

Assainissement et qualité du milieu marin

Coûts associés à la lutte contre les pollutions microbiologiques et l'eutrophisation marine

Note méthodologique de l'Analyse Economique et Sociale (AES DCSMM)

Janvier 2023

Eric Le Gentil

Ifremer, CNRS, UBO, UMR 6308 AMURE

Remarques préliminaires

Ce document présente la méthodologie employée pour évaluer la contribution des dispositifs d'assainissement collectif (AC) et non collectif (ANC) aux coûts des mesures de prévention et de préservation portant sur les questions sanitaires (pollution microbiologique) et l'eutrophisation (azote et nitrates).

L'estimation des coûts associés aux dispositifs d'assainissement nécessite trois étapes distinctes : i) élaborer des nomenclatures et des variables renseignant la contribution territorialisée de l'assainissement à la lutte contre les pollutions microbiologiques et l'eutrophisation (zones d'influence de l'assainissement, nombre d'habitants en AC ou en ANC dans l'espace littoral, ...); ii) définir des indicateurs de coûts moyen unitaires pour chacun de ces dispositifs; iii) pour enfin procéder aux estimations finales, par combinaison des résultats obtenus aux étapes précédentes et ce, de manière différenciée selon les thématiques de dégradation considérées.

Après un bref rappel des particularités de l'AC et de l'ANC en France métropolitaine, ces trois étapes sont successivement décrites dans ce document.

1. Les dispositifs d'assainissement collectif et non collectif

L'assainissement a pour objet la collecte, l'évacuation et le traitement des eaux usées provenant des usages domestiques de l'eau¹ : eaux vannes (eau des WC) et eaux grises (douche, éviers, lave-linge, ...). Il peut être collectif (AC) ou individuel (ANC).

L'assainissement collectif consiste plus précisément à collecter les eaux usées de toute infrastructure raccordée au réseau public, à les transporter et à les épurer avant leur rejet en milieu naturel (ou plus rarement leur réutilisation), et à éliminer tous les déchets résiduels produits à l'issue de ce processus de collecte-transport-dépollution (CGDD, 2019; Lao et Portela, 2021; Simoni et al., 2016). Les utilisateurs de l'AC sont divers : les ménages à leurs domiciles, mais aussi des établissements publics (scolaires, de santé, ...), les industriels raccordés (centres commerciaux, ...) et les activités de production assimilées domestiques (APAD² : bureaux, artisans, petits commerces, ...) (Simoni et al., 2016). Les collectivités, en tant qu'autorités organisatrices du service, sont chargées de mettre en œuvre le Service Public d'Assainissement Collectif (SPAC). Elles peuvent faire appel à des opérateurs selon deux modalités différentes : « concéder le service à une société privée (délégation de service public, DSP) ou le confier à un opérateur public (régie) » (Simoni et al., 2016).

Là où les conditions techniques ou économiques ne justifient pas un SPAC, les particuliers ont l'obligation de s'équiper en installations d'assainissement individuel, c'est-à-dire spécifiques à une habitation ou à un petit ensemble d'habitations, et doivent s'assurer de leur bon fonctionnement (fosses toutes eaux et épandage, micro-station, ...). Les missions du Service Public de l'ANC (SPANC), assurées par les collectivités ou leurs établissements

¹ Tout prélèvement d'eau inférieur ou égal à 1 000 m³ d'eau par an est considéré comme un usage domestique. L'article R214-5 du Code de l'Environnement précise : "Constituent un usage domestique de l'eau, au sens de l'article L214-2, les prélèvements et les rejets destinés exclusivement à la satisfaction des besoins des personnes physiques propriétaires ou locataires des installations et de ceux des personnes résidant habituellement sous leur toit, dans les limites des quantités d'eau nécessaires à l'alimentation humaine, aux soins d'hygiène, au lavage et aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale de ces personnes.

² Les APAD sont les activités économiques raccordées aux réseaux collectifs d'eau potable et d'assainissement telles que les activités d'artisanat, du tertiaire, certaines petites industries, ... qui paient une redevance domestique liée aux pollutions qu'elles génèrent qui sont assimilables aux pollutions générées par les ménages. Dans les statistiques publiques, les APAD sont comptabilisées dans les abonnés domestiques (Simoni et al., 2016).

publics consistent alors à contrôler la conformité des installations existantes, à examiner les projets de conception d'installations neuves ou à réhabiliter, et à vérifier l'exécution des travaux en cas de non-conformité.

Enfin, s'ajoute à l'AC et à l'ANC, la gestion des eaux usées industrielles par les entreprises qui traitent elles-mêmes leurs effluents (CGDD, 2019 ; Hamadé et al., 2019). Cette catégorie d'utilisateurs, non raccordée à l'AC, n'est pas prise en compte dans l'évaluation des coûts d'abattement des pollutions microbiologiques et de l'eutrophisation car ce sont les usages domestiques de l'eau qui principalement contribuent à ces dégradations de l'environnement marin.

L'AC et l'ANC, pour la gestion des eaux usées, impliquent ainsi divers acteurs – ménages et, dans une moindre mesure, entreprises –, et recouvrent une très grande variété de configurations localement, qu'il importe de considérer pour réaliser une évaluation territorialisée des coûts d'abattement.

2. Dimensions territorialisées de l'assainissement collectif et non collectif

21. Influence des dispositifs d'assainissement en matière de questions sanitaires et d'eutrophisation en zone côtière

Pour les pollutions microbiologiques, le littoral correspond ici à une bande terrestre de 30 km de largeur depuis la limite terre-mer déterminée en fonction des vitesses de transfert bactériologique vers les eaux côtières et de la durée de vie des OPM³ dans le cadre de la définition des profils d'eaux de baignade (tab. 1). La contribution de l'assainissement (AC ou ANC) à la lutte contre ces contaminations à origine microbienne en zone côtière est alors considérée comme étant d'autant plus forte que ces dispositifs sont proches de la limite terre-mer, et négligeable au-delà de 30 km (Henry et al., 2019a).

Tableau 1. Zonages retenus pour déterminer l'importance de la contribution de l'assainissement (AC, ANC) à la lutte contre la pollution bactériologique (OPM)

Bandes littorales	Largeurs	Définitions
Zone immédiate	0 - 2 km	Zone située à proximité de la zone de baignade
Zone rapprochée	2 - 15 km	Zone reprenant le bassin versant amont sur une distance de quelques km
Zone éloignée	15 - 30 km	Zone reprenant le bassin versant amont sur une distance de quelques dizaines de km

Source : d'après Henry et al. (2019b)

Pour l'eutrophisation, les zones retenues sont similaires mais l'effort d'assainissement qui lui est supposé consacré diffère de celui des questions sanitaires (tab. 2), considérant que les moyens mis en œuvre pour abattre les teneurs en azote et en nitrates des eaux usées ne visent pas seulement la lutte contre l'eutrophisation des eaux marines (Henry et al., 2019b).

Tableau 2. Part des efforts d'assainissement (AC, ANC) consacrés à l'abattement des pollutions microbiologiques et à l'eutrophisation (exprimé en % du coût total de l'assainissement par bande littorale)

Bandes littorales	Largeurs	Questions sanitaires (OPM)	Eutrophisation (azote, nitrates)
Zone immédiate	0 - 2 km	80%	20%
Zone rapprochée	2 - 15 km	50%	10%
Zone éloignée	15 - 30 km	20%	5%

Source : d'après Henry et al. (2019a, 2019b)

L'utilisation de ces zonages (tab. 1) et de ces taux (tab. 2) permet d'évaluer la contribution territorialisée de l'assainissement à l'effort d'abattement des pollutions microbiologiques (questions sanitaires) et de l'eutrophisation en zone côtière (partie 4). Pour obtenir des coûts représentatifs de ces services, ces taux doivent cependant être combinés avec des coûts unitaires et des estimations de la population résidente en AC et en ANC dans l'espace littoral tel qu'ici défini.

