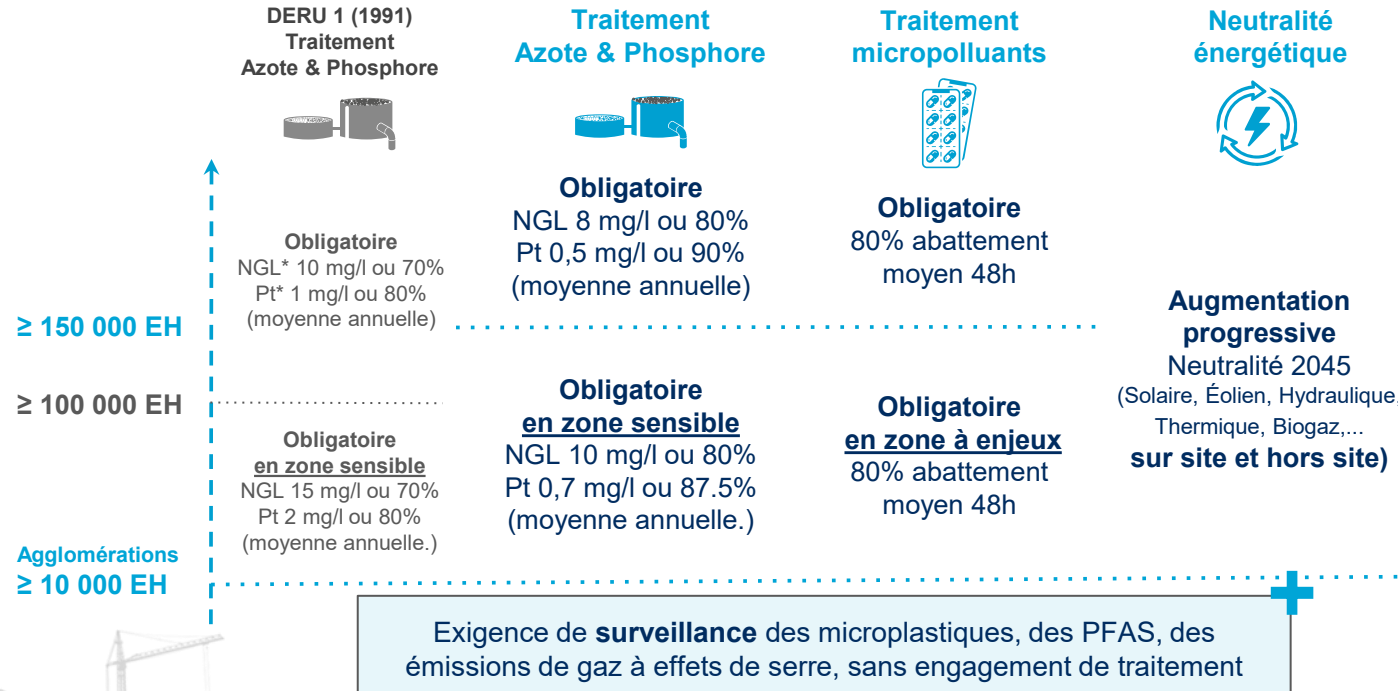
- Art. 5 : Plans de gestion intégrée des eaux résiduaires urbaines
- Art. 6 : Traitement du carbone pour "Agglomérations" 1 000 à 10 000 EH
- **Art. 7: Traitement Azote et Phosphore pour STEPs > 10 000 EH**
- **Art. 8 : Traitement des Micropolluants pour STEPs > 10 000 EH**
- Art. 9 : Responsabilités étendues du producteur = financement du surcoût de traitement
- **Art. 11: Neutralité énergétique des installations**
- Art. 15 : Réutilisation des eaux usées traitées
- Art. 20 : Boues et valorisation Azote/Phosphore
- Art. 21 : Mesures et surveillance du rejet

3 articles avec un impact majeur sur les ouvrages de traitement



4. Décryptage de la DERU 2

4.3 Des objectifs ambitieux



	DERU1	DERU2
Traitement Carbone	✓	✓
Traitement Azote	✓	✓
Traitement Phosphore		(Plus stricte)
Traitement Micropolluants	✗	✓
Neutralité Énergie	✗	✓

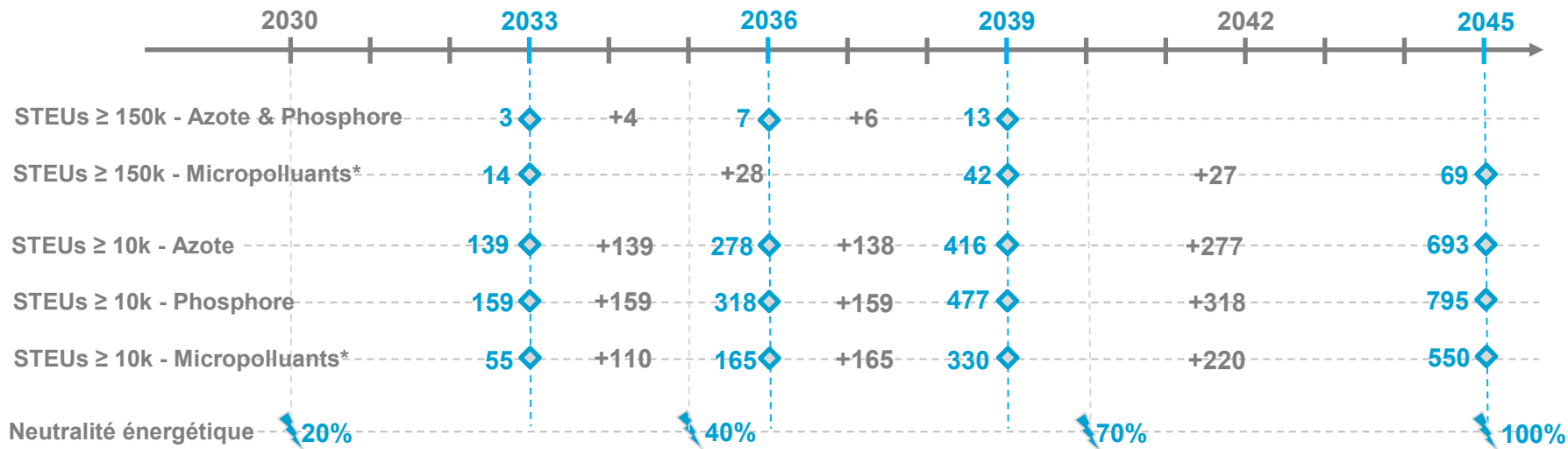
Incitations:

- Réduction des déversements
- REUT
- Récupération des nutriments

* NGL : Azote global – Pt : Phosphore total

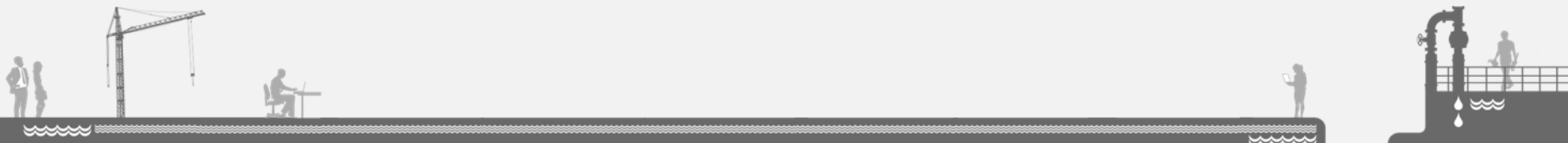
4. Décryptage de la DERU 2

4.4 Des échéances ambitieuses



Les échéances s'entendent au 31/12
*Estimation

3. OBJECTIFS ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE



Méthodologie générale de l'étude Synteau :

Le Synteau s'est appuyé sur la base de données Roseau de la DEB (données 2023) qu'il a complétée avec les données de ses adhérents afin :

1. D'établir l'âge des stations en prenant comme date la date de la dernière rénovation de la file eau
2. D'établir les filières de traitement sur la file eau des STEU (avec ou sans décantation primaire)

- Boues activées moyenne charge (traitement du carbone seul)
- Boues activées faibles charges (traitement C/N/DN)
- Bioréacteurs à membranes
- Biofiltres (avec traitements du C seul, C+N ou C/N/DN)
- MBBR (avec traitements du C seul, C+N ou C/N/DN)

3. Etablir les filières de traitement sur la file boues :

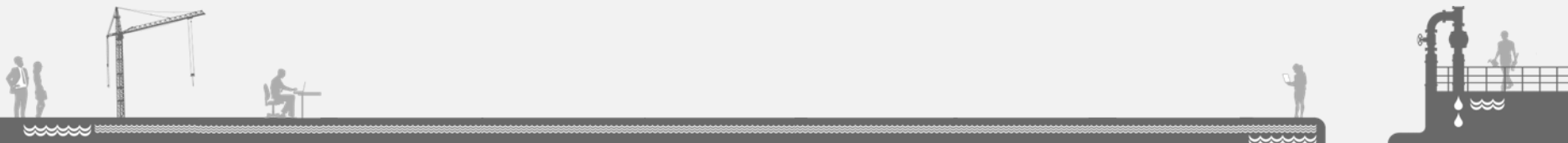
- Méthanisation (avec le mode de valorisation du biogaz : injection biométhane, cogénération...)
- Séchage
- Incinération sur site

4. Etablir et mettre à jour les tranches d'obligation avec les nouvelles contraintes sur la base des 3 dernières années de CBPO



L'étude Synteau n'intègre pas les impacts de la réduction des déversements sur le dimensionnement des stations

4. ARTICLE 7 – TRAITEMENT TERTIAIRE



1. Définitions et hypothèses retenues dans le cadre de cette étude:

1.1 Charge : utilisation de la CBPO (charge brute de pollution organique)

C'est l'hypothèse retenue lors des groupes de travail de la DEB à l'automne 2025 et qui a été **validée par l'Union Européenne**. Elle est **extrêmement structurante**, car en se basant sur la CBPO plutôt que sur le nominal de la STEU pour définir les nouvelles obligations, elle sous-tend également que les exigences ne s'appliquent plus aux projections moyen/long terme mais à la charge de la semaine la plus chargée au présent/court terme.

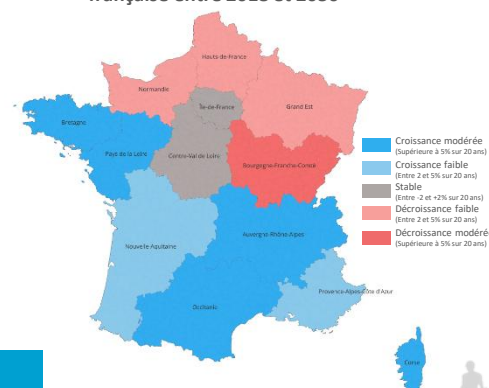
En effet, historiquement les stations étaient dimensionnées sur des projections à horizon 15-20 ans en anticipant des augmentations de charges en particulier dues à l'accroissement de la population. Cet état de fait, fait qu'à date la charge moyenne est de moitié celle du nominal :

Capacité nominale	CBPO	Charge moyenne
106 MEH	78 MEH (73%)	51 MEH (48%)

En considérant la CBPO et non plus le nominal, cela donne plus de latitude aux STEUs pour pouvoir pousser les traitements en Azote en gardant les mêmes volumes de bassins. L'impact immédiat est que, **pour la majorité des stations, aucun investissement supplémentaire ne sera nécessaire** pour tenir les nouvelles exigences ce qui n'aurait pas été le cas si le nominal avait été conservé.

Cette hypothèse, équivaut à dégrader les capacités nominales des stations pour leur permettre d'atteindre les nouvelles exigences. Elle peut entre autres se justifier par le fait que la démographie française est relativement stable voire en décroissance d'ici 2050*.

Projections d'évolution de la population française entre 2018 et 2050*



C'est sur cette base qu'a été réalisée cette étude pour la partie traitement tertiaire.

* Source INSEE : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6658362>

1. Définitions et hypothèses retenues dans le cadre de cette étude:

1.2 Recalcul des tranches d'obligations :

► obligations sur tranches [10 000 ; 100 000[et [100 000 ; ... [EH pour l'article 7.3

Nombre de STEUs	Roseau	Synteau
[10 000 ; 100 000 [EH	1 160	1 035
[100 000 ; ... [EH	204	190 (113*)

Le Synteau, qui ne dispose que des données de 2015 à 2023 de la base Roseau s'est basé sur la CBPO des 3 dernières années pour calculer les tranches d'obligation.

Lors du recalcul des tranches d'obligations, il nous est apparu que le nombre de STEU éligibles pouvaient être diminuées de près de 10% en les recalculant. *Par exemple la STEU de St Quentin Fallavier a eu une CBPO qui a dépassé 100 000 EH une seule fois en 2016. Autrement, depuis 2017 sa CBPO a toujours été inférieure à 100 000 EH et pourtant sa tranche d'obligation est de [100 000 ; ... [EH*

► création d'une tranche d'obligation par STEU [0 ; 150 000 [et [150 000 ; ... [pour l'article 7.1

Nombre de STEUs	GT traitement
[150 000 ; ... [EH	69

La liste des STEUs ≥ 150 000 EH a été définie par la DEB dans le cadre des GTs Traitement.

C'est avec ces tranches d'obligation recalculées qu'ont été réalisées les simulations pour cette étude.

* 113 STEUs dans la tranche d'obligation [100 000 ; ... [EH ne se trouvant pas dans la tranche d'obligation [150 000 ; ... [EH

1. Définitions et hypothèses retenues dans le cadre de cette étude:

1.3 Traitement tertiaire (Article 2.13) :

«traitement tertiaire», le traitement des eaux résiduaires urbaines par un procédé qui réduit la quantité d'azote ou de phosphore ou des deux dans ces eaux;

Comment considérer si une STEU dispose d'un traitement tertiaire ?

- S'il existe un arrêté NGL ou Pt ?
- Localisation en zone sensible ?
- Disposant d'une filière de traitement permettant d'abattre le N ou P ?
- Définition et limites de « réduction » ?

Nombre de STEUs avec nominal > 10 000 EH*	Oui	Non
Disposant d'un arrêté NGL ou Pt	1071	245
Localisation en zone sensible N ou P	935	381
Disposant ni d'un arrêté et n'étant pas dans une zone sensible	N : 321	P : 249
dont disposant d'une filière permettant un traitement**	157	74

2 exemples :

- *La Feyssine : Pas en Zone sensible Azote et pas d'arrêté Azote mais conforme en 2023 aux exigence DERU 2 en NGL*
- *Bastia Sud : Pas en Zone sensible Phosphore et pas d'arrêté Phosphore mais conforme en 2023 aux exigence DERU 2 sur Pt*

Pour définir la présence d'un traitement tertiaire, le Synteau a retenu la règle suivante : existence d'un arrêté N ou P conforme DERU 1 **OU** présence d'un traitement en boues activées faible charge pour l'abatement du NGL** et/ou d'un traitement du P conforme à DERU 1**.

Nota : une filière seulement nitrifiante n'est pas considérée dans cette étude comme un traitement tertiaire

* 1316 STEUs : Calcul réalisé sur la base du nominal pour éviter les discordances de chiffres sur les tranches d'obligation

** BA faible charge avec ratio charge moyenne/charge nominale $\leq 80\%$ pour NGL ; DP avec ajout de FeCl_3 et abattement $\geq 80\%$ pour Pt

1. Définitions et hypothèses retenues dans le cadre de cette étude:

1.4 Hypothèses retenues pour le traitement du NGL

Dans l'étude Synteau, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Cartographie des **Zones sensibles Azote inchangées**
- Toutes les stations qui traitent le NGL en 2023 au niveau DERU 2 sont considérées conformes DERU 2
- Toutes les stations qui disposent d'un traitement **en boues activées faible charge** avec une **charge moyenne / charge nominale ≤ 80 %** sont considérées comme pouvant être conformes DERU 2 **sous réserves de temps d'aération supplémentaire** (impact consommation d'énergie)*.
- Toutes les stations qui disposent d'un traitement par **biofiltration ou par MBBR** avec étape de dénitrification et une **charge moyenne / charge nominale ≤ 80 %** sont considérées comme pouvant être conformes DERU 2 **sous réserves d'ajout additionnel de méthanol***.

Nombre de STEUs en tranche
d'obligation $\geq 10\,000$ EH

1225

Nombre de STEUs
 $\geq 150\,000$ EH

69

Nombre de STEUs
en zone sensible N

693

conformes
DERU 2

36

Conformité
potentielle

20

conformes
DERU 2

626

Conformité
potentielle

44

Nombre de STEUs
à mettre à niveau

13

Nombre de STEUs
à mettre à niveau

23

Les enjeux NGL portent principalement sur les 13 STEUs $\geq 150\,000$ EH.

* les STEUs non conformes en équipements en 2023 seront traitées dans un autre chapitre

1. Définitions et hypothèses retenues dans le cadre de cette étude:

1.5 Hypothèses retenues pour le traitement du Phosphore

Dans l'étude Synteau, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Cartographie des **Zones sensibles Phosphore inchangées**
- Toutes les stations qui traitent le Pt en 2023 au niveau DERU 2 sont considérées conformes DERU 2
- Nous avons considéré que les MES rejetées dans l'eau traitée comprenaient 3,5% de Phosphore et que l'eau traitée comprenait 20% de P soluble et 80% de P particulaire. Ainsi pour tenir les garanties exigées :
 - **0,5 mg/l de P** : il faut **11 mg/l de MES max** en sortie d'eau traitée
 - **0,7 mg/l de P** : il faut **16 mg/l de MES max** en sortie d'eau traitée

Toutes les stations avec un niveau de rejet en MES suffisant sont considérées comme pouvant être conformes DERU 2 sous réserves d'ajout supplémentaire de FeCl_3 *

- Toutes celles au-delà de ces seuils* devront disposer d'une **filtration de finition** pour abattre les MES résiduelles et atteindre les garanties demandées avec ajout de FeCl_3

Les enjeux Pt portent sur environ 20 STEUs $\geq 150\ 000$ EH et une cinquantaine de STEUs dans les tranches d'obligations $\geq 10\ 000$ EH

* Une fourchette est indiquée correspondant à une marge de 20% sur les MES max de sortie. Les STEUs pour lesquelles les données sur les MES de sortie n'étaient pas disponibles ont été intégrées dans la fourchette indiquée.