22. Population en AC et en ANC par bande littorale, par zonage réglementaire et par façade

En France métropolitaine, la quasi-totalité de la population dispose d'un dispositif d'assainissement ($\approx 99\%$ des habitants en 2020 : OMS/UNICEF, 2021⁴), principalement au moyen d'un raccordement à l'AC ($\approx 82\%$ des habitants en 2017 : OMS/UNICEF, 2021). L'AC est, de manière générale, plus développé dans les espaces

³ OPM : organismes pathogènes microbiens.

⁴ OMS/UNICEF, 2021. Programme commun OMS/UNICEF de suivi de l'approvisionnement en eau, de l'assainissement et de l'hygiène : <https://washdata.org/data/downloads#FRA>

urbanisés et de fortes disparités territoriales entre AC et ANC demeurent, notamment perceptibles entre bassins hydrographiques (Hamadé et al., 2019).

A l'échelle du littoral métropolitain, il n'existe pas, à notre connaissance, de données statistiques récentes relatives à la population raccordée à l'AC ou disposant d'installations d'ANC⁵. Nous devons donc estimer la population par bande littorale pour chaque façade maritime puis déterminer leurs parts respectives en AC et en ANC.

221. Population par bande littorale

Pour quantifier le nombre de personnes⁶ résidant dans chaque bande littorale considérée, nous procédons de la manière suivante⁷ :

1. création de bandes littorales successives (0-2 km, 2-15 km, 15-30 km) depuis la limite terre-mer (SHOM-IGN-OFB⁸) (fig. 1 : production de 1b à partir de 1a) ;
2. évaluation du nombre d'habitants résidant dans chaque bande littorale (INSEE-FiLoSoFi⁹) (fig. 1 : croisement de 1b et 1c) ;
3. évaluation du nombre d'habitants résidant par bande littorale en fonction du degré d'urbanisation de leurs zones de résidence (INSEE-UU2020¹⁰) (fig. 1 : croisement de 1c et 1d) ;
4. évaluation du nombre d'habitants résidant par bande littorale en dehors ou dans des zones sensibles et/ou des zones vulnérables (SANDRE¹¹) (fig. 1 : croisement de 1c, 1d, 1e et 1f).

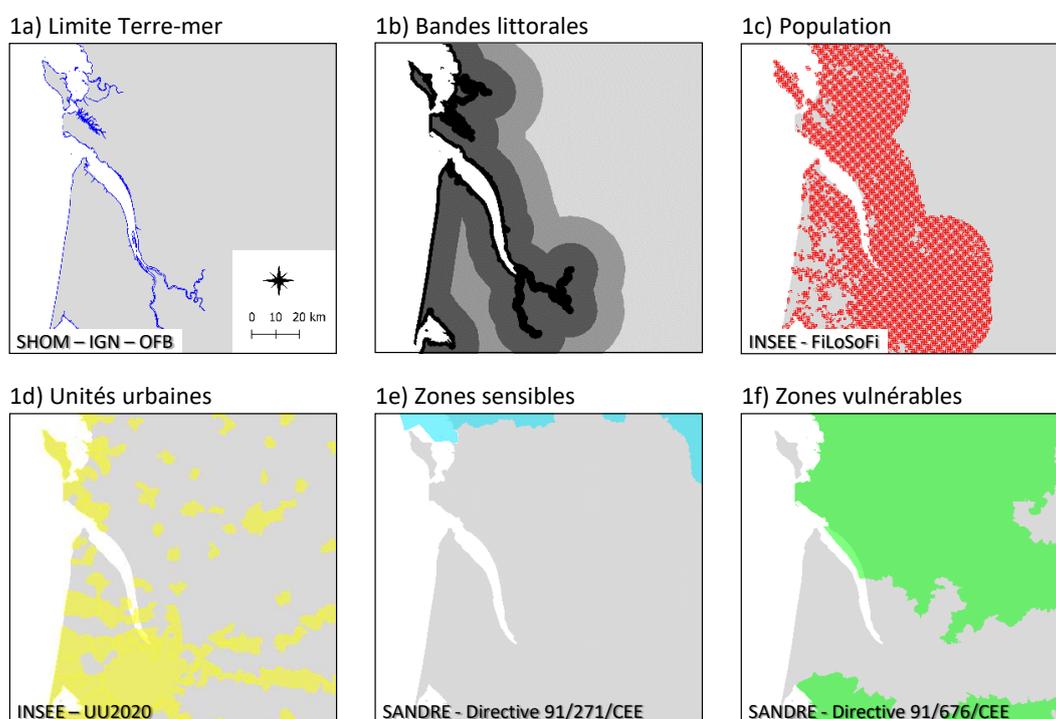


Figure 1. Données géoréférencées mobilisées pour estimer la population par bande littorale en fonction de différents zonages : l'exemple de la partie septentrionale de la façade Sud Atlantique

⁵ Quelques données existent dans les SAGES mais elles sont trop disparates pour être exploitées (couvertures spatio-temporelles, ...).

⁶ Ce que nous appelons indistinctement « habitant », « personne » ou « individu » dans ce paragraphe est une personne rattachée fiscalement à un ménage, comme défini dans la BD FiLoSoFi de l'INSEE. Elle ne vit donc pas forcément toute l'année au sein de celui-ci, un cas fréquent pour les étudiants, souvent rattachés fiscalement à leurs parents tout en occupant un logement indépendant. « Par comparaison avec le recensement de la population, cela génère une sous-estimation du nombre de ménages et d'habitants des villes étudiantes et une surestimation de la taille des ménages des parents » (INSEE, 2017). Pour être plus précis dans nos évaluations, il faudrait disposer de données concernant la population présente, pour tenir compte des mobilités saisonnières, touristiques notamment. Ces données, non publiques, ne nous sont pas accessibles.

⁷ Tous les traitements de données géoréférencées sont réalisés avec QGIS 3.22.7

⁸ Données disponibles à cette adresse : <https://geoservices.ign.fr/limite-terre-mer>.

⁹ FiLoSoFi : dispositif sur les revenus localisés sociaux et fiscaux. Ces données carroyées comptabilisent le nombre d'individus recensés par carré statistiques de 1km² en 2017. Disponibles à cette adresse : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6215217>

¹⁰ UU2020 : Base des unités urbaines 2020 de l'INSEE. Disponible à cette adresse : <https://www.insee.fr/fr/information/4802589>

¹¹ SANDRE : service d'administration national des données et des référentiels sur l'eau. Données disponibles à cette adresse : <https://www.sandre.eaufrance.fr/>

Cette méthode permet de déterminer un nombre d'individus, et les taux correspondants¹², pour chaque bande littorale (0-2 km, 2-15 km, ...), en tenant compte de leur présence éventuelle dans des unités urbaines (données utiles à l'évaluation du coût d'abattement des pollutions microbiologiques¹³), ou dans des zones sensibles et/ou des zones vulnérables désignées au titre des deux directives européennes précisées dans l'encadré 1 (données utiles à l'évaluation du coût d'abattement de l'azote et des nitrates).

Encadré 1. Les zones prises en compte pour l'évaluation du coût d'abattement de l'azote et des nitrates

Deux types de zonages réglementaires existent pour la lutte contre l'eutrophisation.

- Les zones sensibles à l'eutrophisation définies dans l'article 5.1 de la Directive 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines (DERU). Sont seulement ici considérées, au sein d'une bande littorale terrestre de 30 km de largeur depuis la limite terre-mer, les zones sensibles « phosphore et azote ». Les zones sensibles « phosphore » ne sont pas prises en compte.
- Les zones vulnérables définies dans l'article 3.2 de la Directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. Sont ici considérées toutes les zones vulnérables situées au sein d'une bande littorale terrestre de 30 km de largeur depuis la limite terre-mer.

Les dernières données géoréférencées disponibles via FILOSoFi datent de 2017. Pour actualiser ces estimations de population par bande littorale, nous multiplions les taux obtenus grâce à ces données géoréférencées par la population moyenne 2018-2021 issue des recensements successifs de l'INSEE depuis 2017.

222. Population par bande littorale en ANC et en AC

Pour quantifier la population en ANC et AC par espace et par thématique de dégradation considérés, nous appliquons ensuite les formules suivantes.

A. Parts des habitants en ANC et en AC à l'échelle des bassins hydrographiques

$$\% \text{ d'habitants ANC} = \frac{(nb \text{ d'ANC} \times nb \text{ moyen de personnes par ménage})}{population \text{ totale}}$$

Le nombre d'installations d'ANC est estimé d'après les données des Agences de l'eau disponibles à l'échelle des bassins hydrographiques faute de données plus précises (Hamadé et al., 2019 ; AEAG, 2022). Le nombre moyen de personnes par ménage et la population totale sont calculés d'après les données du recensement de l'INSEE (2019) à l'échelle des départements qui composent chaque bassin hydrographique.

La part des habitants raccordés à l'AC est obtenue de la manière suivante.

$$\% \text{ d'habitants AC} = 100 \% - \% \text{ d'habitants ANC}$$

B. Nombre d'habitants en ANC et en AC par bande littorale, questions sanitaires (OMP)

$$\text{Nombre d'habitants ANC ou AC [Questions sanitaires]} = nb \text{ d'habitants par bande littorale} \times \% \text{ d'habitants ANC ou AC}$$

Cet indicateur est également calculé en intégrant le degré d'urbanisation des zones où la population réside pour réaliser un test de validation de la démarche d'évaluation des coûts d'abattement par la tarification de l'AC (voir section 3.1).

C. Nombre d'habitants en ANC et en AC par bande littorale, eutrophisation (azote et nitrates)

$$\text{Nombre d'habitants ANC ou AC [Eutrophisation]} = nb \text{ d'habitants par bande littorale en zones sensibles } \frac{et}{ou} \text{ vulnérables} \times \% \text{ d'habitants ANC ou AC}$$

Pour préciser ces évaluations, chaque résultat est enfin multiplié par le taux d'habitants ayant accès à l'assainissement en France métropolitaine (98,6 % au niveau national, moyenne 2018-2020 : OMS/UNICEF, 2021). L'application de cette méthode donne les estimations globales suivantes (tab. 3).

¹² Taux exprimés en % du nombre total d'individus recensés dans la BD FILOSoFi (France métropolitaine : 62 873 238 personnes en 2017).

¹³ Les charges patrimoniales de l'AC varient notamment assez sensiblement selon le degré d'urbanisation de l'espace considéré. Par exemple, en milieu rural, « les longueurs de canalisations par habitant desservi sont importantes mais avec diamètres et coûts de pose plus faibles ; en milieu urbain, ces longueurs par habitant diminuent, les volumes facturés par habitant augmentent – notamment en raison des activités économiques insérées dans le tissu urbain – et les coûts unitaires de renouvellement augmentent fortement – notamment en milieu urbain très dense. Il en résulte (...) un coût minimal pour une agglomération de 50 000 habitants, un coût légèrement plus élevé pour des villes plus denses et des coûts jusqu'à 2 ou 3 fois supérieurs en milieu rural ou très peu dense. » (Simoni et al., 2016).

Tableau 3. Estimation du nombre d'habitants raccordés à l'AC ou disposant d'une installation d'ANC dans une bande littorale de 30 km, par façade maritime et par thématiques de dégradation (moyenne annuelle 2018-2021)

Façades maritimes	AC		ANC	
	Questions sanitaires	Eutrophisation	Questions sanitaires	Eutrophisation
Manche Est - Mer du Nord	3 300 203	3 300 203	246 843	246 843
Nord Atlantique - Manche Ouest	3 368 744	3 368 744	928 823	928 823
Sud Atlantique	2 004 355	666 256	799 813	265 861
Méditerranée	5 998 495	2 568 011	716 335	306 670
Total (0-30 km)	14 671 797	9 903 214	2 691 814	1 748 197

3. Les coûts unitaires par habitant de l'assainissement (AC, ANC)

La méthode de détermination des coûts de l'assainissement employée ici est une approche par fonction, comme pratiquée par le CGEDD dans son analyse du prix de l'eau (Simoni et al., 2016). Elle consiste à identifier les principaux postes de dépense des services d'assainissement et à préciser les coûts unitaires correspondants d'après les bases de données existantes et la littérature disponible¹⁴.

Deux types de charges sont à considérer pour estimer le coût total de l'assainissement (AC ou ANC) : les dépenses d'investissement et les dépenses d'exploitation. Les premières, dans le cas de l'AC, correspondent à des charges issues des objectifs de moyen et long terme portant sur la gestion patrimoniale d'infrastructures lourdes (réseaux de collecte, stations d'épuration, ...). Pour l'ANC, il s'agit principalement de l'acquisition et des travaux d'étude et de pose du dispositif d'assainissement autonome. Les dépenses d'exploitation sont des charges plus immédiates et plus diverses au regard des types de dispositifs considérés (AC et ANC). Pour l'AC, faute de disposer de données précises et actualisées pour ces deux postes de dépense, nous procédons à l'estimation des coûts unitaires moyens au moyen de la tarification de l'eau, compte-tenu des taux de récupération des coûts par bassin hydrographique.

Toutes ces dépenses sont très variables selon les situations observées localement¹⁵, ce qui contribue à la difficulté de l'évaluation des coûts de l'assainissement de façon territorialisée (Simoni et al., 2016). Hormis l'observatoire des données sur les services publics d'eau et d'assainissement (SISPEA : tarification de l'eau, services existants, ouvrages de dépollution, ...) et le SANDRE (service d'administration national des données et des référentiels sur l'eau : stations d'épurations, zonages réglementaires européens sur l'eau, ...), il existe très peu de sources d'informations produites de manière homogène à l'échelle nationale permettant de documenter les infrastructures existantes en matière d'assainissement, de caractériser leurs particularités régionales, et ce, d'autant plus pour l'ANC (Ayphassorho et al., 2014). De ce fait, le renseignement des coûts unitaires moyens de l'assainissement nécessite, à la fois, un travail bibliographique et des traitements spécifiques sur les jeux de données qui nous sont accessibles. L'ensemble des sources de données mobilisées et des indicateurs produits sont listés en annexe 1.

3.1. Les coûts unitaires par habitant raccordé à l'AC (usages domestiques et assimilés)

La principale démarche employée ici repose sur l'examen de la part de l'AC dans le prix de l'eau. La tarification traduit les besoins de financement de l'ensemble de ce service (collecte-transport-dépollution) et couvre ainsi les principaux postes de dépense afférents (Simoni et al., 2016) (Eaufrance, 2022¹⁶) (tab. 4) en application du principe de récupération des coûts inscrit à l'article 9 de la DCE¹⁷.

Ce sont des coûts unitaires par habitant pour chaque façade maritime qui sont estimés car ce sont les utilisateurs de l'AC qui localement paient ce service. L'estimation territorialisée des coûts d'abattement est ensuite possible sur la base de la répartition géographique de la population présentée dans la section précédente.