Nombre de STEUs en tranche
d'obligation $\geq 10\ 000$ EH

1225

Nombre de STEUs
 $\geq 150\ 000$ EH

69

Nombre de STEUs
en zone sensible P

795

conformes
DERU 2

Conformité
potentielle

22

24 à 34

conformes
DERU 2

Conformité
potentielle

561

151 à 189

Nombre de STEUs
à mettre à niveau

13 à 23

Nombre de STEUs
à mettre à niveau

45 à 83

2. Article 7.1 – STEUs \geq 150 000 EH

1. Les États membres veillent à ce que les rejets provenant des stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines traitant des eaux résiduaires urbaines ayant une charge égale ou supérieure à 150 000 EH et n'appliquant pas de traitement tertiaire au 1^{er} janvier 2025 respectent, avant le rejet dans les eaux réceptrices, les prescriptions applicables au traitement tertiaire conformément à la partie B et au tableau 2 de l'annexe I au plus tard:

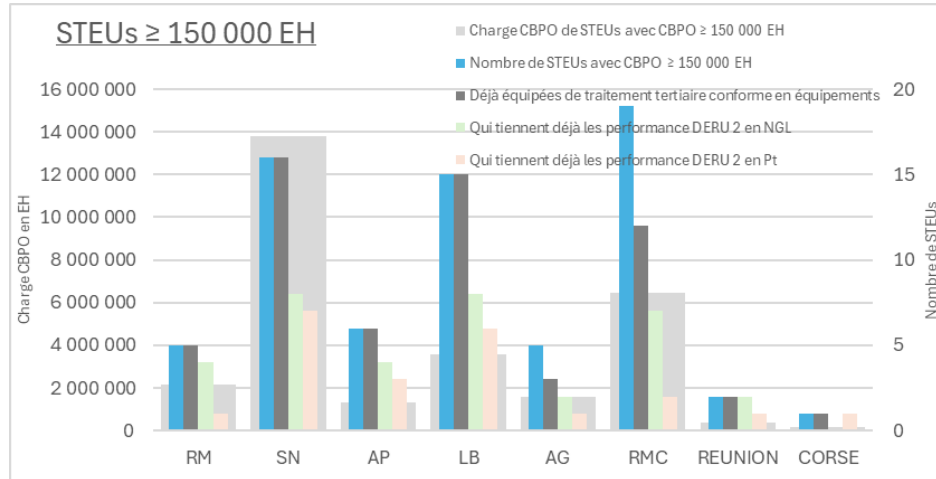
- a) le 31 décembre 2033 pour les rejets provenant de 30 % de ces stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines;
- b) le 31 décembre 2036, pour les rejets provenant de 70 % de ces stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines.

Au plus tard le 31 décembre 2039, les États membres veillent à ce que pour tous les rejets provenant des stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines traitant les eaux résiduaires urbaines ayant une charge égale ou supérieure à 150 000 EH respectent, avant le rejet dans les eaux réceptrices, les prescriptions applicables au traitement tertiaire visées à la partie B et au tableau 2 de l'annexe I.



2. Article 7.1 – STEUs $\geq 150\,000$ EH

2.1 Quantification du nombre de STEU



Nombre de STEUs

69

29,4 mEH

(38% de la charge du parc)

Nombre de STEUs
avec traitement tertiaire

60

STEUs non équipées :

LYON - SAINT FONS
MARSEILLE
BORDEAUX (LOUIS FARGUE 2)
TOULOUSE GINESTOUS
NICE-HALIOTIS
GRENOBLE / AQUAPOLE
MAERA (EX CEREIREDE)
CAP SICIÉ - AMPHITRIA
CANNES

Nombre de STEUs
qui respectent déjà les
exigences de la DERU2

NGL : 36 (52%)

Pt : 22 (32%)

Nombre de STEUs
avec traitement du
carbone seul ou NTK

13

LYON - SAINT FONS
MARSEILLE
BORDEAUX (LOUIS FARGUE 2)
BEGLES (CLOS DE HILDE)
TOULOUSE GINESTOUS
NICE-HALIOTIS
GRENOBLE / AQUAPOLE
MAERA (EX CEREIREDE)
CAP SICIÉ - AMPHITRIA
CANNES
CRAN-GEVRIER - SILOE
CHAMBERY
BASTIA-SUD

3 STEU à ordonnancer pour 2033, 4 de plus en 2036 et 2 de plus pour 2039

2. Article 7.1 – STEUs $\geq 150\ 000$ EH

2.2 Deux enjeux majeurs pour les STEUs $\geq 150\ 000$ EH

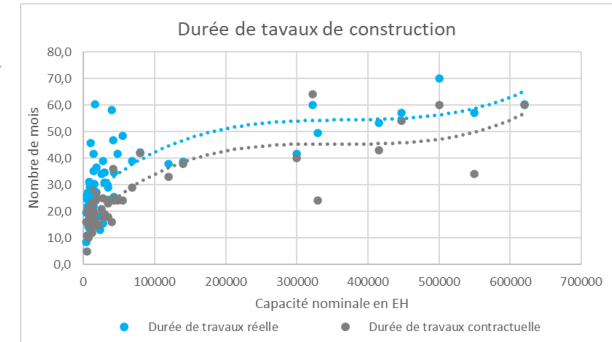
- 1 - Le foncier disponible

Certaines stations qui actuellement n'ont pas de traitement tertiaire en NGL ne disposent pas du foncier disponible pour mettre en place les traitements additionnels.

- 2 - La durée des procédures et de construction

Le Synteau a établi un abaque sur un panel de stations d'épurations neuves avec le délai contractuel à l'acte d'engagement et la durée réelle des travaux.

- Pour les STEUs autour de 150 000 EH, la durée de construction est entre 40 et 48 mois.
- Pour les STEUs entre 250 000 EH et 450 000 EH, la durée est entre 45 et 55 mois.
- Pour les STEUs au-delà de 500 000 EH, les durées augmentent à 60 mois et plus



Pour les stations en réhabilitation/extension avec continuité de service et phasage, ces délais doivent être augmentés de 30 à 50%.

Un exemple : La durée des travaux de la station d'épuration de Nice actuellement en rénovation (500 000 EH) est de 100 mois (env. 8 ans)



Ainsi, pour une station qui aurait 8 ans de travaux, cela veut dire que la collectivité devrait enclencher le processus dès 2026 !

2. Article 7.1 – STEUs ≥ 150 000 EH

2.3 Ordonnancement proposé pour les STEUs ≥ 150 000 EH sans traitement tertiaire

Dans ces conditions, l'ordonnancement des 9 stations s'imposerait de lui-même de part les contraintes foncières et la durée à considérer.

Nom du STEU	Traitements à ajouter	Contraintes foncières		Durée	
Grenoble - Aquapole	Dénitrification et quaternaire	Foncier semble disponible	+	+	<div>2033</div> <div>2039</div>
Cannes - Aquaviva	Dénitrification et quaternaire	Foncier limité, proximité aéroport	+	+	
Montpellier - Maera	Nitrification, denit et quaternaire	Foncier limité mais restant disponible	+	++	
Toulouse - Ginestous	Dénitrification et quaternaire	Foncier limité mais possible avec phasage	+	++	
Nice - Haliotis	Nitrification, denit et quaternaire	Foncier limité mais envisagé	+	+++	
Lyon – St Fons	Dénitrification et quaternaire	Foncier très limité	++	++	
Bordeaux – Louis Fargue	Nitrification, denit et quaternaire	Foncier très limité	++	+++	
Marseille - Géolide	Nitrification, denit et quaternaire	Station enterrée sous le vélodrome	+++	+++	
Toulon - Amphitria	Nitrification, denit et quaternaire	Station enterrée dans la calanque	+++	+++	

* Article 7.6. En ce qui concerne les stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines qui sont en construction, qui font l'objet d'une rénovation importante en ce qui concerne leur traitement tertiaire, ou qui ont été commandées après le 31 décembre 2020 et avant le 1^{er} janvier 2025, les prescriptions relatives au paramètre azote visées au présent article s'appliquent au plus tard cinq ans après les délais fixés aux paragraphes 1 et 3.



Le Synteau recommande que pour toutes les stations ≥ 150 000 EH soit fixée une date limite de lancement du processus de mise à niveau de la STEU en vue de confirmer un ordonnancement réaliste au regard de la durée et du foncier disponible et d'être en mesure de tenir les objectifs de 2039.

3. Article 7.3 – Agglomérations $\geq 10\ 000$ EH

3. Sans préjudice du paragraphe 1, les États membres veillent à ce que les rejets provenant de stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines traitant les eaux résiduaires urbaines provenant d'agglomérations égales ou supérieures à 10 000 EH respectent, avant le rejet dans les zones figurant sur la liste visée au paragraphe 2, les prescriptions applicables au traitement tertiaire énoncées à la partie B et au tableau 2 de l'annexe I au plus tard:

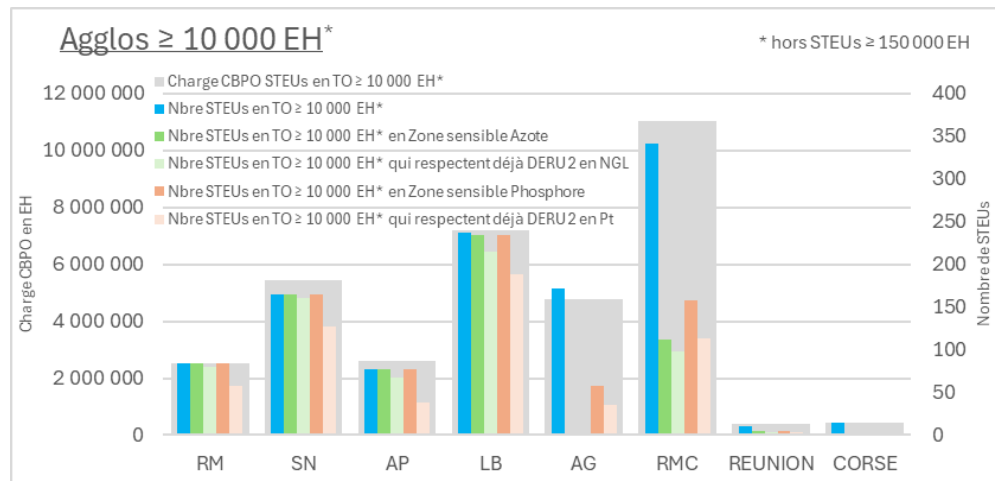
- a) le 31 décembre 2033 pour 20 % de ces agglomérations;
- b) le 31 décembre 2036 pour 40 % de ces agglomérations;
- c) le 31 décembre 2039 pour 60 % de ces agglomérations;
- d) le 31 décembre 2045 pour l'ensemble de ces agglomérations.

Le Synteau a considéré que les STEUs $\geq 150\ 000$ EH ne sont pas incluses dans la liste des STEUs des agglomérations $\geq 10\ 000$ EH.

Tableau 2: Prescriptions relatives au traitement tertiaire des rejets provenant des stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines visés à l'article 7, paragraphe 1, ou des stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines desservant des agglomérations visées à l'article 7, paragraphe 3. Pour les rejets provenant des stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines visés à l'article 7, paragraphe 1, les deux paramètres s'appliquent. Pour les agglomérations visées à l'article 7, paragraphe 3, en fonction des conditions locales, on applique un seul paramètre ou les deux. La valeur de la concentration ou celle du pourcentage de réduction est appliquée.

3. Article 7.3 – Agglomérations $\geq 10\ 000$ EH

Quantification du nombre de STEU



Nombre de STEUs

1 156

34,9 mEH

(45% de la charge du parc)

Nombre de STEUs

en zones sensible

Azote : 693

(60%)

Phosphore : 795

(69%)

Nombre de STEUs

qui respectent déjà les
exigences de la DERU2

NGL : 626 (90%)

Pt : 561 (71%)

Nombre de STEUs à

mettre à niveau

NGL : 23

Pt : 45 à 83



Les objectifs de 2039 sont d'ores et déjà tenus au niveau national.

Pour éviter un effet « Tsunami »* entre 2039 et 2045, le Synteau préconise d'anticiper les mises à niveau.

* Voir chapitre sur l'âge des STEUs

4. Investissements

4.1 Difficultés de chiffrage de la mise à niveau de l'Azote

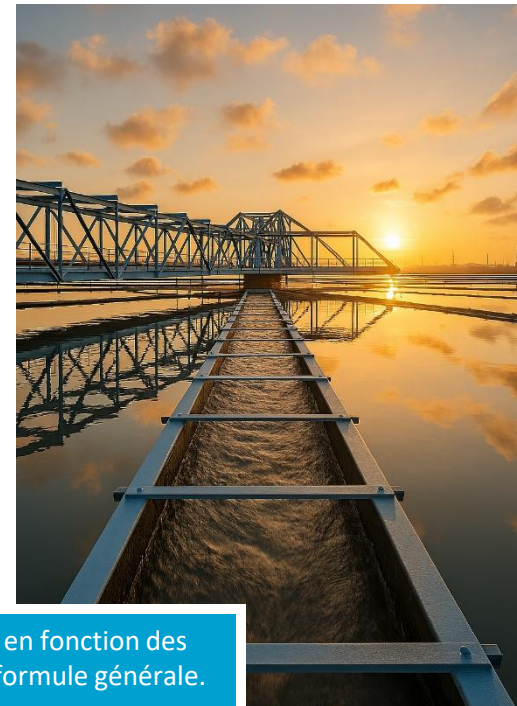
Les cas de figures sont nombreux et les chiffrages hautement dépendants :

- Des technologies présentes sur chaque site (boues activées, biofiltres...)
- De la nature des sols (nature du terrain et fondations spéciales, problématiques de remontée de nappes, ...)
- De l'espace disponible :
 - Possibilité d'implanter de nouveaux ouvrages sans toucher à l'installation existante
 - Ou nécessité de démolir des ouvrages pour en reconstruire de plus compacts avec obligation de phasage des travaux pour garantir la continuité de service.

En fonction des différents cas de figures, les prix peuvent varier dans un ratio pouvant aller de 1 jusqu'à 5, ce qui rend illusoire de pouvoir fournir un chiffre précis à ce stade.

L'évaluation des coûts ne pourra être fait qu'au cas par cas dans le cadre d'une étude dédiée en fonction des contraintes particulières de chaque site et ne saurait être estimée de manière fiable avec une formule générale.

En première très grosse approximation, nous estimons à environ 3 Md€ ($\pm 50\%$), le coût sur ce poste.



4. Investissements

4.2 Chiffrage de la mise à niveau du Phosphore

2 cas de figures :

- Soit l'objectif pourra être atteint avec **ajout seul de Chlorure Ferrique**
- Soit il faudra mettre en place un traitement **de filtration d'affinage** indépendant en sortie du traitement biologique avec éventuellement du Chlorure ferrique.

Nombre de STEUs avec
ajout additionnel de
Chlorure Ferrique seul

161

Nombre de STEUs avec
filtration d'affinage et
ajout additionnel de
Chlorure ferrique

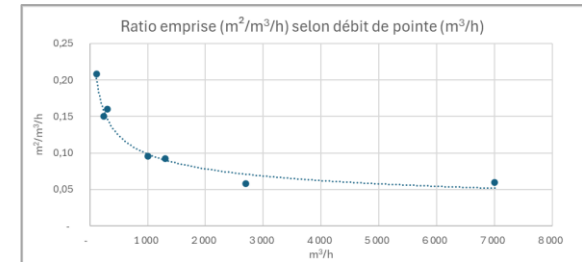
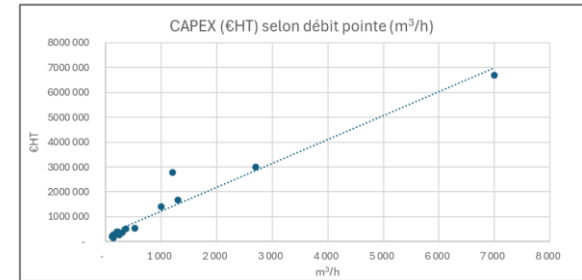
45 à 83

Pour chiffrer la filtration d'affinage, le Synteau a bâti des abaques sur la base de stations sur lesquelles ont été proposés ces traitements. Les technologies retenues sont :

- Filtres à disques en cuve acier ou canal béton
- Filtres à tambour

Les abaques ont été réalisées en €/m³/h d'eau à traiter car les filtres se dimensionnent sur le débit maximum entrant plutôt que sur la charge. Nous avons considéré les débits de pointe recalculés à partir du nominal des STEUs avec un ratio de 150 l/EH et un coefficient de pointe de 3.

Le Synteau a également regardé **l'emprise au sol*** que nécessiterait l'installation de cette technologie afin de permettre aux maîtres d'ouvrage de disposer de ratios leur permettant de calculer l'emprise au sol nécessaire pour ce type d'installation.