Les données mobilisées sont celles qui nous sont accessibles aux échelles territoriales les plus fines tout en veillant à s'assurer d'un nombre d'observations suffisant. L'évaluation des coûts unitaires est principalement réalisée d'après les données disponibles dans SISPEA¹⁸. Ils sont estimés sur la base des données renseignées à l'échelle des unités de gestion de l'ensemble des départements littoraux qui composent chaque façade maritime.

¹⁴ L'intégralité des coûts sont estimés hors TVA, cette dernière correspondant à un transfert des usagers vers l'État.

¹⁵ Les facteurs de variabilité des coûts sont les suivants : topographie, contexte hydroclimatique, type de réseau (unitaire ou séparatif), densité d'utilisateurs de l'AC, niveaux de traitements opérés en stations d'épuration (simple, complet, ...), histoire locale (création, entretien et renouvellement des infrastructures, ...) (Simoni et al., 2016).

¹⁶ <https://www.eaufrance.fr/le-prix-de-leau>

¹⁷ Directive n° 2000/60/CE du 23/10/2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

¹⁸ Fichiers AC, années 2018, 2019 et 2020. Données disponibles ici : <https://www.services.eaufrance.fr/donnees/telechargement>

L'extraction des données de SISPEA et les traitements réalisés pour ces évaluations l'ont été conformément aux procédures définies par Lao et Portela (2022).

Tableau 4. Principaux postes de dépense induits par l'AC

Postes de dépenses par fonction	Investissement	Exploitation	Base d'évaluation
Raccordement	✓	✓	Coûts évalués d'après la part de l'AC dans le prix de l'eau (HT)
Réseau de collecte	✓	✓	
Relèvement	✓	✓	
Station d'épuration	✓	✓	
Autres actifs	✓		
Bassins d'orage et dessableurs	✓	✓	
Transport et élimination des boues		✓	
Quittancement (1)		✓	
Accueil et réponse aux usagers (1)		✓	
Participation au Financement de l'Assainissement Collectif (PFAC)	✓		Non évalué (2)

(1) Charges liées à la gestion de la clientèle et aux fonctions support.

(2) Cette redevance non fiscale destinée au financement des grands projets en matière d'assainissement n'a pas été prise en compte dans l'évaluation faute de donnée existante à l'échelle nationale. Elle s'applique aux constructions nouvelles, aux extensions d'immeubles existants générant des eaux usées supplémentaires et aux bâtiments existants nouvellement desservis.

Source : modifié d'après Simoni et al. (2016) et AESN (2020).

La méthode repose plus précisément sur les étapes suivantes.

- A. Tarif moyen (pondéré) de l'AC (en € HT/m³/an, sur la base d'une facture conventionnelle de 120 m³), BD SISPEA, fichiers AC, départements littoraux, période 2018-2020, taux de couverture¹⁹ : 46%.

$$\text{Tarif HT AC} = \frac{\sum (\text{tarif moyen HT AC par unité de gestion} \times \text{nb d'habitants en AC par unité de gestion})}{\sum (\text{nb d'habitants en AC par unité de gestion})}$$

Comme recommandé par Lao et Portela (2022), la tarification moyenne est pondérée en fonction de la population desservie par l'AC. Les valeurs obtenues sont similaires à celles publiées par Lao et Portela (2021), à la différence qu'elles sont hors taxe.

- B. Consommation annuelle moyenne d'eau par abonné domestique en AC (en m³/abonné/an), BD SISPEA, fichiers AC, départements littoraux, période 2018-2020, taux de couverture : 45%.

$$\text{Conso. moyenne d'eau par abonné} = \frac{\text{consommation totale d'eau en AC}}{\text{nb total d'abonnés en AC}}$$

Les valeurs obtenues, comprises entre 141 et 225 litres/habitant/jour en fonction des façades maritimes considérées, sont du même ordre de grandeur que la consommation domestique moyenne d'eau potable rapportée par Lao et Portela (2021), elle aussi semblable au volume moyen d'eaux usées produites par des particuliers en conditions similaires (Olivier et al., 2019). Nous considérons par conséquent ces estimations comme représentatives des volumes d'eaux usées émanant d'usages domestiques qui sont traités en AC, et de leur variabilité territoriale²⁰.

- C. Coût unitaire moyen de l'AC (en € HT/habitant/an), période 2018-2020.

$$\text{Coût unitaire AC} = \frac{(\text{tarif HT AC} \times \text{conso. moyenne d'eau par abonné})}{\text{nb moyen de personnes par ménage}}$$

Le nombre moyen de personnes par ménage est estimé d'après les données du recensement de l'INSEE (2019) en prenant en compte l'ensemble des départements littoraux qui composent chaque façade maritime. Faute d'information sur les types d'abonnés, nous postulons ici une équivalence entre abonnés et ménages, ce qui est critiquable dans le cas de l'AC lorsque l'on se réfère à ce que recouvre la notion d'abonné (Simoni et al., 2016)²¹.

¹⁹ Le taux de couverture correspond au nombre d'observations renseignées rapporté au nombre total d'observations. Pour des estimations régionales, Lao et Portela (2022) recommande un taux de couverture supérieur à 30% dans SISPEA pour considérer les évaluations produites comme représentatives du phénomène observé. Seule la façade Nord Atlantique - Manche Ouest est en dessous de 30% (28%).

²⁰ Il existe de fortes disparités régionales de consommation « liées au climat, à la pression touristique, à la présence de piscines et de jardins. » (Martial et al., 2016). D'après le CI.Eau, la consommation par habitant est de 109 litres/jour en région Nord-Pas-de-Calais vs 228 litres/jour en Provence-Alpes-Côte d'Azur (<https://www.cieau.com/le-metier-de-leau/ressource-en-eau-eau-potable-eaux-usees/quels-sont-les-usages-domestiques-de-leau/>), des différences que nous retrouvons dans nos estimations par façade.

²¹ Un abonné dit « domestique » concerne aussi bien des ménages isolés que des groupements collectifs de plusieurs dizaines voire plusieurs centaines de ménages, ainsi que les usagers professionnels qui n'ont pas été identifiés comme « non domestiques », les APAD (Activité de Production Assimilés Domestiques : cabinets médicaux, coiffeurs, ...).

Dans la pratique, la récupération des coûts n'est toutefois pas complète *via* la tarification de l'eau. Cette incomplétude est prise en compte de la manière suivante grâce aux taux de récupération évalués par les agences de l'eau pour chaque bassin hydrographique (travaux préparatoires pour les SDAGE 2022-2027)²².

D. Coût unitaire moyen corrigé de l'AC (en € HT/habitant/an), période 2018-2020.

$$\text{Coût unitaire corrigé AC} = \text{Coût unitaire AC} \times \frac{100\%}{\text{Taux de récupération des coûts par ménage}}$$

Cette méthode permet ainsi de rendre compte des différences territoriales existantes par la prise en considération de la variabilité de la consommation moyenne d'eau des abonnés raccordés à l'AC et de la tarification de ce service par façade maritime. L'application de cette démarche donne, au final, les estimations suivantes (tab. 5). Ce sont les coûts unitaires retenus pour les estimations finales.

Tableau 5. Coûts unitaires moyens corrigés de l'AC (en € HT/habitant/an, moyenne 2018-2020)²³

Façades maritimes	Coût par habitant (€ HT/hab./an)
Manche Est - Mer du Nord	121 €
Nord Atlantique - Manche Ouest	126 €
Sud Atlantique	100 €
Méditerranée	133 €

Pour tester la validité de cette approche par la tarification de l'AC, nous avons également procédé au calcul des dépenses d'investissement en AC au moyen d'une deuxième méthode adaptée de Simoni et al., (2016) combinant (i) des estimations de consommation de capital fixe pour les quatre principaux postes de dépenses²⁴ et (ii) des différenciations spatiales de densités de population en fonction du degré d'urbanisation des zones de résidence (annexe 2). Cette méthode, plus complexe, donne des résultats très semblables à ceux produits par l'évaluation de la tarification de l'AC auprès de ses utilisateurs (annexe 2)²⁵.

32. Les coûts unitaires par habitant raccordé à l'ANC (usagers domestiques)

La démarche mise en œuvre pour déterminer les dépenses d'investissement et d'exploitation des habitants qui recourent à un dispositif d'assainissement individuel repose elle-aussi sur une approche par fonction. Les principaux postes de dépense sont identifiés d'après la littérature (tab. 6) et les coûts unitaires sont estimés d'après les statistiques et BD qui nous sont accessibles. La situation de l'ANC est tout aussi diversifiée localement que l'AC mais il faut dans ce cas précis, en l'absence de tarification globale et de données centralisées sur l'ANC²⁶, procéder à l'évaluation du coût unitaire de chaque poste de dépense séparément.

Tableau 6. Principaux postes de dépense induits par l'ANC

Postes de dépenses par fonction	Investissement	Exploitation	Base d'évaluation
Acquisition d'une installation	√		Coûts évalués d'après les bases de données existantes et la littérature disponible
Examen préalable à la conception (SPANC)	√		
Vérification de l'exécution des travaux (SPANC)	√		
Contrat d'entretien (hors vidange)		√	
Vidange périodique		√	
Contrôle périodique (SPANC)		√	
Coût de l'emprunt	√		Non évalué (2)

(1) Charges liées à la gestion de la clientèle et aux fonctions support

(2) Le coût de l'emprunt (≈ 1.5 % du coût d'acquisition d'après l'AESN, 2020) n'a pas été intégré à l'évaluation de l'ANC faute de donnée existante à l'échelle nationale (part des ménages qui y ont recours, durée des emprunts, ...).

²² Ce type d'information apparaît aussi dans certains documents des SAGES (les Plans d'aménagement et de gestion durable [PAGD] notamment) mais elles sont trop disparates et trop peu nombreuses pour être exploitées à nos échelles d'évaluation (couvertures spatio-temporelles, ...).

²³ La part des dépenses d'exploitation dans la tarification de l'AC (en €/m³) est estimée à 48,6% par Simoni et al. (2016). L'approche par la tarification d'après les données de SISPEA ne permettant pas de distinction entre dépenses d'investissement et dépenses d'exploitation, c'est cette hypothèse qui a été retenue ici du fait de la précision des éléments rapportés dans leur analyse. D'après le CGDD (2019), sur la base du Compte satellite de l'environnement, la part des dépenses courantes relative à la gestion des eaux usées (AC et ANC) représente 62 % de la dépense totale en 2017. Dans tous les cas, la part des dépenses d'exploitation est très importante.

²⁴ Raccordement, réseau de collecte, relèvement, station d'épuration.

²⁵ D'où l'intérêt en termes de suivi de l'approche par la tarification adoptée ici et du recours aux données issues d'établissements de statistiques publique (SISPEA notamment : accès libre aux données sur la tarification de l'eau et de l'AC, existence de jeux de données homogènes à différentes échelles territoriales depuis 2008, ...).

²⁶ Hormis SISPEA, mais les données qui y figurent couvrent uniquement les SPANC (contrôle périodique, ...).

Sources : élaboration propre d'après AESN (2020) ; Bouchet (2015) ; Boutin et Olivier (2017) ; Hamadé et al. (2019) ; Olivier et al. (2019)

Tout comme pour l'AC, les données mobilisées sont celles qui nous sont accessibles aux échelles territoriales les plus fines tout en veillant toujours à s'assurer d'un nombre d'observations suffisant. Ces évaluations sont réalisées d'après les données identifiées à partir de sources diverses présentées à chacune des étapes de notre démarche.

321. Dépenses d'investissement pour l'ANC

La méthode, pour les dépenses d'investissement, repose plus précisément sur les étapes suivantes.

- A. Coût d'installation d'un dispositif d'ANC (en € HT/habitant/an), BD SGFGAS²⁷, période 2009-2021, régions littorales

$$\text{Coût HT d'un dispositif ANC} = \frac{([\text{montant total des ANC} \times 0,8]) \div \text{nb total d'installations d'ANC}}{\text{nb moyen de personnes par ménage}}$$

Comme il n'existe pas de statistiques publiques sur les coûts d'installation des dispositifs d'ANC en France, nous utilisons un jeu de données recensant les travaux de réhabilitation de systèmes d'ANC éligibles à l'éco-prêt à taux zéro dans lequel figurent la localisation géographique et les montants totaux des travaux réalisés en France métropolitaine (SGFGAS). S'il ne s'agit pas à strictement parler d'acquisitions d'ANC, les frais liés à ces opérations reflètent bien le marché de l'ANC (Besret, 2017 ; IFAA, 2018).

Le coût d'installation d'une ANC estimé ici d'après ces données comprend l'étude préalable, l'achat et la pose du dispositif. Le coefficient 0,8 est employé pour obtenir le prix HT (TVA à 20% pour l'acquisition d'une ANC, 10% pour l'entretien²⁸). Le coût moyen est calculé sur la base de l'ensemble des transactions réalisées dans les régions littorales de chaque façade maritime. Le nombre moyen de personnes par ménage est estimé à l'échelle des régions littorales de chaque façade maritime avec les données de l'INSEE.

- B. Tarif d'examen préalable à la conception d'un dispositif d'ANC neuf ou réhabilité et tarif de vérification de l'exécution des travaux (SPANC) (en € HT/habitant/an), BD SISPEA, fichiers AC, période 2018-2020, départements littoraux

$$\text{Tarifs HT SPANC} = \frac{(\text{tarifs moyens SPANC par ANC} \times 0,9)}{\text{nb moyen de personnes par ménage}} \times \% \text{ d'habitants en ANC neuves ou réhabilitées}$$

Les tarifs moyens d'examen préalable et de vérification de l'exécution des travaux réalisés par les SPANC sont tous deux pondérés en fonction du nombre d'observations disponibles. Ils sont estimés sur la base des données renseignées à l'échelle des unités de gestion de l'ensemble des départements littoraux qui composent chaque façade maritime. Ce coût ne s'applique qu'une seule fois durant le cycle de vie d'un système d'ANC. Sont seulement considérés ici les réhabilitations ou les installations d'ANC neuves en moyenne annuelle pour la période 2018-2020 en bande littorale, estimées d'après les statistiques publiées par l'ATEP/XERFI I+C (2020). Le nombre moyen de personnes par ménage est également estimé à l'échelle des départements littoraux de chaque façade maritime.

- C. Coût unitaire moyen d'investissement dans un système d'ANC (en € HT/habitant/an)

$$\text{Coût unitaire d'investissement ANC} = \frac{(\text{coût HT d'un dispositif d'ANC} + \text{tarifs HT SPANC})}{\text{durée de vie d'un dispositif d'ANC}}$$

La durée de vie moyenne d'un système d'ANC utilisée ici est de 30 ans. Elle est, dans les faits, très variable compte tenu de la nature du dispositif installé (année d'acquisition, filières traditionnelles, dispositifs agréés, ...) (AESN, 2020).

322. Dépenses d'exploitation pour l'ANC

Les dépenses d'exploitation sont estimées de la manière suivante.