* Les coûts d'acquisition de foncier n'ont pas été intégrés aux calculs

**Une étude de l'Agence de l'eau RMC de 2018 évaluait le coût d'une filtration tertiaire entre 15 et 30 €HT/EH.

https://www.o2d-environnement.com/wp-content/uploads/2019/01/Synthese_CoutsReferenceAssainissement_20180802.pdf

4. Investissements

4.3 Calcul des Investissements du traitement d'affinage du Phosphore

1. CAPEX

En fonction des scénarii, présentés plus haut, les investissements seraient les suivants :

	Nombre	Investissements*
STEUs \geq 150 000 EH	13 - 23	125 – 326 M€
STEUs en TO > 10 000 EH	45 - 83	34 – 69 M€
Total	58 - 106	159 – 395 M€

2. OPEX

- Pour les STEUs qui ne nécessiteront pas l'ajout de filtration d'affinage, les surcoûts de Chlorure ferrique pour atteindre les exigences demandées seraient de l'ordre de **33 M€/an** (pour un débit moyen annuel de 1,9 Md m³/an)
- Pour les STEU qui ajouteront une filtration d'affinage, les coûts de Chlorure ferrique sont estimés à **14 M€** (pour un débit moyen annuel de 430 Mm³/an) et les surcoûts en électricité sont estimés à 3 GWh/an soit **0,6 M€/an**.

Le coût au m³ d'eau traitée pour les collectivités qui traiteront le P au niveau des exigences DERU2 sera :

+ 1,7 cts €/m³

pour les STEU qui y arriveront avec ajout additionnel de réactif

+ 3 à 5,5 cts €/m³

pour les STEU qui devront installer de la filtration d'affinage et des réactifs

* Ces montants sont hors coûts d'investissement du pompage additionnel qui pourrait être nécessaire pour intégrer cette étape dans la ligne hydraulique et hors coûts de foncier pour acquérir les terrains si besoin.

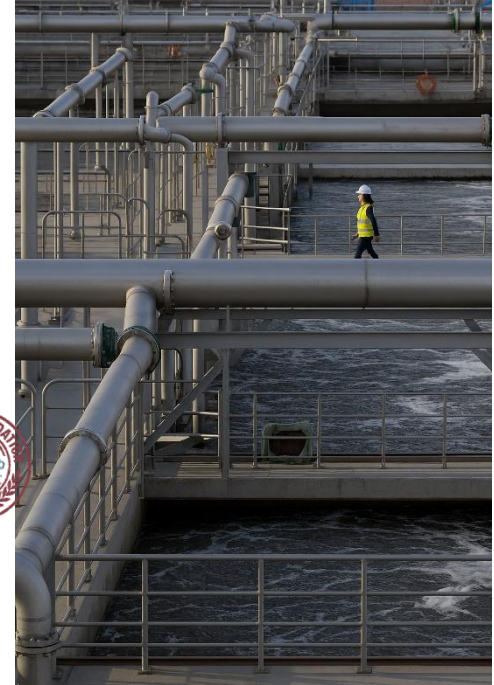
5. Synthèse sur article 7

Points à retenir

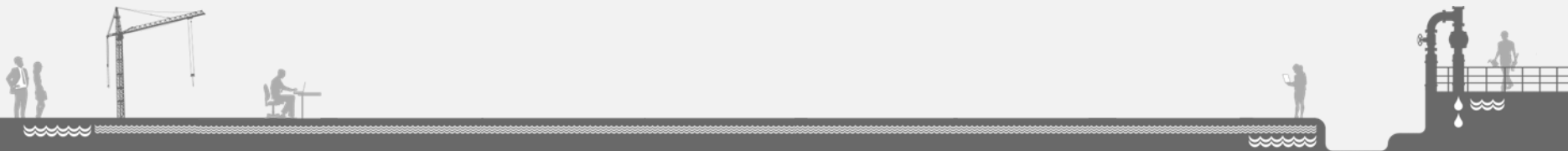
- Etude basée sur des charges à traiter quasi stables (pas de mise à niveau pour atteindre les charges nominales) et des zones sensibles inchangées
- Une bonne partie du parc respecte déjà la DERU 2 en N&P, ou ne nécessitera que des adaptations « légères »
- Des mises à niveau de grosses usines ne traitant aujourd'hui que le carbone à anticiper : Il faut dès aujourd'hui démarrer les études et intégrer les aspects relatifs au foncier et à la durée de construction.



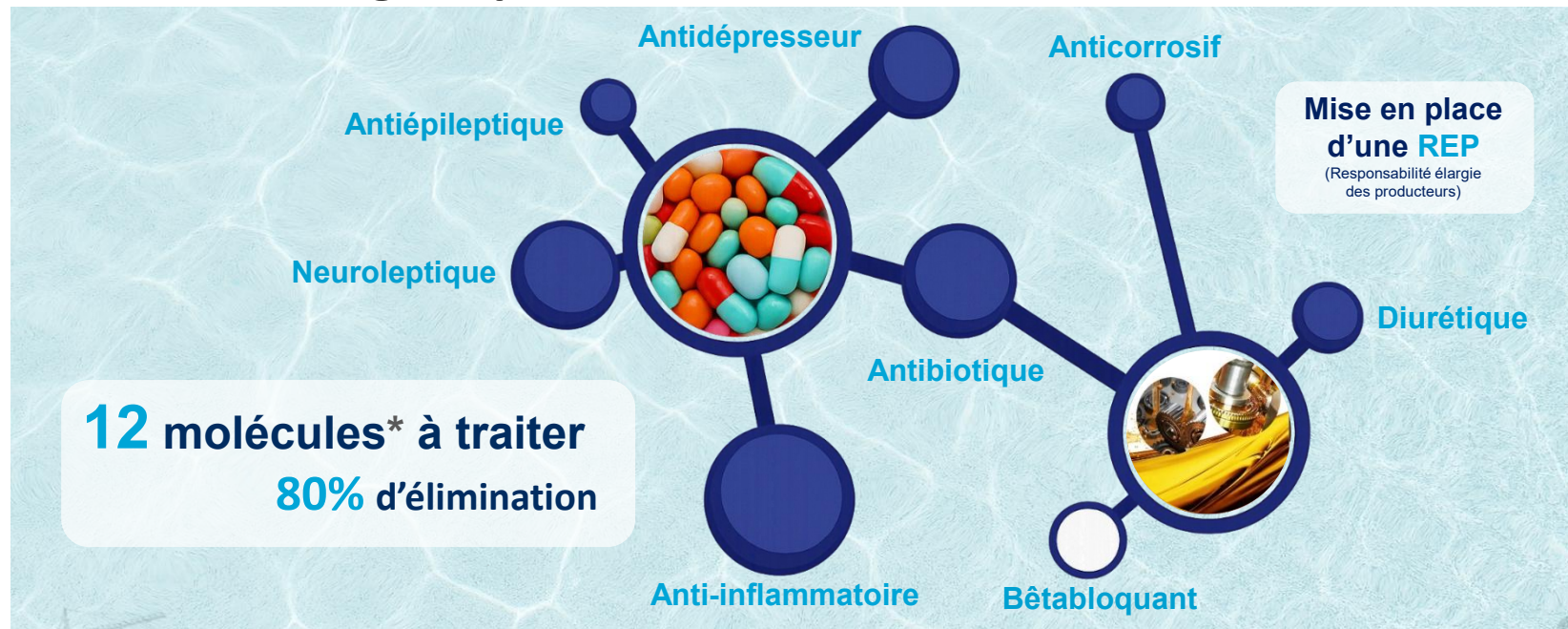
Point d'attention : Possibilité que certaines collectivités veuillent se sécuriser sur le nominal et investissent pour préserver la flexibilité d'exploitation



5. ARTICLE 8 – TRAITEMENT QUATERNAIRE



1. Substances organiques à traiter dans le cadre de la DERU 2



*6 substances à traiter avec 80% d'élimination parmi : Amisulprid, Carbamazépine, Citalopram, Clarithromycine, Diclofenac, Hydrochlorothiazide, Metoprolol, Venlafaxine, Benzotriazole, Candesartan, Irbesartan, 4-méthyl-benzotriazole & 5-méthyl-benzotriazole

2. Filières de traitement permettant l'élimination des μ polluants

2.1 Les procédés de traitement pour traiter les micropolluants sont les suivants :

Famille	Procédé	Avantages	Inconvénients
Charbon actif	Injection de charbon actif en poudre dans les bassins	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'ouvrage de traitement supplémentaire. Ajout simplement d'un système de stockage et de dosage du CAP (CAPEX faible). Traite les μpolluants organiques de la DERU et certains PFAS 	<ul style="list-style-type: none"> Présence de charbon actif qui concentre les micropolluants dans les boues, les rendant impropres à l'épandage (modèle français) Le CAP est perdu.
	Réacteur à lit fluidisé avec du charbon actif en grain ou micro-grain	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'impact sur les boues issues du traitement biologique Le charbon actif est évacué et régénéré en continu. Traite les μpolluants organiques de la DERU et certains PFAS Moins cher qu'une filtration au CAG 	<ul style="list-style-type: none"> Ouvrage en affinage du traitement biologique (impact CAPEX) Nécessité d'un relevage intermédiaire (impact CAPEX et OPEX) Pas d'abattement des MES (pas adapté pour affinage P ou reuse) Coût du charbon actif
	Filtre à charbon actif en grain	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'impact sur les boues issues du traitement biologique Obtention d'une eau de qualité permettant la reuse Affinage du Phosphore par capture des MES Possibilité de régénérer le charbon Traite les μpolluants organiques de la DERU et certains PFAS 	<ul style="list-style-type: none"> Investissement plus cher vs lit fluidisé (impact CAPEX) Nécessité d'un relevage intermédiaire (impact CAPEX et OPEX) Régénération du CAG en asynchrone Coût du charbon actif
Ozone	Ozonation	<ul style="list-style-type: none"> Investissements moins élevés que filtres à CAG (organes d'injection, tours de contact et destructeurs d'ozone). Peut être injecté également dans les bassins biologiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'action sur les PFAS et sur certains μpolluants (nonylphénols, octylphénols, aspirine, AMPA) Coûts d'électricité plus chers Bromates
Membranes	Membranes d'osmose inverse	<ul style="list-style-type: none"> Élimine quasiment toutes les familles de μpolluants 	<ul style="list-style-type: none"> Destination finale des concentrats Investissements CAPEX et OPEX élevés (énergie)

2. Filières de traitement permettant l'élimination des μ polluants

2.2 Hypothèses retenues dans le cadre de cette étude : choix des procédés

Dans son étude, le Synteau a retenu uniquement les procédés de traitement des micropolluants par charbon actif en grain ou micrograins :

- Par soucis de simplicité de chiffrage
- Mais également parce que ces procédés sont les seules technologies à date :
 - Qui ne génèrent pas de sous-produits « dangereux » (boues polluées pour le CAP, concentrats pour l'osmose inverse)
 - Permettant de traiter quasiment tous les micropolluants et certains PFAS (chaines moyennes à longues)

Les PFAS vont représenter un véritable enjeu dans les prochaines années même s'il n'y a pas à ce jour d'exigence explicite de traitement dans la DERU 2.

Note : Toutefois, les procédés à l'ozone ou mixtes Ozone/charbon ou les procédés membranaires pourront être étudiés dans des cas spécifiques où il y a une pertinence à proposer ces technologies (par exemple membranes dans le cas de projet de reuse).



3. Article 8.1 – STEUs ≥ 150 000 EH

1. Les États membres veillent à ce que les rejets provenant de stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines traitant des eaux résiduaires urbaines ayant une charge égale ou supérieure à 150 000 EH respectent, avant le rejet dans les eaux réceptrices, les prescriptions applicables au traitement quaternaire énoncées à la partie B et au tableau 3 de l'annexe I, suivant les méthodes de surveillance et d'évaluation des résultats prévues à la partie C de l'annexe I au plus tard:

- a) le 31 décembre 2033 pour les rejets provenant de 20 % de ces stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines;
- b) le 31 décembre 2039, pour les rejets provenant de 60 % de ces stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines;
- c) le 31 décembre 2045 pour tous les rejets provenant de ces stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines.

	2033 - 20%	2039 - 60%	2045 – 100%
Nombre de STEUs considérées	14	+ 28	+ 27

4. Article 8.2 – Détermination des zones à enjeux micropolluants

4.1 Définitions des zones : Enjeux Sanitaires

- a) les zones de captage pour des points de prélèvement d'eaux destinées à la consommation humaine telles que caractérisées conformément à l'article 8, paragraphe 2, point a), de la directive (UE) 2020/2184 sauf si l'évaluation des risques conformément à l'article 8, paragraphe 2, point b), de ladite directive indique que le rejet de micropolluants par les stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines ne constitue pas un risque potentiel pouvant entraîner une détérioration de la qualité de l'eau au point de constituer un risque pour la santé humaine;
- b) les eaux de baignade relevant de la directive 2006/7/CE sauf si le profil des eaux de baignade visé à l'article 6 et à l'annexe III de ladite directive indique que le rejet de micropolluants provenant des eaux résiduaires urbaines n'affecte pas les eaux de baignade et ne nuit pas à la santé des baigneurs;
- c) les zones dans lesquelles sont exercées des activités aquacoles, telles que définies à l'article 4, point 25), du règlement (UE) n° 1380/2013 du Parlement européen et du Conseil ⁽³⁷⁾, sauf si les autorités nationales compétentes considèrent que le rejet de micropolluants provenant des eaux résiduaires urbaines ne peut pas affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale.



4. Article 8.2 – Détermination des zones à enjeux micropolluants

4.1 Définitions des zones : Enjeux Sanitaires

Zones de captage

Pour les zones de captage (AAC**), nous nous sommes basés sur les cartographies disponibles sur le site **data.gouv.fr** pour identifier les STEUs dont le point de rejet se situe dans une zone de captage.

<https://www.data.gouv.fr/datasets/aires-d'alimentation-de-captages-france-entiere-1/>

Eaux de baignade

Pour les eaux de baignade, nous avons identifié les 3376 lieux de baignade sur le site **data.gouv.fr** et avons considéré un rayon entre 500 m et 3 km autour de ce point pour déterminer les stations dont le point de rejet se situe dans ce périmètre.

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

Activités aquacoles

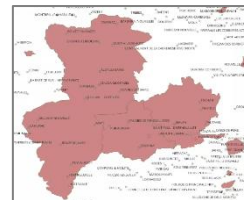
Pour les zones aquacoles, nous n'avons trouvé de cartes que sur les zones conchylicoles sur le site **sandre.eaufrance.fr** et nous avons regardé les points de rejets se situant à l'intérieur de ces zones ou dans un rayon de 3 km autour de ces zones.

<https://www.sandre.eaufrance.fr/atlas/srv/fre/catalog.search#/metadata/6362596f-29d2-4e94-af9b-04283841e3f7>

Nombre de STEUs* dont le rejet se trouve dans une **zone de captage**

81

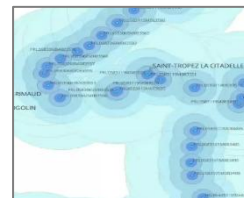
/ 1 148



Nombre de STEUs* dont le rejet se trouve dans une **zone de baignade**

22 à 248

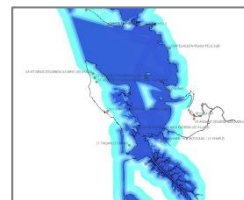
(dans un rayon de 500 m) (dans un rayon de 3 km)



Nombre de STEUs* dont le rejet se trouve dans une **zone conchylicole**

51 à 153

(dans les zones concernées) (dans un rayon de 3 km)



Le Synteau considère que s'il y a un enjeu sanitaire le traitement quaternaire devra être obligatoire.

* Dans les tranches d'obligations d'agglos $\geq 10\,000$ EH et qui ne sont pas dans la tranche d'obligations des STEU $\geq 150\,000$ EH

** AAC : Aires d'alimentation de captage

4. Article 8.2 – Détermination des zones à enjeux micropolluants

4.2 Définitions des zones : Enjeux Environnementaux

La liste visée au premier alinéa comprend également les zones énumérées ci-après, sur la base d'une évaluation des risques pour l'environnement ou la santé humaine que le rejet de micropolluants dans les eaux résiduaires urbaines fait peser sur celles-ci:

- a) les lacs tels que définis à l'article 2, point 5), de la directive 2000/60/CE;
- b) les rivières telles que définies à l'article 2, point 4), de la directive 2000/60/CE ou d'autres cours d'eau dont le taux de dilution est inférieur à 10;
- c) les zones où un traitement supplémentaire est nécessaire pour satisfaire aux exigences énoncées dans les directives 2000/60/CE, 2006/118/CE et 2008/105/CE;
- d) les zones spéciales de conservation telles que définies à l'article 1^{er}, point l), de la directive 92/43/CEE du Conseil ⁽³⁸⁾, ainsi que les zones de protection spéciale en vertu de l'article 4, paragraphe 1, quatrième alinéa, de la directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil ⁽³⁹⁾, qui constituent le réseau écologique Natura 2000;
- e) les eaux côtières telles que définies à l'article 2, point 7), de la directive 2000/60/CE;
- f) les eaux de transition telles que définies à l'article 2, point 6), de la directive 2000/60/CE;
- g) les eaux marines telles que définies à l'article 3, point 1), de la directive 2008/56/CE.

4. Article 8.2 – Détermination des zones à enjeux micropolluants

4.2 Définitions des zones : Enjeux Environnementaux

Zones Natura 2000

Nous nous sommes basés sur les cartographies disponibles sur le site de **l'Agence Européenne de l'Environnement** pour identifier les STEUs dont le point de rejet se situe dans une zone Natura 2000.

<https://sdi.eea.europa.eu/catalogue/srv/eng/catalog.search#/metadata/95e717d4-81dc-415d-a8f0-fecd7e686b0>

Rivières (avec facteur de dilution inférieur à 10)

Nous nous sommes basés sur les débits d'étiage des rivières de la base **hydroportail** et les avons comparés au débit moyen de rejet de la STEU au point le plus proche du point de rejet.