- A. Coût annuel moyen d'entretien d'un dispositif d'ANC, hors vidange (en € HT/ANC/an), sources diverses, période 2015-2018, France métropolitaine

$$\text{Coût d'entretien HT} = (\text{tarif annuel moyen d'un contrat d'entretien} \times 0,9) \times \% \text{ de contrats d'entretien}$$

²⁷ SGFGAS : Société de Gestion des Financements et de la Garantie de l'Accession Sociale à la propriété. Données disponibles ici : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-de-donnees-eco-ptz-eco-pret-a-taux-zero/>

²⁸ Portail sur l'ANC : <https://www.assainissement-non-collectif.developpement-durable.gouv.fr/quel-taux-de-tva-s-applique-aux-interventions-dans-a139.html>

Le tarif annuel moyen d'un contrat d'entretien d'un système d'ANC est issu d'une enquête menée par l'IFAA (2019) auprès des industriels de l'ANC en France métropolitaine. La part de détenteurs d'un dispositif d'ANC souscrivant à un contrat d'entretien est estimé d'après la littérature (Boucher, 2015 ; Boutin et Olivier, 2017 ; Falipou et Boutin, 2020). Ce taux est faible car la souscription à un contrat d'entretien n'est pas obligatoire (Boucher, 2015). Ces deux valeurs sont des moyennes nationales.

B. Coût annuel moyen d'une vidange (en € HT/ANC/an)

$$\text{Coût d'une vidange HT} = \frac{(150 + 300) \div 2}{4} \times 0,9$$

D'après Hamadé et al. (2019), la vidange est réalisée en moyenne tous les 4 ans et son coût varie entre 150€ et 300€ TTC. Cette valeur est là aussi une moyenne nationale.

C. Coût annuel moyen de contrôle périodique des SPANC (en € HT/ANC/an), BD SISPEA, fichiers ANC, départements littoraux, période 2018-2020

$$\text{Coût de contrôle SPANC HT} = \frac{\Sigma (\text{tarif moyen HT des contrôles par unité de gestion} \times \text{nb de contrôles par an et par unité de gestion})}{\Sigma (\text{nb de contrôles par an et par unité de gestion})} \times 0,9$$

Le contrôle périodique est obligatoire tous les 10 ans au plus tard mais sa fréquence est assez variable selon les SPANC. Il a par conséquent été tenu compte de la fréquence annuelle des contrôles par façade. Les coûts de ces contrôles sont estimés sur la base des données renseignées à l'échelle des unités de gestion de l'ensemble des départements littoraux qui composent chaque façade maritime.

D. Coût unitaire moyen d'exploitation d'un dispositif d'ANC (en € HT/habitant/an)

$$\text{Coût unitaire d'exploitation ANC} = \frac{(\text{coût d'entretien HT} + \text{coût de vidange HT} + \text{coût de contrôle SPANC HT})}{\text{nb moyen de personnes par ménage}}$$

Le nombre moyen de personnes par ménage est estimé d'après les données du recensement de l'INSEE (2019) en prenant en compte l'ensemble des départements littoraux qui composent chaque façade maritime.

Cette méthode permet ainsi de rendre compte des différences territoriales existantes par la prise en considération de la variabilité des postes de dépense de l'ANC par façade maritime. L'application de cette démarche donne, au final, les estimations suivantes (tab. 7). Ce sont les coûts unitaires retenus pour les estimations finales.

Tableau 7. Coûts unitaires moyens de l'ANC (en € HT/habitant/an, moyenne 2018-2020)

Façades maritimes	Dépenses d'investissement	Dépenses d'exploitation	Coût par habitant (€ HT/hab./an)
Manche Est - Mer du Nord	107 €	41 €	148 €
Nord Atlantique - Manche Ouest	103 €	45 €	148 €
Sud Atlantique	105 €	45 €	150 €
Méditerranée	116 €	45 €	161 €

4. Estimations des coûts d'abattement des pollutions microbiologiques et de l'eutrophisation marine par les dispositifs d'AC et d'ANC

Enfin, c'est en combinant les nomenclatures et les variables définies en section 2 avec les coûts unitaires moyens de l'AC et de l'ANC exposés en section 3 qu'il est possible d'estimer les coûts d'abattement par l'AC et l'ANC des pollutions microbiologiques et de l'eutrophisation en zone côtière.

$$\text{Coût d'abattement des pollutions microbiologiques (AC, ANC)} = (\text{pop.AC} + \text{pop.ANC par bande litt.}) \times (\text{coûts unitaires AC} + \text{ANC}) \times (\text{taux d'abattement pollutions microbio.})$$

$$\text{Coût d'abattement de l'eutrophisation marine (AC, ANC)} = (\text{pop.AC} + \text{pop.ANC par bande litt. en zones sensibles} \frac{\text{et}}{\text{ou}} \text{vulnérables}) \times (\text{coûts unitaires AC} + \text{ANC}) \times (\text{taux d'abattement azote et nitrates})$$

L'application de ces démarches donnent les ordres de grandeur suivants (tab. 8).

Tableau 8. Coûts d'abattement des pollutions microbiologiques et de l'eutrophisation par les dispositifs d'AC et d'ANC

Moy. 2018-2020	Pollutions microbiologiques		
	AC	ANC	AC+ANC
Bandes littorales			
MEMN_0-2km	111 274 974 €	10 236 142 €	121 511 117 €
MEMN_2-15km	88 568 080 €	8 147 344 €	96 715 423 €
MEMN_15-30km	16 417 987 €	1 510 284 €	17 928 271 €
NAMO_0-2km	139 964 038 €	45 179 056 €	185 143 094 €
NAMO_2-15km	85 627 902 €	27 639 869 €	113 267 771 €
NAMO_15-30km	15 668 796 €	5 057 738 €	20 726 533 €
SA_0-2km	56 600 477 €	33 640 547 €	90 241 023 €
SA_2-15km	50 399 801 €	29 955 169 €	80 354 970 €
SA_15-30km	5 958 193 €	3 541 258 €	9 499 451 €
MED_0-2km	221 714 076 €	31 997 423 €	253 711 499 €
MED_2-15km	189 423 996 €	27 337 370 €	216 761 366 €
MED_15-30km	28 618 495 €	4 130 176 €	32 748 671 €
Total_0-30 km	1 010 236 813 €	228 372 376 €	1 238 609 189 €
Total_0-30 km (%)	82%	18%	100%

Façades	Pollutions microbiologiques	
	AES - Cycle 3	AES - Cycle 2
MEMN_0-30 km	236 154 812 €	217 696 408 €
NAMO_0-30 km	319 137 398 €	362 443 146 €
SA_0-30 km	180 095 444 €	170 340 108 €
MED_0-30 km	503 221 535 €	611 297 308 €
Total_0-30 km	1 238 609 189 €	1 361 776 969 €

Moy. 2018-2020	Eutrophisation marine		
	AC	ANC	AC+ANC
Bandes littorales			
MEMN_0-2km	27 818 744 €	2 559 036 €	30 377 779 €
MEMN_2-15km	17 713 616 €	1 629 469 €	19 343 085 €
MEMN_15-30km	4 104 497 €	377 571 €	4 482 068 €
NAMO_0-2km	34 991 010 €	11 294 764 €	46 285 774 €
NAMO_2-15km	17 125 580 €	5 527 974 €	22 653 554 €
NAMO_15-30km	3 917 199 €	1 264 434 €	5 181 633 €
SA_0-2km	4 244 912 €	2 522 968 €	6 767 880 €
SA_2-15km	2 669 127 €	1 586 398 €	4 255 525 €
SA_15-30km	950 541 €	564 955 €	1 515 495 €
MED_0-2km	19 715 164 €	2 845 261 €	22 560 425 €
MED_2-15km	19 404 128 €	2 800 373 €	22 204 501 €
MED_15-30km	2 473 885 €	357 027 €	2 830 912 €
Total_0-30 km	155 128 402 €	33 330 229 €	188 458 631 €
Total_0-30 km (%)	82%	18%	100%

Façades	Eutrophisation marine	
	AES - Cycle 3	AES - Cycle 2
MEMN_0-30 km	54 202 932 €	37 733 229 €
NAMO_0-30 km	74 120 961 €	80 669 811 €
SA_0-30 km	12 538 900 €	1 145 280 €
MED_0-30 km	47 595 839 €	21 079 232 €
Total_0-30 km	188 458 631 €	140 627 552 €

Les ordres de grandeur obtenus dans le cadre des estimations des cycles 2 et 3 de l'AES DCSMM sont assez similaires. Les différences observées s'expliquent par les raisons suivantes :

- Pour le cycle 3, les estimations sont fondées sur le nombre d'habitants et leur production d'eaux usées alors que pour l'évaluation du cycle 2, ce sont les capacités nominales des stations de traitement des eaux usées (STEU) qui sont mobilisées (et par conséquent, l'AC uniquement) ;
- L'approche retenue pour le cycle 3 permet une meilleure prise en compte des disparités territoriales de l'assainissement (à travers la variabilité de la tarification de l'AC, des taux de recouvrement pratiqués, de la part de l'ANC dans la population, ...) ;
- Une évaluation complète du coût de l'ANC a été réalisée pour le cycle 3 au contraire du cycle 2 où l'ANC a été évaluée sur la seule l'hypothèse d'un coût équivalent à 20% du montant total de l'AC (hypothèse toutefois pertinente pour une évaluation à l'échelle nationale) ;
- Enfin, les deux zonages réglementaires mis en place pour lutter contre l'eutrophisation (zones sensibles de la Directive 91/271/CEE, zones vulnérables de la Directive 91/676/CEE) ont été pris en compte pour le cycle 3 à la différence du cycle 2 où seuls les zonages de la Directive 91/676/CEE ont été considérés.

En raison de ces différences d'ordre méthodologique entre cycle 2 et cycle 3 de l'AES DCSMM, il n'est donc pas possible de comparer l'évolution des coûts d'abattement des pollutions microbiologiques et de l'eutrophisation par les dispositifs d'AC et d'ANC dans l'espace littoral. Il est, en effet, très probable que les écarts observés soient liés aux améliorations méthodologiques apportées pour cette évaluation. La mise en valeur d'une tendance temporelle ne peut ainsi s'envisager qu'à la seule condition d'une rétropolation.

Références bibliographiques

- AESN (2020). *Evaluation de la politique d'assainissement non collectif de l'agence de l'eau Seine-Normandie. Lot 1 - Analyses socio-économiques, retours d'expérience*. Agence de l'Eau Seine Normandie, Planète publique, SCE Aménagement & Environnement, décembre 2020, 164 pages.
- ATEP, XERFI/I+C (2020). *Enquête de conjoncture 2020 – Résultats – Données ANC 2019*. Acteurs du Traitement des Eaux de la Parcelle, non daté, 15 pages.
- Ayphassorho H., Besson A., Lebental B. (2014). *Mission d'évaluation de la procédure d'agrément des dispositifs de traitement en assainissement non collectif et sur les prescriptions techniques pour une capacité inférieure ou égale à 20 EH*. Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (rapport n° 009159-01), Inspection Générale des Affaires Sociales (rapport n° 2013-134R), avril 2014, 93 pages.
- Besrest S. (2017). L'Ifaa compte sur la réhabilitation pour soutenir les ventes. *Spanc Info – Le magazine de l'assainissement non collectif*, 2^{ème} trimestre 2017, n°41, pages 8-11.
- Bouchet C. (2015). Le secteur de l'assainissement non collectif en quête d'un nouveau souffle. *Revue EIN – L'eau, l'Industrie, Les nuisances*, n° 380, pages 37-42.
- Boutin C., Olivier L. (2017). *Assainissement non collectif – Le suivi in situ des installations de 2011 à 2016. Rapport final*. IRSTEA, Agence française pour la biodiversité, septembre 2017, 248 pages.
- CGDD (2019). *La dépense nationale de gestion des eaux usées*. Commissariat général au développement durable, 21 août 2019, non paginé : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/economie/les-depenses-pour-la-protection-de-l-environnement-ressources/article/la-depense-nationale-de-gestion-des-eaux-usees>
- Falipou E., Boutin C. (2020). *Analyse statistique de la qualité bactériologique des rejets d'ANC. Etude réalisée à partir de la base des données recueillies lors du suivi in situ 2011-2016 des dispositifs d'ANC*. INRAE, Centre Lyon-Grenoble-Auvergne-Rhône-Alpes, Agence de l'eau Seine-Normandie, juin 2020, 39 pages.
- Hamadé F., Janvier P., Le Gallo J. (2019). *Récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau sur les bassins Métropolitains et d'Outre-Mer. Rapport méthodologique*. Agence française pour la biodiversité, Institut des ressources environnementales et du développement durable, Espelia, non daté, 127 pages.
- Henry S., Châles F., Mongruel R. (2019a). *Questions sanitaires*. In Mongruel R., Bailly D. & Jacob C. (coord)., *Analyse économique et sociale. Rapport scientifique pour l'évaluation initiale 2018 au titre de la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin*. Ifremer – Université de Bretagne Occidentale, non daté, pages 225-245.
- Henry S., Châles F., Mongruel R. (2019b). *Eutrophisation*. In Mongruel R., Bailly D. & Jacob C. (coord)., *Analyse économique et sociale. Rapport scientifique pour l'évaluation initiale 2018 au titre de la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin*. Ifremer – Université de Bretagne Occidentale, non daté, pages 265-279.
- IFAA (2018). *Le guide 2017 de l'Assainissement Non Collectif*. Syndicat des Industries et Entreprises Françaises de l'assainissement autonome (IFAA), non daté, 82 pages.
- IFAA (2019). *Enquête nationale sur la traçabilité des installations d'Assainissement Non Collectif - Restitution des résultats*. Syndicat des Industries et Entreprises Françaises de l'assainissement autonome (IFAA), octobre 2019, 11 pages.
- INSEE (2017). *Documentation – données carroyées FILOSOFI 2017*. Non daté, 20 pages.
- Lao S., Portela S. (2021). *Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement. Panorama des services et de leurs performances en 2020*. Office français de la biodiversité, eaufrance, SISPEA, non daté, 80 pages.
- Lao S., Portela S. (2022). *Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement. Panorama des services et de leurs performances en 2020. Annexes*. Office français de la biodiversité, eaufrance, SISPEA, juin 2022, 83 pages.
- Martial F., Naudy-Fesquet I., Roosz P., Tronyo J., (2016). *Tableaux de l'économie française*. Institut national de la statistique et des études économiques, Collection INSEE références, édition 2016, non daté, 268 pages.
- Olivier L., Dubois V., Boutin C. (2019). *Caractérisation des eaux usées brutes générées par les particuliers : quantité et qualité*. IRSTEA, Agence française pour la biodiversité, décembre 2019, 70 pages.
- Simoni M.-L., Guerber F., Nicol J.-P., Roche P.-A., Tual A. (2016). *Eau potable et assainissement : à quel prix ?* Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (rapport n° 010151-01), Inspection Générale des Affaires Sociales (rapport n°16006-15010-01), février 2016, 560 pages.