<https://hydro.eaufrance.fr/carte-donnees/carte/toutes-eaux?data=qmj&startAt=16%2F01%2F2025>

Lacs, eaux côtières, eaux de transition, eaux marines, eaux souterraines et rejets diffus*

Pour ces zones, nous nous sommes basés sur les codes des masses d'eau de la base Roseau pour chaque STEU

	Nombre de STEUs		Nombre de STEUs		Nombre de STEUs
Estuaire (dont étang salé)	87 (8%)	Eaux souterraines	35 (2%)	Rejet marin	0
Eaux côtières	134 (12%)	Plan d'eau (lacs)	4 (1%)	Rejet diffus	0

Nombre de STEUs* dont le rejet se trouve dans une zone Natura 2000

255

/ 1 148



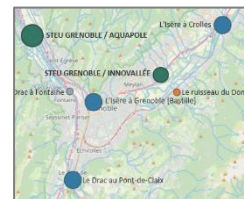
Nombre de STEUs* qui rejettent en rivière

870

(76%)

dont **60 %** ont un facteur de dilution < 10

/ 1 148



Le Synteau a considéré différents scénarii pour les enjeux environnementaux (20% - 50% - 80 %)

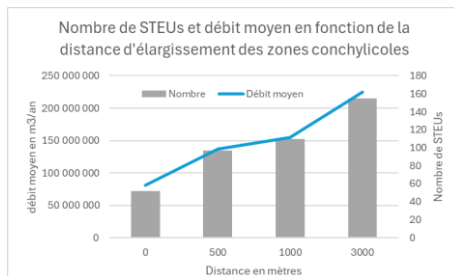
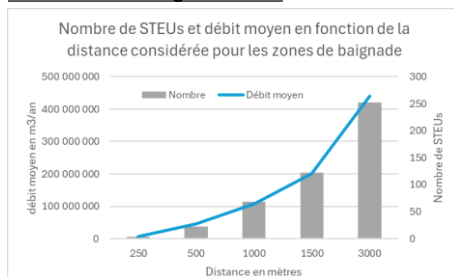
* Dans les tranches d'obligations d'agglos ≥ 10 000 EH et qui ne sont pas dans la tranche d'obligations des STEU ≥ 150 000 EH

4. Article 8.2 – Détermination des zones à enjeux micropolluants

4.3 Définition des zones : Sensibilité des hypothèses retenues

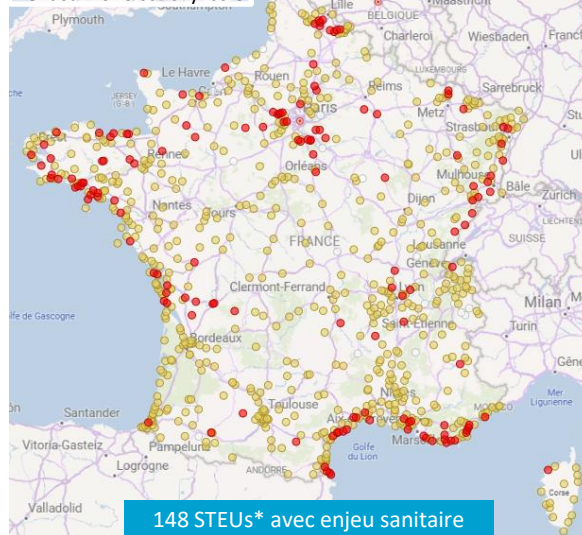
Les choix d'élargissement ou non des zones ont un impact significatif sur les stations qui pourraient être éligibles au traitement quaternaire.

Sensibilité des élargissements :



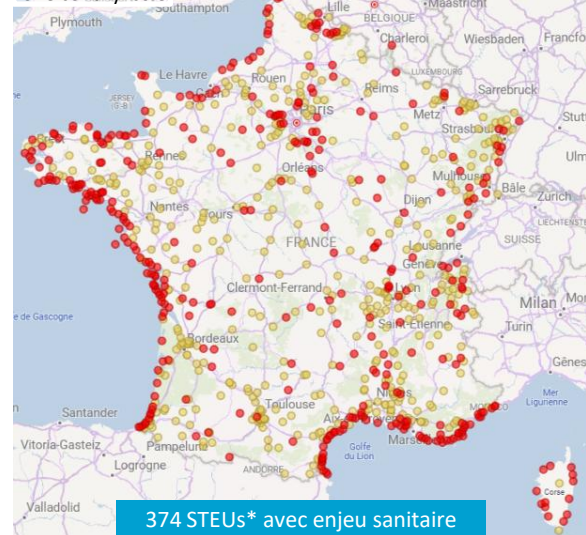
• STEU à enjeu sanitaire ○ STEU à enjeu environnemental

Scénario 1 : 500m autour du point de baignade et pas d'élargissement sur zone conchylicole



148 STEUs* avec enjeu sanitaire
684 avec enjeu environnemental**

Scénario 2 : 3 km autour du point de baignade et 3 km autour de la zone conchylicole



374 STEUs* avec enjeu sanitaire
501 avec enjeu environnemental**

* STEUs d'agglomérations ≥ 10 000 EH ; ** Hors celles ayant déjà un enjeu sanitaire

4. Article 8.2 – Détermination des zones à enjeux micropolluants

4.4 Définition des zones : un enjeu d'approche méthodologique...

La directive décrit des critères **sanitaires** et **environnementaux** dont certains peuvent être cartographiés et d'autres sont spécifiques à la capacité de la STEU et du débit d'étiage du milieu récepteur. Aussi 2 approches peuvent être envisagées :

- Une approche **par zonage** sur une carte comme c'est fait pour les zones sensibles à l'eutrophisation
- Une approche **par STEU** qui colle aux critères définis dans la directive

Dans son étude, le Synteau est parti sur une approche **par STEU** qui colle aux critères définis par la directive

... et un enjeu de calendrier

L'article 8.2 définit l'échéance à laquelle devront être définies les zones à enjeux micropolluants au **31 décembre 2030** :

8.2. Au plus tard le 31 décembre 2030, les États membres dressent une liste des zones de leur territoire national dans lesquelles la concentration ou l'accumulation de micropolluants provenant de stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines présente un risque pour l'environnement ou la santé humaine. Les États membres réexaminent cette liste en 2033 et tous les six ans par la suite, et la mettent à jour si nécessaire.

Dans le même temps, l'article 7.2 définit l'échéance à laquelle devront être définies les zones sensibles à l'eutrophisation au **31 décembre 2027** :

7.2. Au plus tard le 31 décembre 2027, les États membres dressent et publient une liste des zones de leur territoire qui sont sujettes à l'eutrophisation. Ils y incluent des informations indiquant s'il s'agit de zones sensibles au phosphore ou à l'azote ou aux deux. Ils mettent à jour cette liste tous les six ans à compter du 31 décembre 2033.

Enfin, la transcription en droit français de la directive Européenne doit être achevée au **31 juillet 2027**.



Pour permettre aux maîtres d'ouvrage de pouvoir identifier les investissements à faire et les anticiper pour tenir les échéances de la DERU, le Synteau recommande que les dates pour la définition des zones à enjeux soient harmonisées et connues au plus tard le **31 juillet 2027**.

5. Article 8.4 – Agglomérations $\geq 10\ 000$ EH

4. Sans préjudice du paragraphe 1, les États membres veillent à ce que les rejets d'eaux résiduaires urbaines provenant d'agglomérations égales ou supérieures à 10 000 EH respectent, avant le rejet dans les zones figurant sur la liste visée au paragraphe 2, les prescriptions pertinentes applicables au traitement quaternaire énoncées à la partie B et au tableau 3 de l'annexe I, suivant les méthodes de suivi et d'évaluation des résultats prévues à la partie C de l'annexe I au plus tard:

- a) le 31 décembre 2033 pour 10 % de ces agglomérations;
- b) le 31 décembre 2036 pour 30 % de ces agglomérations;
- c) le 31 décembre 2039 pour 60 % de ces agglomérations;
- d) le 31 décembre 2045 pour 100 % de ces agglomérations.

Faute de connaissance des zones à enjeu, le Synteau a retenu dans ses estimations 100 % des STEU avec enjeu sanitaire et 50% des STEUs avec enjeu environnemental en considérant un mix entre le scénario 1 et le scénario 2.

Pour les échéances, nous considérerons 550 stations éligibles.



L'article 8.4 semble indiquer qu'une approche par zone pourrait être préférée. Si tel devait être le cas, le Synteau préconise qu'à minima les zones retenues intègrent toutes les STEUs pour lesquelles il y a un enjeu sanitaire.

5. Evaluation des coûts de l'article 8

5.1 Hypothèses de chiffrages des CAPEX

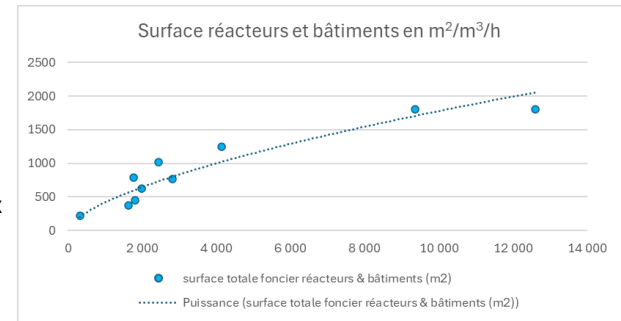
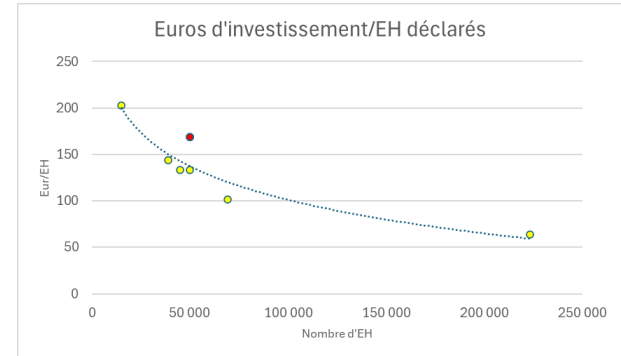
Pour établir un chiffrage des procédés à CAG de micropolluants, le Synteau s'est basé sur les prix publics des affaires réalisées en Suisse par ses adhérents. Pour cela, le Synteau :

1. A collecté les prix de vente des installations Suisses et leur année de signature
2. A transformé le prix exprimé en Francs Suisses en Euros en utilisant le taux de change à la date de signature du marché
3. A corrigé le prix en l'actualisant avec l'inflation en se basant sur les indices de consommation de l'Insee (qui étaient proches des formules de révision de prix utilisées dans les cahiers des charges)
4. A complété le prix avec les coûts d'ingénierie, d'électricité et de génie-civil qui ne font pas partie des marchés Suisses (marchés allotis)

Le Synteau a également regardé les **emprises au sol*** sur la base des stations Suisses construites par ses adhérents sur la pointe temps de pluie. Pour les évaluer, il a fallu reconstruire un débit de pointe de temps de pluie (critère dimensionnant) en considérant un facteur de 1,5 par rapport aux débits 95%tile disponibles dans la base Roseau.

Le Synteau a considéré un prix de **60 €/EH** pour toutes les stations de plus de 150 000 EH et a utilisé la formule de l'abaque avec un maximum à **150€/EH** pour les stations < 150 000 EH

* Les coûts d'acquisition de foncier n'ont pas été intégrés aux calculs.

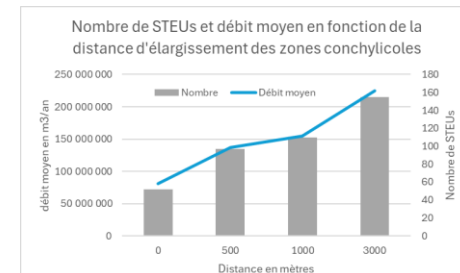
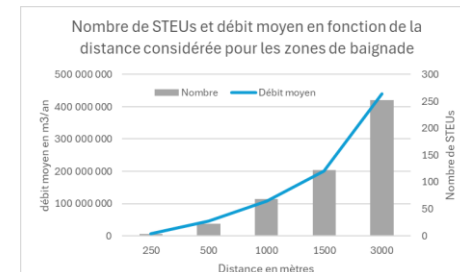


5. Evaluation des coûts de l'article 8

5.2 Evaluation des Investissements

	Hypothèses**	Nombre	Capacité nominale	CAPEX	Débit moyen
STEU ≥ 150 000 EH		69	38 162 510 EH	2 302 M€	2 230 Mm3/an
STEU en TO ≥ 10 000 EH avec enjeu sanitaire	0 km / 500 m	148	7 119 256 EH	798 M€	275 Mm3/an
	3 km / 3 km	374	16 659 144 EH	1 974 M€	647 Mm3/an
STEU en TO ≥ 10 000 EH avec enjeu environnemental*	0 km / 500 m	684	25 116 717 EH	3 896 M€	1 100 Mm3/an
	3 km / 3 km	501	17 557 335 EH	2 164 M€	809 Mm3/an
	Scénario 1 : 20%***		Scénario 2 : 50%***		Scénario 3 : 80 %***
CAPEX pour 0 / 500m	3 719 M€		4 649 M€		5 578 M€
CAPEX pour 3 km/3 km	4 708 M€		5 357 M€		6 006 M€

Sensibilité des élargissements :



Le Synteau estime le coût d'investissement pour les micropolluants à env. **5 milliards d'euros**

* Hors celles ayant déjà un enjeu sanitaire ; ** Hypothèses d'élargissement de zones pour les zones conchylicoles / de baignade

*** % de STEUs considérées ayant un enjeu environnemental présentant un risque pour la santé humaine ou l'environnement

5. Evaluation des coûts de l'article 8

5.3 Evaluation des OPEX

1. L'énergie

Pour calculer l'énergie nécessaire, nous avons considéré une hauteur de pompage de 8m correspondant à la perte de charge générée par l'ouvrage au CAG. Cela donne la formule suivante :

$$\text{énergie électrique consommée (en kWh/an)} = \text{Débit moyen (en m}^3\text{/an)} * 0,03114$$

1kWhlec = 0,2 €	Scénario 1 : 20%***	Scénario 2 : 50%***	Scénario 3 : 80 %***
OPEX pour 0 / 500m	17,0 M€/an	19,0 M€/an	21,1 M€/an
OPEX pour 3 km/3 km	18,9 M€/an	20,4 M€/an	21,9 M€/an

2. Le renouvellement du charbon

Pour calculer les taux de renouvellement du charbon, nous avons considéré un taux de traitement à 20 mg CAG / litre d'eau à traiter.

CAG = 3 000 €/T	Scénario 1 : 20%***	Scénario 2 : 50%***	Scénario 3 : 80 %***
OPEX pour 0 / 500m	163 M€/an	183 M€/an	203 M€/an
OPEX pour 3 km/3 km	182 M€/an	197 M€/an	211 M€/an

Le coût global du traitement
(CAPEX + OPEX) des micropolluants
ramenés au m³ d'eau traité est de

+ 11,8 cts €/m³

pour les STEU ≥ 150 000 EH

+ 21 cts €/m³

pour les STEU entre 10k et 150 k EH

Hors subvention de la REP

*** % de STEUs considérées ayant un enjeu environnemental présentant un risque pour la santé humaine ou l'environnement

6. Synthèse sur article 8

Points à retenir

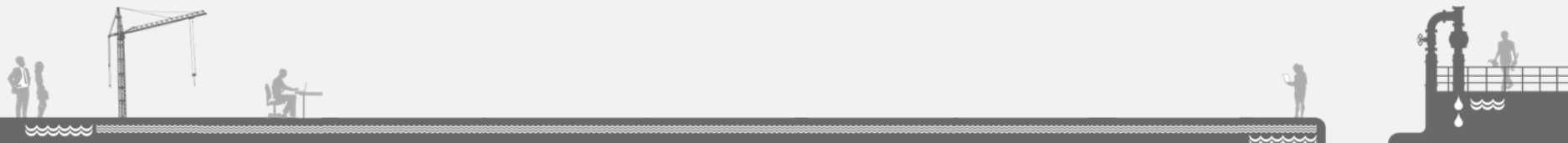


- Importance de définir au plus vite les zones ou les STEUs « Micropolluants », simultanément avec la publication de la transcription en droit français de la DERU2 en juin 2027.
- Les STEU dont le rejet comportent un enjeu sanitaire doivent obligatoirement avoir un traitement quaternaire.
- Les coûts d'investissements découleront directement de la définition des zones

Point d'attention : Une mauvaise qualité d'eau entrant sur le quaternaire (traitement du Carbone seul) impactera les dimensionnements et les OPEX, voire la capacité à atteindre les rendements demandés car les zones à enjeux micropolluants ne seront pas toujours les mêmes que celles des zones sensibles à l'eutrophisation



6. ARTICLE 11 – NEUTRALITÉ ÉNERGÉTIQUE



1. Articles 11.2 et 11.3

2. Les États membres veillent à ce que, au niveau national, l'énergie annuelle totale générée à partir de sources renouvelables, au sens de l'article 2, paragraphe 1, de la directive (UE) 2018/2001, sur site ou hors site, par les propriétaires ou exploitants ou pour le compte des propriétaires ou exploitants des stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines traitant une charge égale ou supérieure à 10 000 EH, indépendamment du fait que cette énergie soit utilisée sur site ou hors site par les propriétaires ou exploitants de ces stations, soit au moins équivalente à:

- a) 20 % de l'énergie annuelle totale utilisée par ces stations au 31 décembre 2030;
- b) 40 % de l'énergie annuelle totale utilisée par ces stations au 31 décembre 2035;
- c) 70 % de l'énergie annuelle totale utilisée par ces stations au 31 décembre 2040;
- d) 100 % de l'énergie annuelle totale utilisée par ces stations au 31 décembre 2045.