Annexes

Annexe 1. Caractéristiques des jeux de données et des indicateurs produits

Tableau 1. Principaux indicateurs produits

Indicateurs	Métriques	MEMN	NAMO	SA	MED
Population totale (0-30 km)	Nb d'hab.	3 300 203	3 368 744	2 004 355	5 998 495
Unités urbaines > 100.000 habitants	Nb d'hab.	969 330	885 738	955 337	3 750 224
Unités urbaines, 10 000-100 000 hab.	Nb d'hab.	839 250	946 114	327 862	1 229 957
Unités urbaines, 2 000-10 000 hab.	Nb d'hab.	601 566	836 948	358 965	742 165
Hors unités urbaines	Nb d'hab.	890 057	699 944	362 190	276 149
Zones sensibles et/ou vulnérables	Nb d'hab.	3 300 203	3 368 744	666 256	2 568 011
Population disposant de l'ANC	% de la pop.	7%	22%	29%	11%
Population raccordée à l'AC	% de la pop.	93%	78%	71%	89%
AC - Tarif moyen (prix de l'eau, AC)	€ HT/m ³	1,95 €	1,99 €	1,87 €	1,47 €
AC - Consommation moy./abonné	m ³ /abonné/an	137	132	110	179
AC - Taux de récupération des coûts	% des coûts (1)	98,5%	97,5%	98,0%	95,3%
AC - Coût unitaire moyen corrigé	€ HT/hab./an	121 €	126 €	100 €	133 €
ANC - Coût moyen d'acquisition d'une installation	€ HT/ANC/an	244 €	224 €	223 €	252 €
ANC - Examen préalable à la conception (SPANC)	€ HT/ANC	68 €	74 €	81 €	134 €
ANC - Vérification de l'exécution des travaux (SPANC)	€ HT/ANC	85 €	92 €	110 €	143 €
ANC - Population en ANC neuves ou réhabilitées	% de la pop.	0,5%	0,7%	0,2%	0,2%
ANC - Coût d'entretien, hors vidange	€ HT/ANC/an	135 €	135 €	135 €	135 €
ANC - Taux d'entretien	% des ANC	25%	25%	25%	25%
ANC - Coût d'une vidange	€ HT/ANC/an	51 €	51 €	51 €	51 €
ANC - Coût de contrôle périodique (SPANC)	€ HT/ANC/an	10 €	14 €	12 €	13 €
ANC - Coût unitaire moyen	€ HT/hab./an	148 €	148 €	150 €	161 €

(1) Taux de récupération des coûts à l'échelle du bassin hydrographique (usagers domestiques "ménages" et APAD), hors coûts environnementaux.

Tableau 2. Caractéristiques des jeux de données

Indicateurs	Période	Echelle d'évaluation	Source	Provenance	Nombre d'observations
Population totale (0-30 km)	2018-2021	Bandes littorales	INSEE	BD	82 509 carrés stat.
Unités urbaines > 100.000 habitants	2018-2021	Bandes littorales	INSEE	BD	8 001 carrés stat.
Unités urbaines, 10 000-100 000 hab.	2018-2021	Bandes littorales	INSEE	BD	13 006 carrés stat.
Unités urbaines, 2 000-10 000 hab.	2018-2021	Bandes littorales	INSEE	BD	21 270 carrés stat.
Hors unités urbaines	2018-2021	Bandes littorales	INSEE	BD	40 231 carrés stat.
Zones sensibles et/ou vulnérables	2018-2021	Bandes littorales	SANDRE	BD	62 931 carrés stat.
Population disposant de l'ANC	2018-2019	Bassins hydro.	Ag. de l'eau	Littérature	—
Population raccordée à l'AC	2018-2019	Bassins hydro.	Ag. de l'eau	Littérature	—
AC - Tarif moyen (prix de l'eau, AC)	2018-2020	Départ. litt.	SISPEA	BD	4 964 unités de gestion
AC - Consommation moy./abonné	2018-2020	Départ. litt.	SISPEA	BD	4 853 unités de gestion
AC - Taux de récupération des coûts	2013-2016	Bassins hydro.	Ag. De l'eau	Littérature	—
ANC - Coût moyen d'acquisition d'une installation	2009-2021	Régions litt.	SGFGAS	BD	23 639 réhabilitations
ANC - Examen préalable à la conception (SPANC)	2018-2020	Départ. litt.	SISPEA	BD	40 959 examens
ANC – Vérif. de l'exécution des travaux (SPANC)	2018-2020	Départ. litt.	SISPEA	BD	36 253 vérifications
ANC - Population en ANC neuves ou réhabilitées	2018-2020	Bandes littorales	APEP - INSEE	BD + Litt.	—
ANC - Coût d'entretien, hors vidange	2018	France métro.	IFAA	Littérature	—
ANC - Taux d'entretien	2018	France métro.	IFAA	Littérature	—
ANC - Coût d'une vidange	2018	France métro.	AFB-IRREED	Littérature	—
ANC - Coût de contrôle périodique (SPANC)	2018-2020	Départ. litt.	SISPEA	BD	938 380 contrôles

Annexe 2. Résultats obtenus pour l'évaluation des dépenses d'investissement de l'AC par deux méthodes distinctes

Les dépenses d'investissement dans le cas de l'AC correspondent à des charges issues des objectifs de moyen et long terme portant sur la gestion patrimoniale d'infrastructures lourdes (réseaux de collecte, stations d'épuration, ...). Toutes ces dépenses sont très variables selon les situations observées localement, ce qui contribue à la difficulté de l'évaluation des coûts de l'assainissement de façon territorialisée (Simoni et al., 2016).

Pour tester la validité de l'approche par la tarification de l'eau, nous avons procédé au calcul des dépenses d'investissement en AC au moyen d'une deuxième méthode adaptée de Simoni et al., (2016). Celle-ci combine des estimations de consommation de capital fixe pour les quatre principaux postes de dépenses (coûts unitaires) et des différenciations spatiales de densités de population en fonction du degré d'urbanisation des zones de résidence (tab. 1). Cette méthode, plus complexe dans sa mise en œuvre, donne des résultats très proches de ceux produits par l'évaluation de la tarification (tab. 2), ce qui confirme l'intérêt de cette démarche dans une perspective de suivi des coûts d'abattement associé à l'AC.

Tableau 1. Evaluation de la consommation de capital fixe tenant compte des spécificités des zones de résidence de la population et des principales charges d'investissement

	Postes de dépenses par fonction - Coûts unitaires (€/hab)			
	Raccordement	Réseau de collecte	Relèvement	Station d'épuration
Unités urbaines denses, > 100.000 hab.	√	√	√	√
Unités urbaines de 10 000 à 100 000 hab.	√	√	√	√
Unités urbaines de 2 000 à 10 000 hab.	√	√	√	√
Hors unités urbaines	√	√	√	√
Durée de vie (an)	√	√	√	√

Source : modifié d'après Simoni et al. (2016)

Tableau 2. Estimations des dépenses d'investissement pour l'abattement des coûts de l'AC (pollutions microbiologiques)

Façade maritime	Méthode Tarification (1)	Méthode Simoni et al. (2016)
	Dépenses d'investissement (moy. 2018-2020)	Dépenses d'investissement (2020)
MEMN_0-30 km	109 210 075	124 766 992
NAMO_0-30 km	120 597 818	131 731 605
SA_0-30 km	56 753 554	73 864 966
MED_0-30 km	214 746 208	198 262 239
Total_0-30 km	501 307 655	528 625 802

(1) En appliquant un taux de 51% correspondant à la part des dépenses d'investissement comme indiqué par Simoni et al. (2016)