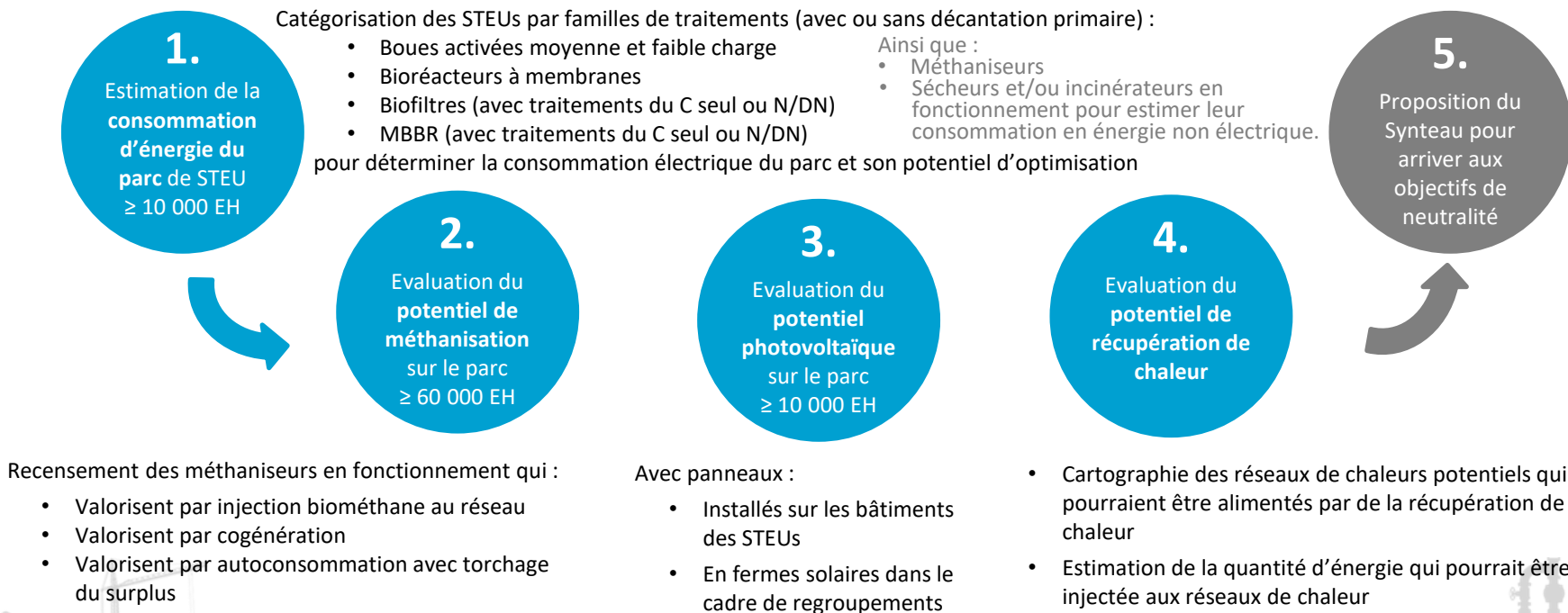
En cohérence avec le GT traitement, Nous avons considéré la CBPO pour la charge supérieure ou égale à 10 000 EH

L'énergie renouvelable produite par les propriétaires ou exploitants de la station d'épuration des eaux résiduaires urbaines ou pour leur compte ne comprend pas l'énergie renouvelable achetée.

3. Par dérogation au paragraphe 2, si un État membre n'atteint pas l'objectif visé au paragraphe 2, point d), bien qu'il ait mis en œuvre toutes les mesures d'efficacité énergétique et toutes les mesures nécessaires pour renforcer la production d'énergie renouvelable, notamment celles recensées dans les audits énergétiques visés au paragraphe 1, il peut, à titre exceptionnel, autoriser l'achat d'énergie produite à partir de sources non fossiles. Ces achats sont limités à un maximum de 35 % d'énergie non fossile par rapport à l'objectif visé au paragraphe 2, point d).

Un des objectifs de l'étude Synteau est de voir dans quelle mesure les exigences de l'article 11.2 peuvent être atteints en termes d'échéances et d'évaluer l'impact financier que cela pourrait présenter.

2. Méthodologie générale de l'étude Synteau pour l'article 11:



3. Hypothèses retenues dans l'étude Synteau :

3.1 Introduction du concept de regroupement

Les objectifs de neutralité énergétique sont donnés par la directive **au niveau national**. Hors, nous sommes convaincus que si l'objectif reste au niveau national, il y a un risque que les collectivités ne se sentent pas toutes concernées au même niveau.

Afin d'arriver aux objectifs fixés par l'Europe de 100% d'ici 2045, le Synteau propose **de transcrire les objectifs au niveau local** au niveau de chaque collectivité, agglomération d'assainissement ou EPCI et en autorisant des regroupements entre elles aux bornes desquelles la mesure de la neutralité énergétique serait réalisée.

Avantages d'une telle proposition :

- Rendre les maîtres d'ouvrage **acteurs** à l'atteinte de **l'objectif collectif**
- Les motiver à s'associer en vue d'une **gestion plus sobre de l'énergie**
- **Réduire les investissements publics** en construisant des systèmes centralisés (méthaniseurs territoriaux, fermes solaires...)
- Se donner toutes les chances d'arriver à l'objectif fixé par l'Europe.



Le Synteau recommande la transcription de l'objectif de neutralité énergétique au niveau local en autorisant des regroupements.

* Ou regroupements de STEUs

3. Hypothèses retenues dans l'étude Synteau :

3.2 Calcul de la neutralité énergétique

Equivalences entre énergie thermique et énergie électrique

Elle n'est pas définie dans le texte de la directive.

Nous avons considéré que pour les atteintes des objectifs :

$$1 \text{ kWh}_{\text{chaleur}} = 1 \text{ kWh}_{\text{élec}} = 1 \text{ kWh}_{\text{biogaz}}$$

Mode de calcul de la neutralité énergétique

Il n'est pas défini dans le texte de la directive. Quand l'on voit la difficulté pour d'ores et déjà remonter les chiffres de la consommation des STEUs dans la base Roseau, le Synteau suggère la mise en place d'une **méthodologie simple qui faciliterait à la fois le reporting et le calcul** avec la formule suivante :

$$\text{Neutralité énergétique} = \frac{\text{énergies produites par la STEU}^* \text{ et revendues (non autoconsommées)}}{\text{énergies achetées et consommées au bornes de la STEU}^* \text{ (électrique, gaz naturel, fuel, chaleur ...)}}$$

En 2025, le JRC (Joint Research Center de la Commission Européenne) a publié un draft qui décrit une **méthodologie extrêmement complexe** (proche du bilan carbone) pour calculer la neutralité énergétique. Entre autres, le JRC préconise d'intégrer dans le bilan énergétique l'autoconsommation, l'énergie nécessaire pour produire les réactifs ou le charbon actif, l'énergie pour le transport des boues... **Le Synteau ne s'associe pas à ce texte** qui rendrait la mesure et le reporting trop complexe et risquerait d'arriver à l'effet exactement inverse à celui recherché en rendant le calcul quasi impossible ou avec de grandes chances d'erreurs.

Le Synteau recommande la mise en place d'un mode de calcul simple.



* Ou regroupements de STEUs (voir concept slide précédente)

4. Calcul de la consommation du parc :

4.1 Estimation des énergies consommées et produites par technos

Consommation électrique :

Le Synteau s'est appuyé sur plusieurs sources pour la consommation actuelle du parc français des STEUs dans les tranches d'obligation $\geq 10\,000$ EH :

- La Base Roseau corrigée des erreurs de reporting grâce aux données récupérées des exploitants privés (2 380 GWh/an)
- Les ratios Synteau établis par technologies mises en œuvre sur les STEUs (2 450 GWh/an)

Cela montre la fiabilité du modèle Synteau qui est ensuite utilisé pour calculer les consommations futures.

Autres consommations d'énergies non électriques :

Le Synteau a estimé l'énergie non électrique nécessaire pour chauffer les bâtiments, les digesteurs, alimenter les sécheurs et les incinérateurs.

Production de Biométhane :

Le Synteau a établi des ratios de production de biométhane en fonction des technologies mises en œuvre sur les STEUs. Pour challenger ses ratios, le Synteau a comparé le volume injecté calculé avec ses ratios et les chiffres d'injection affichés sur le site de GRDF pour valider son modèle.

Consommation
électrique estimée des
STEUs $> 10\,000$ EH *

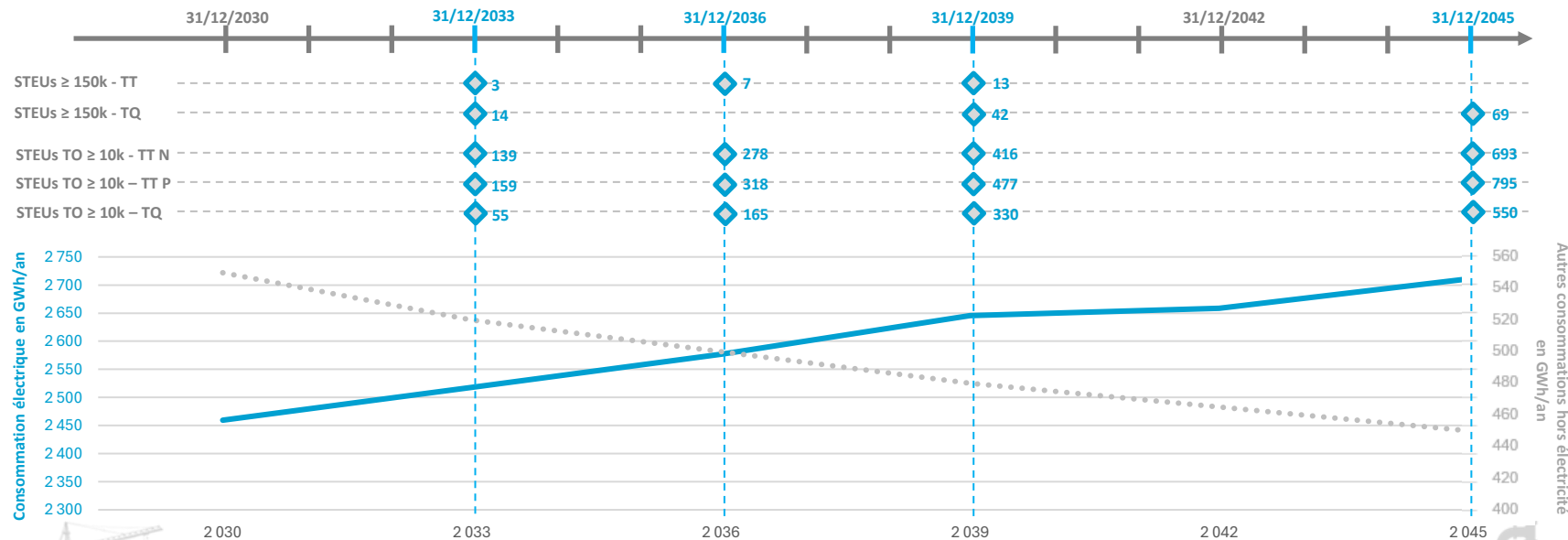
2 450
GWh/an

Autres consommations
hors électrique estimée
des STEUs $> 10\,000$ EH *

550
GWh/an

4. Calcul de la consommation du parc :

4.2 Estimation de l'évolution de consommation énergétique dans le temps* :



* Avec l'énergie additionnelle requise pour la mise en conformité avec les exigences DERU2 (traitement tertiaire et quaternaire...)

Nota : L'ajout ou l'arrêt de nouveaux sècheurs et/ou incinérateurs n'a pas été considéré

5. Potentiel de la méthanisation:

5.1 Quelques chiffres :

Consommation
énergétique estimée des
STEU > 10 000 EH *

3 000
GWh/an

Nombre de STEUs
disposant d'une
méthanisation en 2025

131

Quantité de boues***
méthanisées

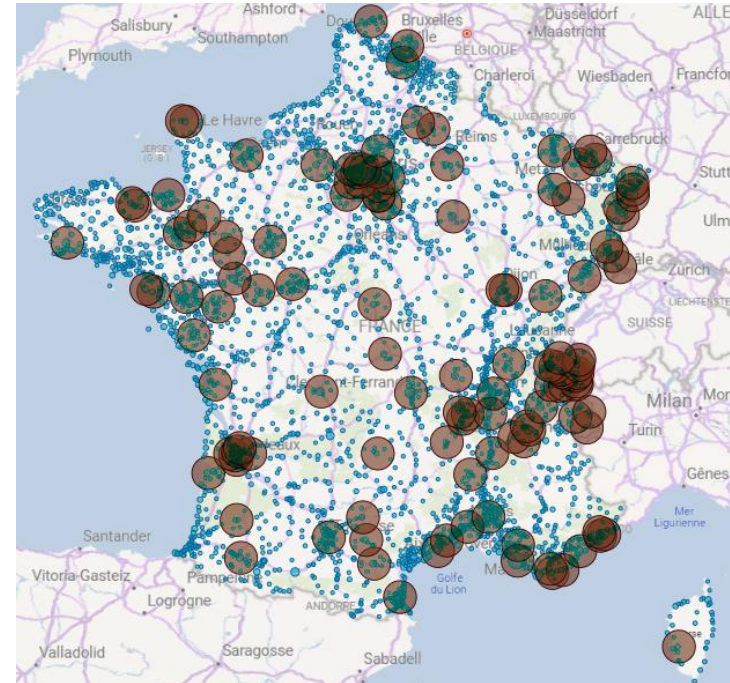
44%

Destination biogaz
52% **44%**** **1%**
injection cogénération Torchère
Hors réutilisation interne (ex : chauffage...)

Neutralité énergétique
des STEUs > 10 000 EH

24%*

Energie produite (en GWh/an)
~550 **~170** **?**
bioCH₄ électricité chaleur



* Sur la base des données 2023.

** 60% du biogaz cogénéré se trouve sur les usines du SIAAP

*** de STEUs > 2 000 EH (50% des boues de plus de 10 000 EH)

Sources : Base Roseau et base Synteau.

5. Potentiel de la méthanisation :

5.2 Scénarii envisagés permettant de booster la production d'énergie des STEUs

1. **Mutualisation / regroupements** : aller chercher dans les STEU voisines (<50 km) les boues pour combler les vides de digesteurs et booster la production de biogaz
Nota : ces boues additionnelles vont générer des retours plus riches en Azote que nous envisageons de traiter avec des traitements spécifiques pour éviter de surcharger la file eau.
2. Equiper toutes les **STEU de plus de 60 000 EH** d'une méthanisation avec de l'injection ou de la cogénération quand l'injection n'est pas possible (pas de réseau de gaz à proximité).
3. Etudier la faisabilité pour les STEUs inférieures à 60 000 EH d'une méthanisation avec cogénération (Ex.: Folschwiller : 15 000 EH)
4. Equiper les STEU qui n'en disposent pas de **décanteurs primaires** (quand c'est possible d'un point de vue foncier) qui permet, entre autres, de booster la production de biogaz et de réduire les consommations d'énergie dans le biologique
5. Comblent les vides de digesteurs résiduels avec des **biodéchets**
(références déjà existantes avec arrêté préfectoral l'autorisant. Exemple : Samoëns, Villiers Saint Frédéric)
6. Passer les stations qui aujourd'hui cogénèrent leur biométhane en injection (pour celles qui le peuvent)

Nous estimons qu'environ la moitié du biométhane qui est aujourd'hui cogénéré pourrait être injecté. Le gain en neutralité énergétique serait de +2,5 points si la chaleur est actuellement réutilisée*.

Le Synteau a considéré 10% d'amélioration sur la consommation en utilisant de l'IA pour réguler les supprimeurs d'aération et en équipant les STEU de machines plus neutres énergétiquement dans le cadre de leurs renouvellements. Ces gains sont en grande partie compensés par les exigences plus poussées en azote requises.

* Si la chaleur n'est aujourd'hui pas réutilisée, le gain pourrait aller jusqu'à +7%

5. Potentiel de la méthanisation :

5.3 Méthanisation : Deux freins réglementaires à lever

Si la France veut bénéficier de tout le potentiel que la méthanisation peut offrir, il y a certains freins réglementaires à lever :

<p><u>Regroupements :</u> Arrêté ICPE relatif à la rubrique 2781-2</p>	<p><u>Mélange boues / biodéchets :</u> Ordonnance du 29/07/2020 (art. 11 et 12)</p>
<p>S'applique aux installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées en dehors de leur site de production (cas de regroupements de boues sur un même site pour combler les vides de digesteurs).</p> <p>Il impose une distance de 200m entre le méthaniseur et les habitations ce qui rend la plupart des méthaniseurs non éligibles aux regroupements de boues.</p> <p>Il impose également une rétention des ouvrages qui pénalise la faisabilité et les investissements.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'Europe autorise les mélanges boues/biodéchets. De nombreux pays européens l'autorisent (Allemagne, Danemark, Italie, Hongrie entre autres). La France l'interdit sauf autorisation préfectorale (ex : Villiers St Frédéric). • Interdiction de retour sur la file des retours en tête post déshydratation (digestat liquide) si intrants de type Span même si hygiénisé avant mélange (Instruction technique 2020-41 du 21/01/2020) <p>► Nécessité d'une harmonisation au niveau Européen</p>

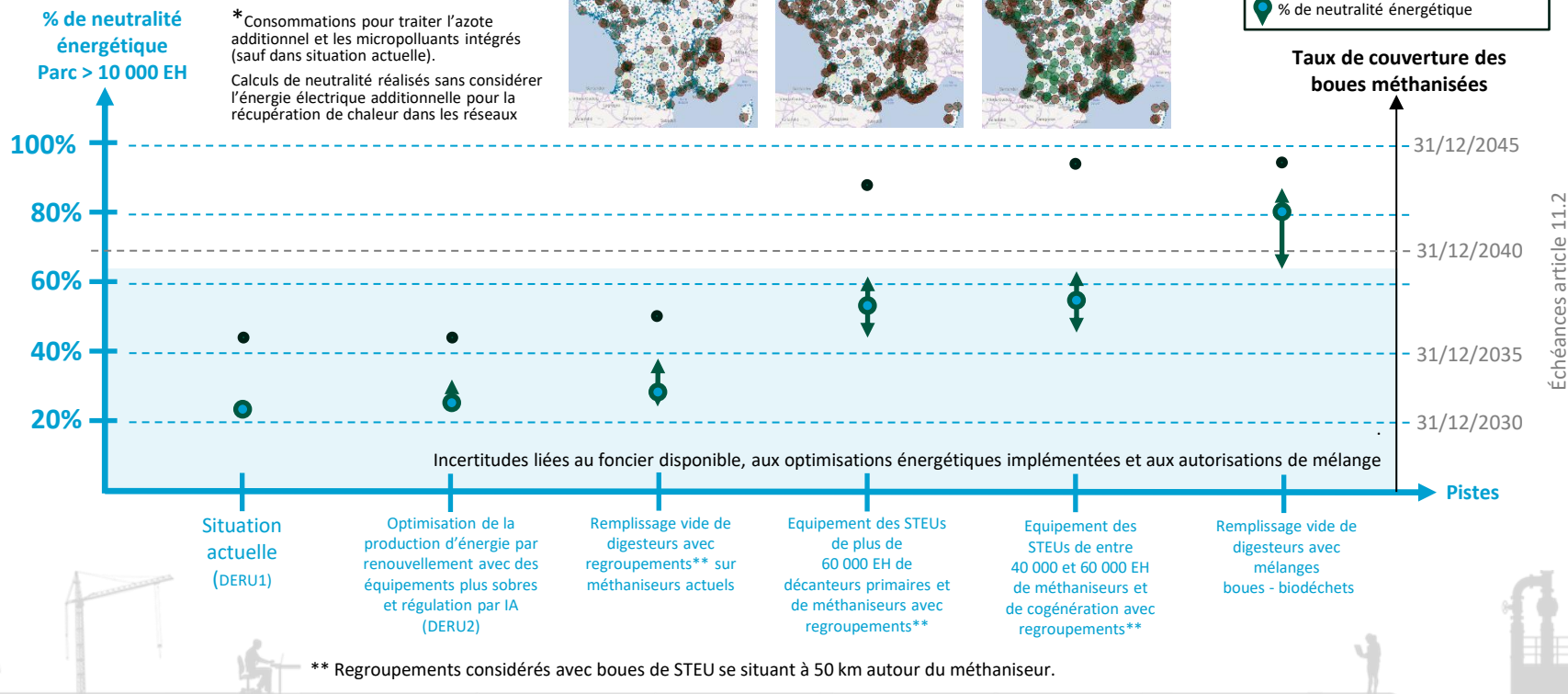


La levée des freins réglementaires est un pré-requis si la France veut arriver aux objectifs de neutralité fixés par la directive.



5. Potentiel de la méthanisation :

5.4 Evaluation des scénarii*:



5. Potentiel de la méthanisation :

5.5 Investissements

Méthanisation

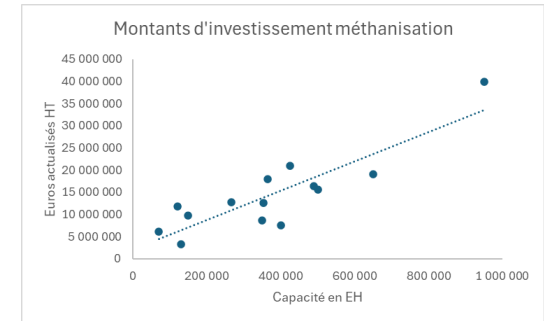
Pour évaluer les coûts d'investissement de la méthanisation, le Synteau a construit des abaques sur la base d'affaires réalisées en actualisant leur coût. L'abaque est présentée ci-après.

Traitement des retours azotés

Peu de références existent dont les prix sont accessibles. Toutefois, nous avons essayé d'estimer un coût sur la base de l'affaire d'Annecy et de l'affaire de Bellingham aux Etats-Unis*.

Nous avons considéré, pour des affaires autour de 250 000 EH, un coût de 15 €/EH et pour celles de 60 000 EH, un coût à 25 €/EH si traitement des retours seuls et de 20€/EH si ces travaux sont inclus dans le cadre d'une nouvelle méthanisation.

La mise en place d'un traitement des retours des digestats devra être évalué au cas par cas en fonction des regroupements envisagés et ne saurait être estimé dans cette étude.



La méthanisation va être indispensable à l'atteinte des différents objectifs de la DERU 2 et en particulier l'objectif minimal de 65% de neutralité énergétique ne pourra être atteint avec de la méthanisation que si :

1. des regroupements sont réalisés – 2. des nouveaux ouvrages (décantation primaire, nouveaux méthaniseurs) sont construits
3. des objectifs à niveau local sont fixés – 4. la législation évolue sur l'ICPE et les co-intants

Mais elle ne sera pas suffisante pour atteindre les objectifs de 2045 sans autres sources d'énergies



* <https://cob.org/wp-content/uploads/TM-20-Side-Stream-N-Removal-Final-Stamped.pdf>

6. Potentiel Photovoltaïque

6.1 Hypothèses des chiffrages

Pour établir ses chiffrages, le Synteau a construit des abaques sur un certain nombre d'installations où ses adhérents ont chiffré des panneaux photovoltaïques. Ces abaques indiquent :

- Un CAPEX d'investissement linéaire en fonction du m² installé à **365 €/m²**
- Une production annuelle linéaire en fonction du m² installé (ratio moyen France).

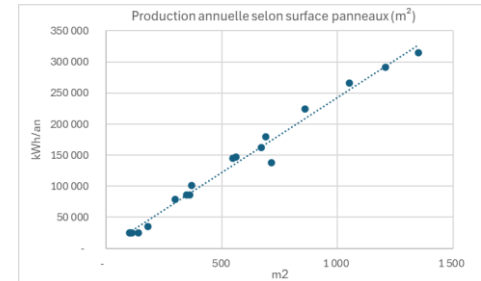
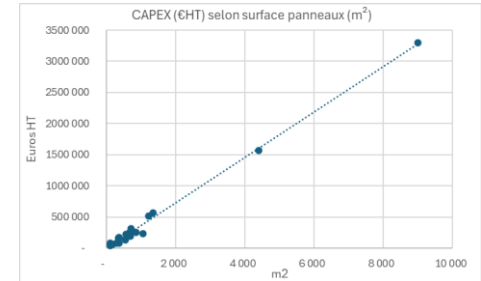
6.2 Deux types d'installations possibles

1. Installation *in situ* de panneaux en toiture de bâtiments sur les STEUs:

Le Synteau a considéré un ratio de surface de bâtiments de **0,02 m²/EH**, qui est un ratio que l'on retrouve sur nombre de STEUs. Certaines stations enterrées ont été exclues du calcul (Marseille...)

2. Installation de fermes solaires dans le cadre des regroupements pour arriver aux objectifs.

Dans ce cas, de nouveaux terrains devront être achetés pour installer ces fermes solaires.



Le Synteau estime à **600 M€** l'installation de panneaux photovoltaïques en bâtiment sur toutes les STEUs existantes ≥ 10 000 EH pour une production de **400 GWh/an** (soit 1,5 €/KWh/an installé)

7. Potentiel de récupération de chaleur :

Méthodologie pour déterminer le potentiel de récupération de chaleur

Zones d'opportunités à fort potentiel

Pour cartographier les STEUs qui pourraient restituer de la chaleur dans des réseaux de chaleur potentiels, nous nous sommes appuyés sur les zones à fort potentiels disponibles sur le site du **Cerema** et avons considéré les STEUs se trouvant à moins d'un kilomètre et demi d'une zone.

<https://cartagene.cerema.fr/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=d1e7a5b177d14c83b3be4f3be6af85cf>

Détermination du potentiel de récupération de chaleur dans l'eau des STEUs à proximité des zones à fort potentiel

Nous avons calculé le potentiel de chaleur se trouvant dans l'eau en nous basant sur le débit de nuit moyen de chaque STEU. Nous avons ensuite regardé les besoins des zones à « potentiel fort » se trouvant dans les 1,5 km et avons pris la valeur minimale entre le potentiel de récupération de chaleur et le besoin de la zone. Enfin, nous avons calculé l'énergie électrique associée en considérant un COP de 3,5.

Historique du développement des réseaux de chaleur et des raccordements aux STEUs

Sur les 10 dernières années, le développement des réseaux de chaleur a été relativement constant en France avec environ 50 nouveaux réseaux par an. Dans le même temps, **seules 10 STEUs** ont été raccordées à des réseaux de chaleurs pour environ **170 GWh/an**.

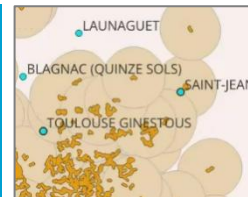
D'ici à 2045, nous avons estimé que le chiffre sera en augmentation constante et nous estimons à **530 GWh/an** (env. 10%), la chaleur qui pourra être injectée par les STEU dans de nouveaux réseaux.

Une grande partie du coût sera sur la création des réseaux de chaleur ce qui n'a pas été estimé

* Avec une CBPO ≥ 10 000 EH

Nombre de STEUs* à moins d'1,5km d'une zone à fort potentiel

745
/ 1 045

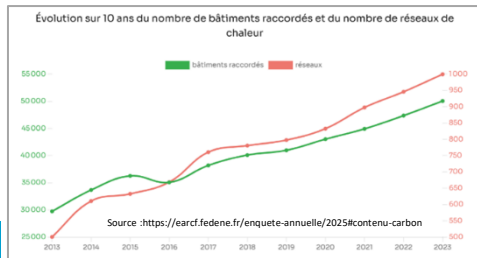


Potentiel de récupération de chaleur dans l'eau de

8 267
GWh/an

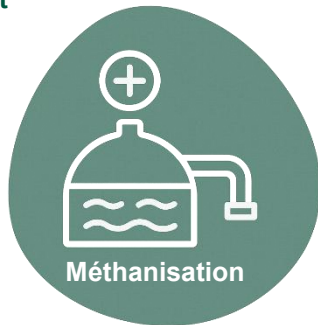
Consommation d'énergie électrique additionnelle

2 362
GWh/an



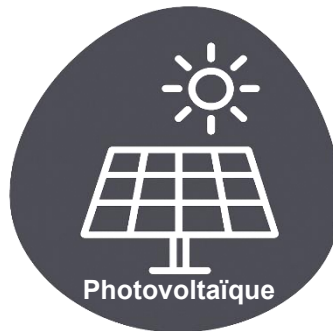
8. Comparatif entre les 3 sources d'énergie:

- ⊕ **Réduction des volumes de boues**
- ⊕ **Transformation** de boues en **gaz vert** qui peut être réutilisé sur la STEU, injecté sur le réseau GRDF ou liquéfié pour être stocké.
- ⊕ **Tarif de rachat** du biométhane **réglementé**
- ⊕ **Indépendance énergétique** sur les importations de gaz
- ⊕ **Contribution** à l'obligation de **distribuer du gaz vert**



- ⊖ Nécessite un **traitement des retours** de digestion
- ⊖ **Soumis à réglementation ICPE*** pour les mélanges de boues

- ⊕ **Faible entretien**
- ⊕ **Injection sur le réseau EDF** ou autoconsommation sur la STEU
- ⊕ **Tarif de rachat** du photovoltaïque **réglementé**



- ⊖ **Emprise au sol** (foncier)
- ⊖ **Énergie intermittente et dépendance météo** (région, saisons...) pour la production
- ⊖ **Fabrication chinoise** pour 80-90% du marché

- ⊕ **Grandes quantités de calories** disponibles dans l'eau



- ⊖ **Pas de stockage de l'énergie**
⇒ énergie moins utile l'été.
- ⊖ **Consomme de l'énergie électrique** pour récupérer de la chaleur
- ⊖ **Nécessité d'un réseau de chaleur à proximité** pour réinjecter les calories
- ⊖ **Coût** des réseaux de chaleur
- ⊖ **Perte de calories** dans les réseaux de chaleur

* ICPE : Installations classées pour la protection de l'environnement.

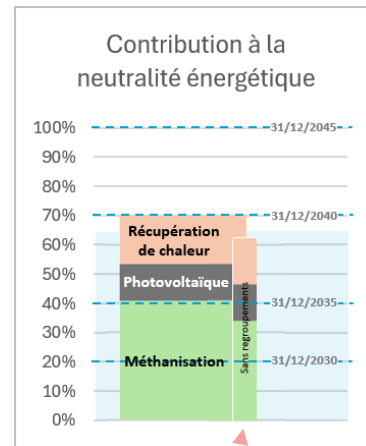
9. Proposition de scénario

Mix énergétique pour arriver à l'objectif et chiffrage des investissements.

Bien entendu, les potentiels vus précédemment sont des valeurs maximales qui ne pourront être atteintes dans leur intégralité.

Pour le calcul de la neutralité (et dans l'ordonnancement proposé en chapitre 6), nous avons pris les hypothèses suivantes :

- **Méthanisation : 1 100 M€** (contribution à 40% de l'énergie produite – énergie additionnelle : 549 GWh/an)
 - 90% des STEUs ≥ 60 000 EH avec des décanteurs primaires seront équipées de méthaniseurs (avec une échéance 2033)
 - 75% des autres STEUs ≥ 60 000 EH seront équipées de méthaniseurs (avec une échéance 2039)
 - 10% des STEUs ≥ 60 000 EH seront en outre équipées de décanteurs primaires (avec une échéance 2045)
 - 50% de regroupements considérés
 - 90% du biométhane généré envoyé en injection et 10% en cogénération
 - Passage de 50% du biométhane aujourd'hui cogénéré en injection (d'ici 2045)
- **Photovoltaïque : 450 M€** (contribution à 12% de l'énergie produite – énergie additionnelle 300 GWh)
 - Nous avons estimé que 25% du parc était déjà équipé de panneaux solaires à l'intérieur des STEUs. Nous estimons donc à 50% le nombre de STEUs additionnelles qui pourraient être équipées en plus avec des panneaux en toiture.
 - Nous estimons que certaines collectivités pourront installer des panneaux sur le terrain disponible sur le site de la STEU ou accepteront de développer des fermes solaires. Nous estimons ce cas à 25% du potentiel estimé.
- **Récupération de chaleur** : Nous estimons une progression constante du nombre de réseaux de chaleur qui pourront être développés d'ici 2045 (contribution à l'énergie produite 16,5%). Nous ne sommes pas en mesure de pouvoir estimer les coûts d'investissement de ces réseaux.



Avec les Hypothèses retenues de mix-énergétique, le Synteau estime que la France pourrait arriver à 70% de neutralité énergétique d'ici 2045.



Sans les regroupements, l'objectif de 65% minimum paraît difficile à atteindre !

10. Synthèse sur article 11

Points à retenir

➤ L'obtention de l'autosuffisance se fera par la combinaison de :

- L'optimisation énergétique des STEUs
- L'accroissement de la méthanisation
- L'installation de photovoltaïque
- La valorisation de l'énergie thermique des eaux traitées

Même avec ces actions, le 65% mini reste un objectif ambitieux !

➤ Les règles du jeu du calcul de l'autonomie énergétique sont encore floues

➤ La méthanisation présente l'avantage de la réduction des boues, de contribuer à la production de gaz non fossile et de ne pas dépendre de facteurs extérieurs (Importation de panneaux, création de réseaux de chaleur)



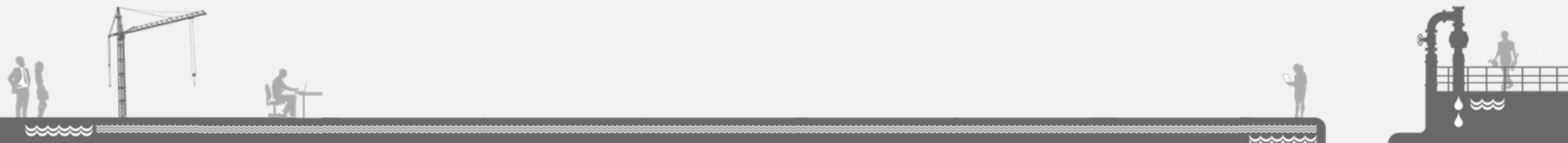
Important : La levée des contraintes réglementaires pour faciliter le regroupement des boues et la codigestion avec des biodéchets est indispensable pour tenir les 65%.



Remarques :

- Nécessité de pousser la création de réseaux de chaleur en parallèle de la DERU
- Nécessité de garantir les tarifs de rachat du gaz sur une période longue pour pousser la méthanisation

7. ORDONNANCEMENT



1. Deux enjeux majeurs à adresser

Vieillesse du parc et dates de définition des zones à enjeux

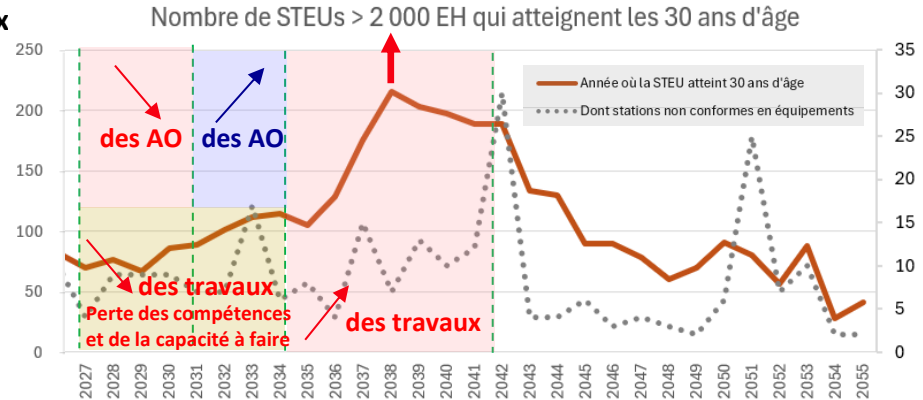
Nombre de STEUs vont arriver aux 30 ans d'âge entre 2036 et 2042 suite à la DERU1 où un certain nombre de collectivités ont tardé à se mettre en conformité.

Par ailleurs, les échéances pour définir les zones sensibles (2027) et les zones à enjeux (2030) ne sont pas alignées. Les maîtres d'ouvrages risquent de vouloir connaître toutes les règles avant d'investir.

⇒ risque fort de baisse des Appels d'Offres entre 2027 et 2030

Conséquences :

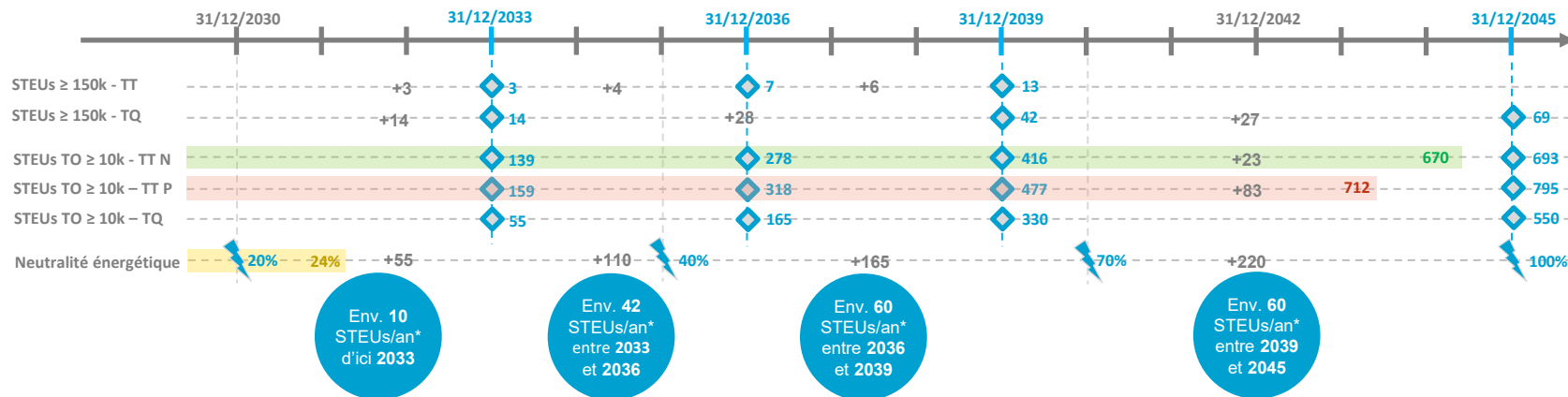
- Baisse des marchés de travaux entre 2027 et 2034 ⇒ **Perte des compétences chez les constructeurs et de la capacité à faire**
- Incapacité à pouvoir répondre** aux travaux supplémentaires et à les financer entre 2036 et 2042, en plein pendant le pic résultant de la DERU1 ⇒ **atteinte des objectifs fixés par l'Europe compromis**.



Recommandations Synteau :

- Aligner les dates d'établissement des zones sensibles et des zones à enjeux au 30 juin 2027
- Anticiper au maximum les travaux qui peuvent l'être pour éviter l'effet double « Tsunami » entre 2036 et 2042

2. Des échéances DERU2 qui génèrent un pic de travaux entre 2036 et 2045...



... qui aggrave davantage le « double tsunami » entre 2036 et 2042.

L'ordonnancement devrait prioriser l'atteinte des différents objectifs dont la neutralité énergétique.

Recommandation : Que la transposition fixe des échéances permettant de lisser les investissements et de réaliser tous les travaux sur une même STEU en même temps (traitement tertiaire, quaternaire et la neutralité énergétique) dans le cadre d'un même marché pour optimiser les coûts (coûts d'investissements plus chers si allotissement).



3. Synthèse autour de l'ordonnancement

Points à retenir

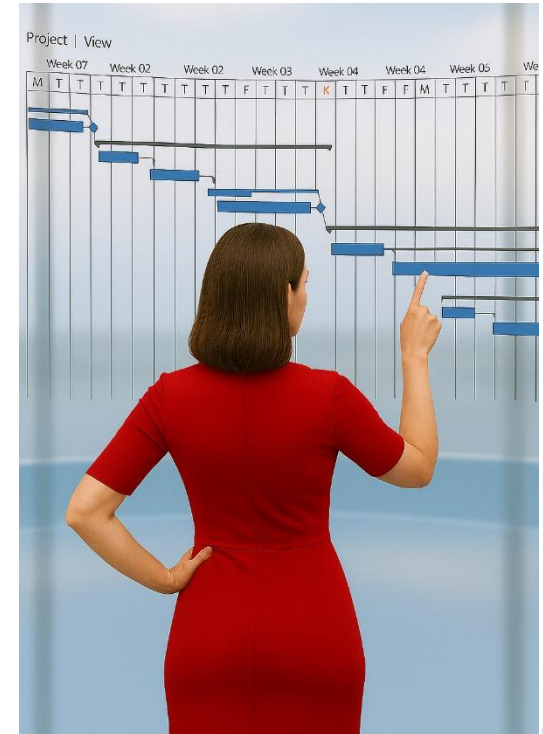


- Pour tenir les échéances de la DERU 2, il est impératif de commencer dès maintenant les études, notamment pour les plus grosses STEUs
- Le REX de la DERU 1 montre qu'il y a eu un manque d'anticipation qu'il ne faudra pas reproduire avec la DERU 2 avec une vague à résorber pour lisser les investissements et la capacité à faire
⇒ Eviter les embouteillages entre 2039 et 2045 !

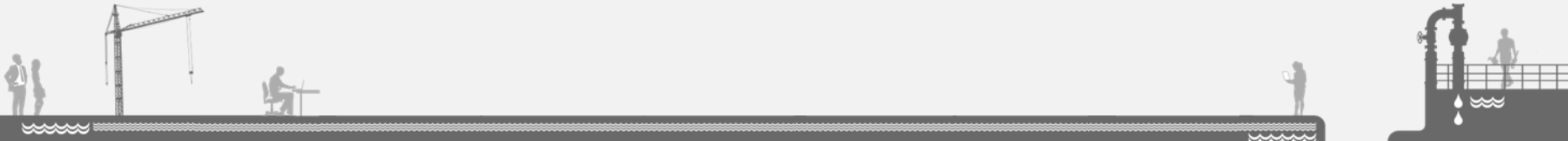


- Considérer l'ensemble des articles pour l'ordonnancement et mutualiser les travaux de natures différentes pour minimiser les coûts d'investissements et assurer une cohérence globale.

Remarques : Nécessité « d'orchestrer » l'ordonnancement pour définir quelles collectivités doivent investir en premier pour tenir les objectifs



8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS



INVESTISSEMENTS*

sur les 1225 STEUs ≥ 10 000 EH pour les articles 7, 8 et 11
concernent les 3/4 de la population française

Traitement Azote et
Phosphore



3,5 Milliards €

Traitement
micropolluants



5 Milliards €

Neutralité
énergétique



1,5 Milliard €
(hors réseaux de chaleur)

10 Milliards €

minimum à financer entre 2027 et 2045

* Investissements sur la partie des traitements uniquement hors déversements, réseaux d'assainissement, réseaux de chaleurs, exploitation...

FREINS au respect des **ECHEANCES**

- Démarrage trop tardif pour les plus de 150 000 EH
- Non alignement des dates sur la définition des zones
- Engorgement entre 2036 et 2042 lié aux échéances fixées par la directive, non adaptées à la réalité du terrain

FREINS à l'atteinte des **OBJECTIFS DE NEUTRALITE**

- Freins réglementaires (pour la méthanisation)
- Objectifs nationaux moins engageants que des objectifs locaux
- Un mode de calcul de la neutralité trop complexe (type bilan carbone)
- Développement insuffisant des réseaux de chaleur



DEFINIR les objectifs de neutralité au niveau local

LEVER LES CONTRAINTES réglementaires

CONNAITRE 100% des règles du jeu dès 2027

DÉMARRER AU PLUS VITE les travaux

LISSER les investissements jusqu'en 2045



Q&A

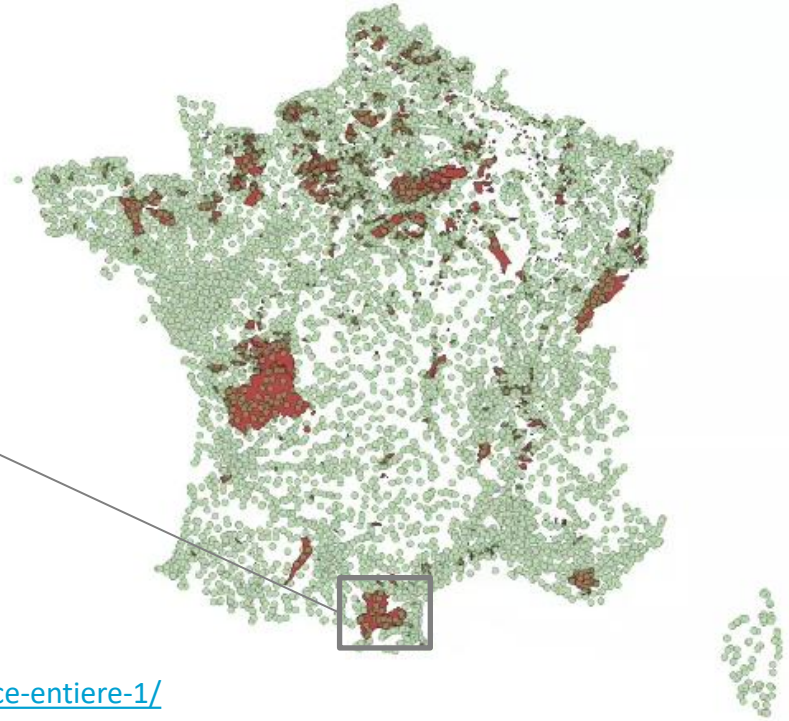
Remerciements:

- DEB – Direction de l'eau et de la biodiversité
- DGEC – Direction générale de l'énergie et du climat
- IGEDD
- CSF Eau – Comité stratégique de filière Eau
- FP2E – Fédération des entreprises de l'eau
- ASTEE
- Amorce
- Syntec Ingénierie
- Cabinet Merlin
- Maria Salvetti
- (RE)SET



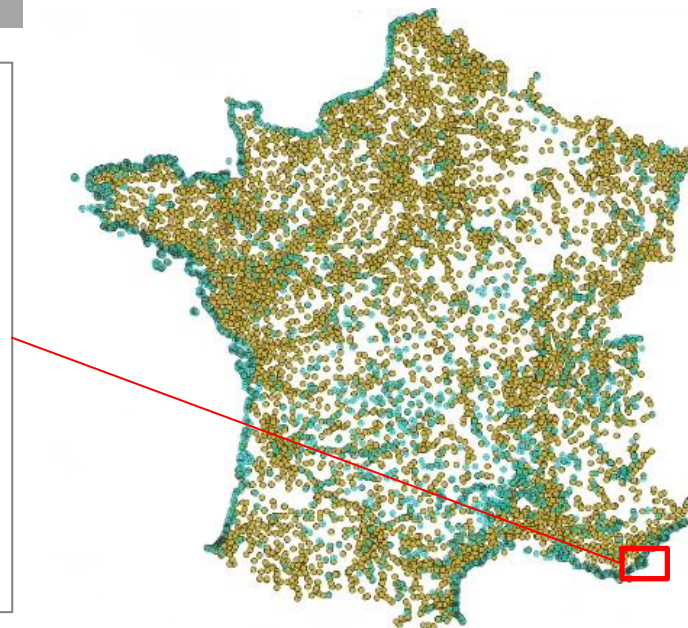
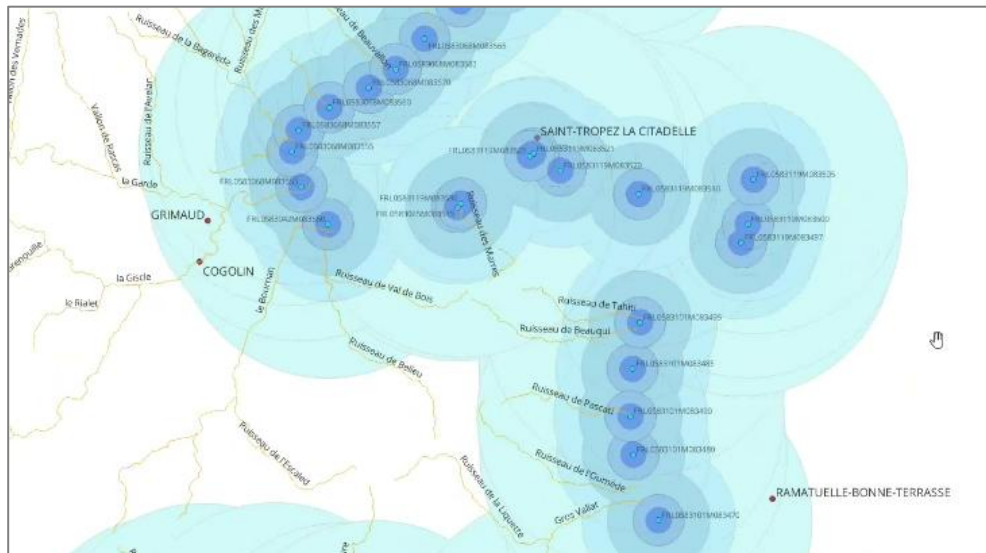
ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIES





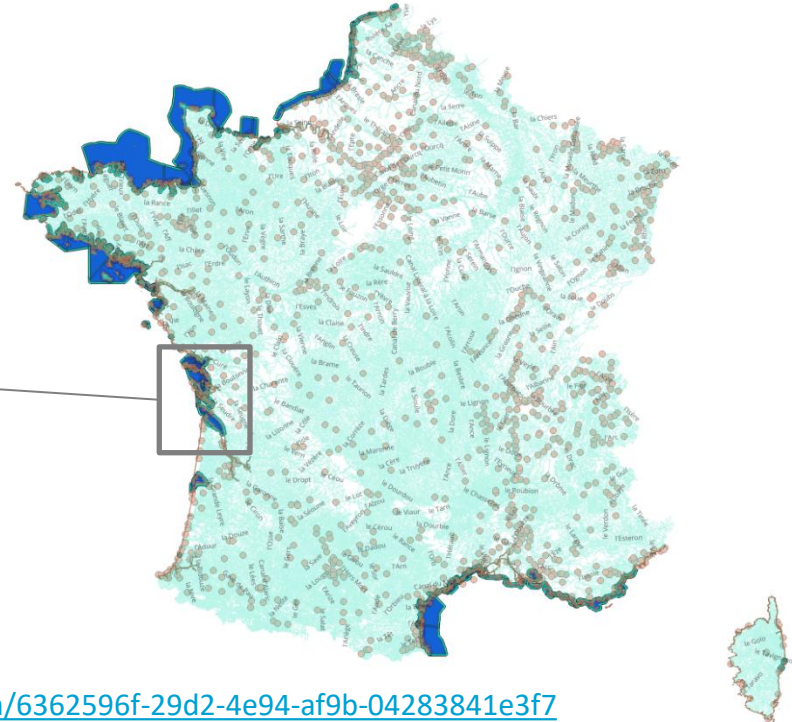
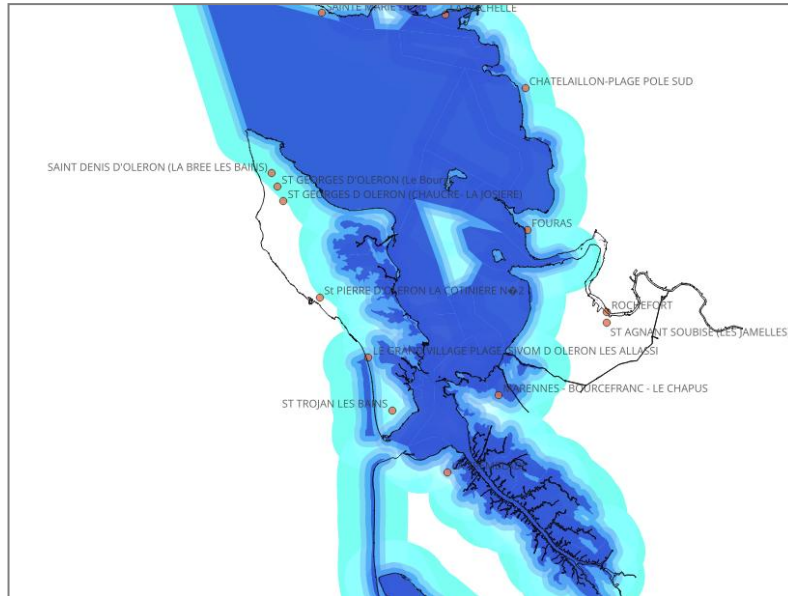
13/10/2025

Zones de baignades



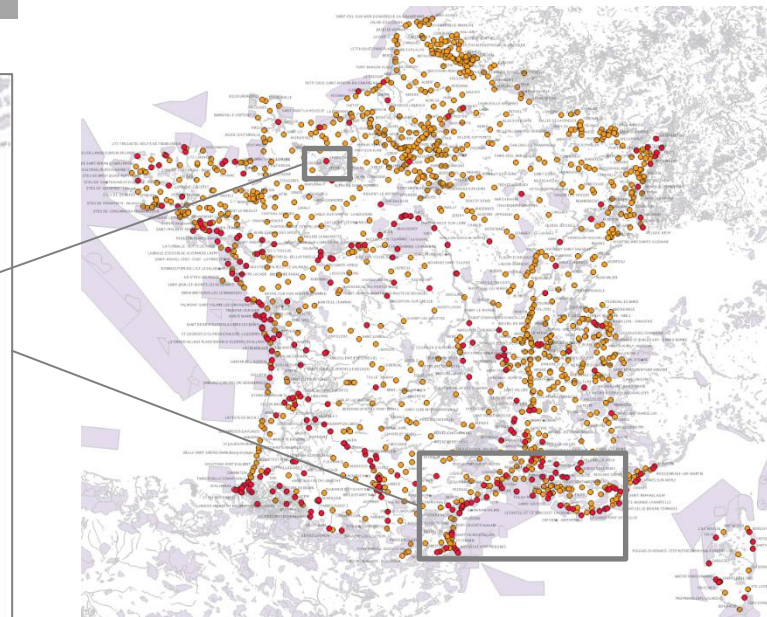
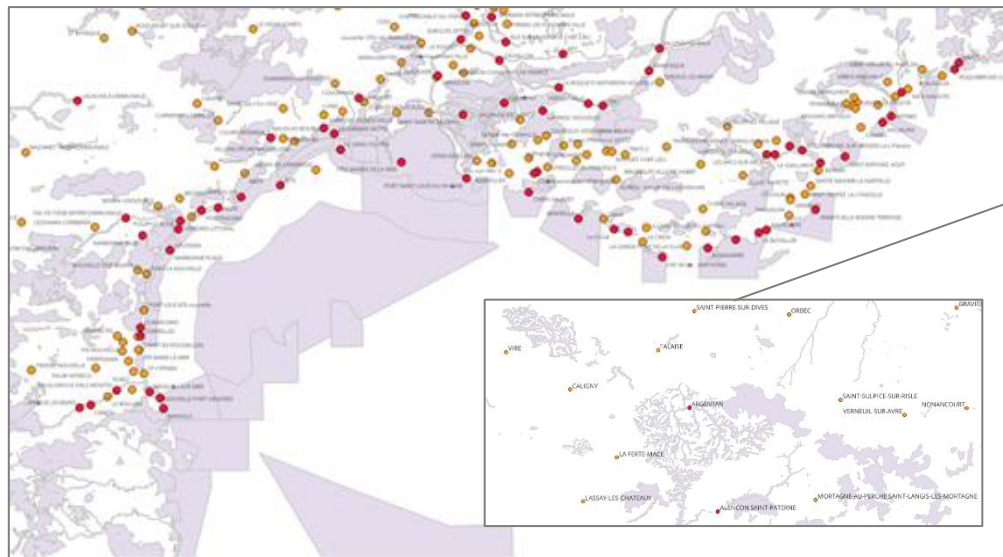
<https://www.data.gouv.fr/datasets/donnees-de-rapportage-de-la-saison-balneaire-1/#/resources/>

Conchiliculture



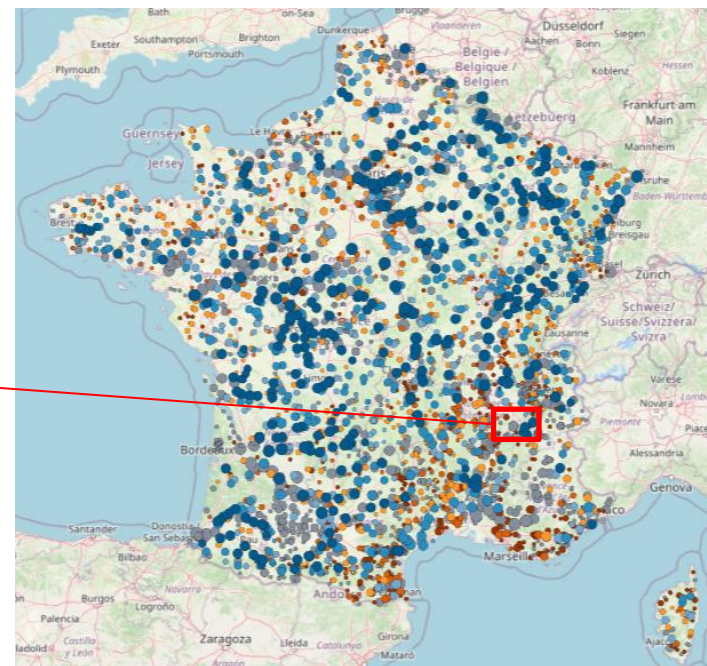
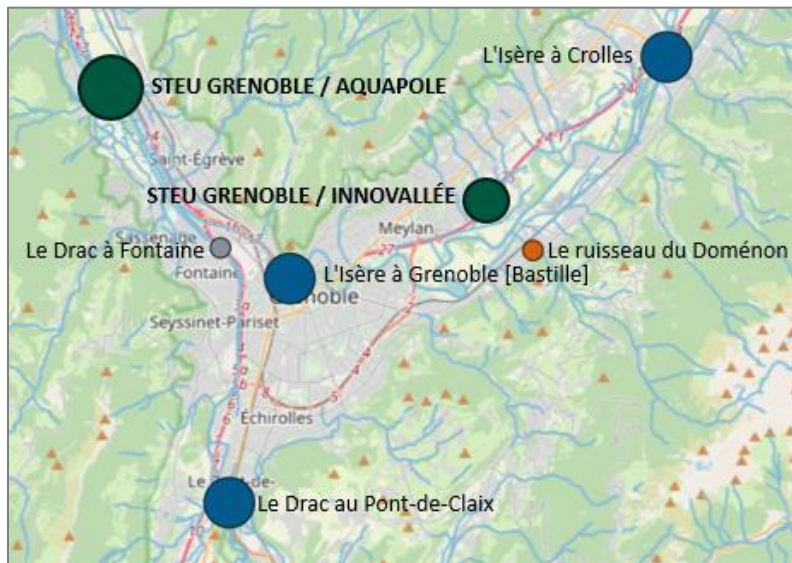
<https://www.sandre.eaufrance.fr/atlas/srv/fre/catalog.search#/metadata/6362596f-29d2-4e94-af9b-04283841e3f7>

Zones Natura 2000



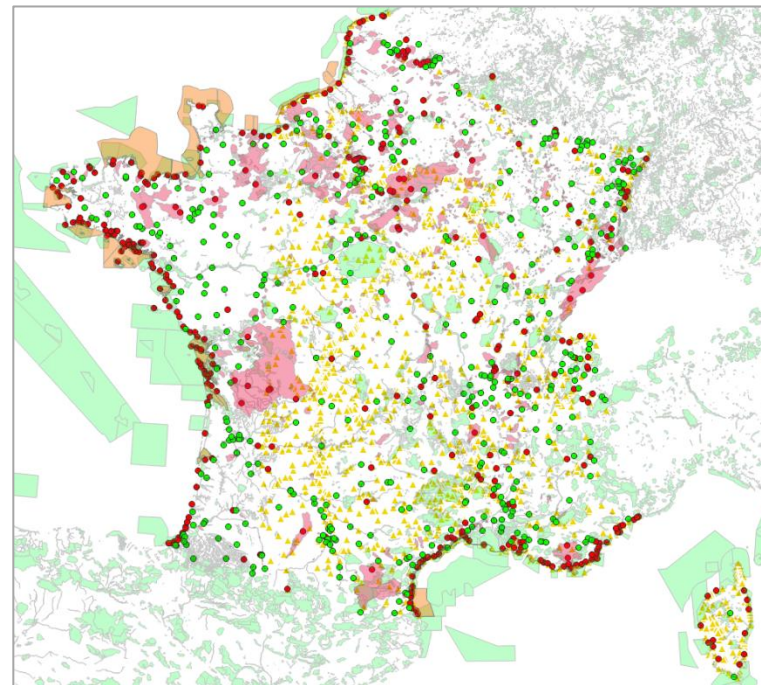
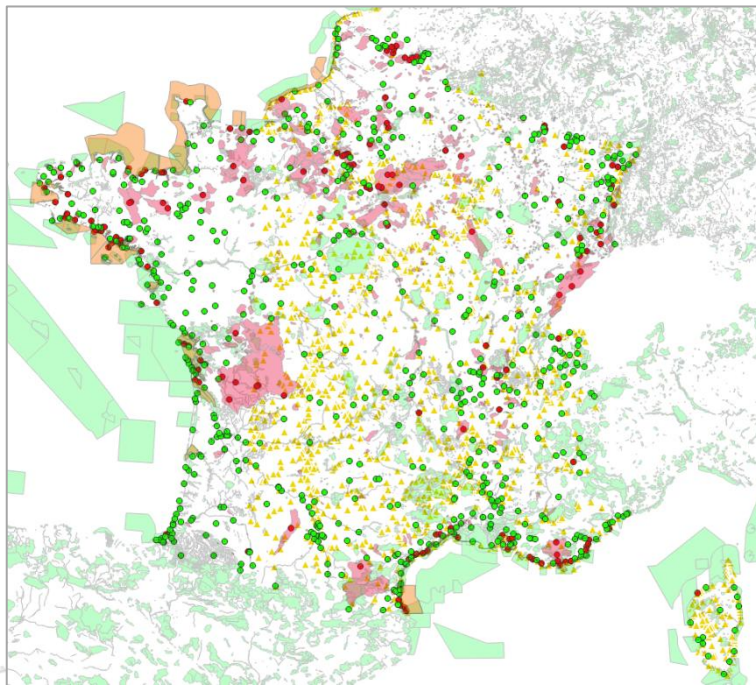
<https://sdi.eea.europa.eu/catalogue/srv/eng/catalog.search#/metadata/95e717d4-81dc-415d-a8f0-fecdf7e686b0>

Débits d'étiage des rivières

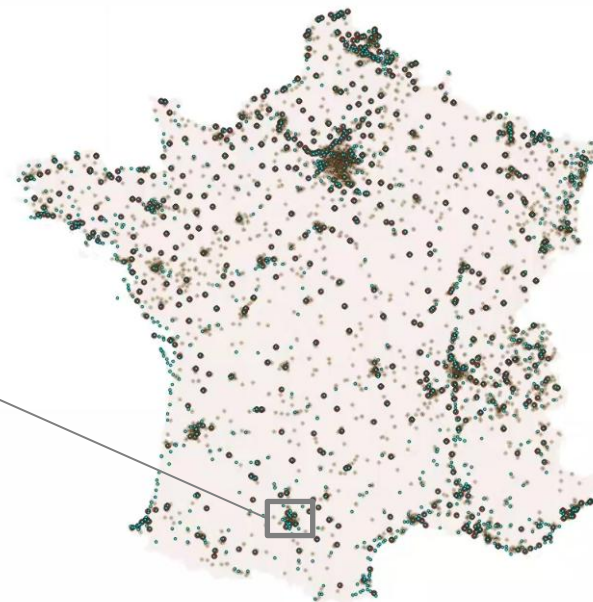
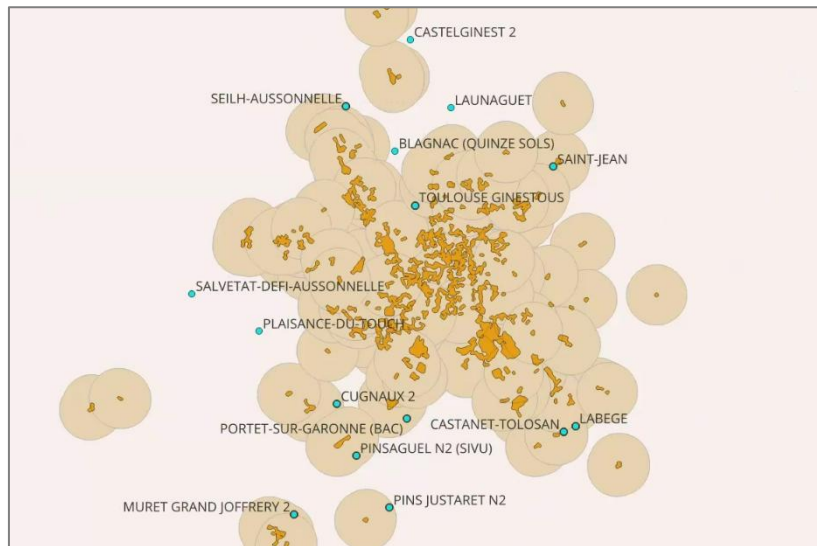


<https://hydro.eaufrance.fr/carte-donnees/carte/toutes-eaux?data=qmj&startAt=16%2F01%2F2025>

Cartes avec les différentes zones superposées



Réseau de chaleur

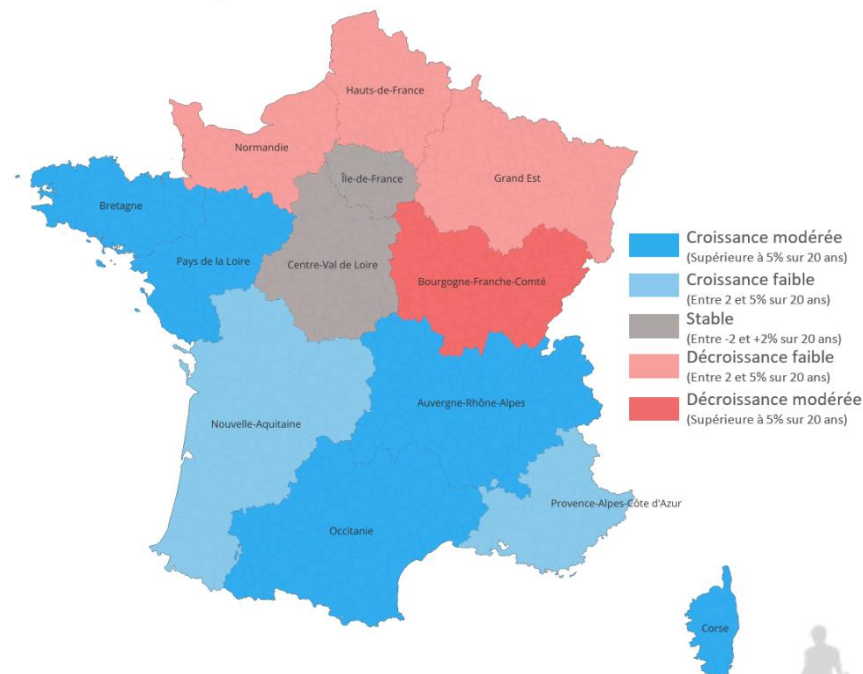


<https://cartagene.cerema.fr/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=d1e7a5b177d14c83b3be4f3be6af85cf>

Evolution de la démographie

Projections d'évolution de la population française entre 2018 et 2050*

Région	Annuel	Sur 20 ans
Occitanie	0,37	7,67%
Pays de la Loire	0,33	6,81%
Corse	0,3	6,17%
Bretagne	0,27	5,54%
Auvergne-Rhône-Alpes	0,25	5,12%
Nouvelle-Aquitaine	0,23	4,70%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	0,11	2,22%
Île-de-France ¹	0,08	1,61%
Centre-Val de Loire	-0,09	-1,78%
Hauts-de-France	-0,16	-3,15%
Grand Est	-0,22	-4,31%
Bourgogne-Franche-Comté	-0,27	-5,26%
Normandie	-0,25	-4,88%
Ensemble des DOM ¹	0,44	9,18%



<https://www.insee.fr/fr/statistiques/6658362>

ANNEXE 2 : TEXTES



Annexe : Substances organiques à traiter dans le cadre de la DERU 2

Tableau 3: Prescriptions relatives au traitement tertiaire des rejets provenant des stations d'épuration des eaux résiduaires

Indicateurs	Pourcentage minimal d'élimination par rapport aux valeurs à l'entrée
Substances susceptibles de polluer l'eau même à de faibles concentrations (voir note 1)	80 % (voir note 2)

Note 1: La concentration des substances organiques mentionnées aux points a) et b) est mesurée.

a) Catégorie 1 (substances pouvant très facilement être traitées):

- i) amisulpride (n° CAS 71675-85-9),
- ii) carbamazépine (n° CAS 298-46-4),
- iii) citalopram (n° CAS 59729-33-8),
- iv) clarithromycine (n° CAS 81103-11-9),
- v) diclofénac (n° CAS 15307-86-5),
- vi) hydrochlorothiazide (n° CAS 58-93-5),
- vii) métoprolol (n° CAS 37350-58-6),
- viii) venlafaxine (n° CAS 93413-69-5);

b) Catégorie 2 (substances pouvant facilement être éliminées):

- i) benzotriazole (n° CAS 95-14-7),
- ii) candésartan (n° CAS 139481-59-7),
- iii) irbésartan (n° CAS 138402-11-6),
- iv) mélange de 4-méthylbenzotriazole (n° CAS 29878-31-7)
et de 5-méthylbenzotriazole (n° CAS 136-85-6).

Note 2: Le pourcentage d'élimination est calculé sur débit par temps sec pour au moins six substances. Le nombre de substances de la catégorie 1 est deux fois supérieur au nombre de substances de la catégorie 2. Si moins de six substances peuvent être mesurées à une concentration suffisante, l'autorité compétente désigne d'autres substances pour calculer le pourcentage minimal d'élimination lorsque cela est nécessaire. La moyenne des pourcentages spécifiques d'élimination de toutes les substances individuelles utilisées aux fins du calcul est utilisée pour évaluer si le pourcentage minimal de 80 % d'élimination requis a été atteint.