



Institut National
de l'Économie
Circulaire



SYNDICAT
DES EAUX
D'ÎLE DE
FRANCE

SEDIF

SERVICE PUBLIC DE L'EAU

Projet de filtration membranaire haute performance du SEDIF

Analyse au prisme des enjeux de circularité

JANVIER 2025

SOMMAIRE

CONTEXTE INTRODUCTION.....	6
OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	7
PARTIE I MÉTHODOLOGIE ET ACTUALISATION DES DONNÉES.....	8
A. Périmètre de l'étude.....	8
Présentation du Syndicat des Eaux d'Île-de-France (SEDIF)	
Une étude portant sur les trois usines de production d'eau potable	
B. Chiffres clés actualisés.....	9
Données de référence actualisées du projet de décarbonatation du SEDIF	
Données actualisées concernant l'impact économique du projet de décarbonatation du SEDIF	
Données actualisées concernant les impacts énergétiques et environnementaux du projet de décarbonatation du SEDIF	
C. Méthodologie de modélisation.....	11
Un scénario de dureté cible retenu : 10°f	
L'étude de deux cas de nombre d'usagers desservis	
Les différentes typologies d'usagers	
Les chiffres clés de la consommation de l'eau	
Les principaux usages de l'eau	
La création de nouveaux personas : une amélioration de la représentativité de l'étude	
Les hypothèses de référence utilisées dans la modélisation	
PARTIE II BILAN ÉCONOMIQUE, ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTAL.....	20
A. Pour les particuliers.....	20
6 personas - Présentation des différents personas	
Bilans économiques, énergétiques et environnementaux par persona	
Bilan économique pour les particuliers	
Bilan énergétique pour les particuliers	
Bilan environnemental pour les particuliers	
B. Pour les gestionnaires d'immeubles collectifs.....	28
La prise en compte par les gestionnaires d'immeubles collectifs de l'impact du calcaire	
Un enjeu de communication des informations et de sensibilisation	
C. Pour les collectivités.....	29
Bilan économique pour les collectivités	
Bilan énergétique pour les collectivités	
Bilan environnemental pour les collectivités	
D. Bilan global du projet.....	31
Bilan économique total du projet	
Bilan énergétique total du projet	
Bilan environnemental total du projet	

PARTIE III LIEN AVEC L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE.....	35
A. L'allongement de la durée de vie des équipements.....	35
B. L'allongement de la durée de vie des réseaux.....	36
C. Les déchets de bouteilles d'eau en plastique.....	38
D. L'importance des changements de comportement.....	39
Changements des comportements des acheteurs et des fabricants	
Disponibilité des informations concernant la qualité et le volume d'eau consommée	
Changements des comportements des consommateurs d'eau en bouteille	
E. La fin de vie des membranes.....	41
Infographie récapitulative.....	42
Annexes	43
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Données annexes	

CONTEXTE / INTRODUCTION

Le Syndicat des Eaux d'Île-de-France (SEDIF) a pour projet d'installer un **nouveau procédé de traitement d'eau** sur ses trois usines principales de production d'eau potable à horizon 2030/2032. Cette nouvelle technologie consiste en la mise en place d'une filière membranaire haute performance. Il s'agit de procédés de traitement de l'eau par filtration extrêmement fine qui permettront, à terme, d'obtenir une meilleure qualité de l'eau.

En préfiguration, le SEDIF a voulu estimer les **impacts économiques, énergétiques et environnementaux** du projet, ainsi que les impacts du changement de **qualité de l'eau** sur les usagers.

En 2019, une première étude a été réalisée par le cabinet Deloitte DDD visant à quantifier les apports de la décarbonation chez l'utilisateur à l'échelle du territoire du SEDIF. Dans ce cadre, un outil de modélisation des impacts du calcaire en fonction de différents scénarios (scénarios de dureté de l'eau) a été créé. L'étude a conclu que l'adoucissement de l'eau du robinet à une dureté de 10°f conduisait à une économie estimée de 94 euros par an pour un foyer moyen en Ile-de-France, avec des bilans énergétiques (-16 kWh/an) et carbone (-40 kgCO₂eq/an) positifs.

Par la suite, compte tenu du montant prévisionnel de l'investissement envisagé et de la dimension collective de la gestion de la ressource en eau, le projet industriel « Vers une eau pure, sans calcaire et sans chlore » porté par le SEDIF, est entré dans le champ de la saisine obligatoire de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP).

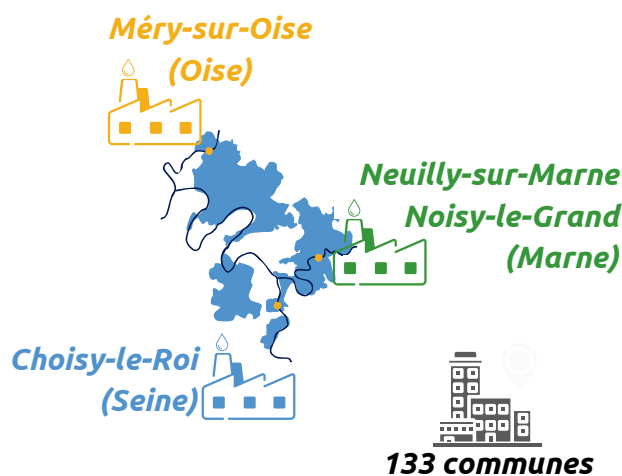
Le débat public s'est déroulé du 20 avril au 20 juillet 2023. Depuis 2024, les échanges se poursuivent avec la concertation continue, sous l'égide de deux garantes nommées par la CNDP. Cette phase correspond à la continuité de l'information et de la participation du public jusqu'à l'ouverture de l'enquête publique prévue mi-2025.

Dans ce cadre, le SEDIF a demandé au cabinet In Extenso Innovation Croissance (IEIC) d'actualiser en 2023 le « Bilan économique et environnemental relatif au projet de décarbonation du SEDIF » datant de 2019. Les ordres de grandeur obtenus par IEIC corroborent ceux obtenus en 2019 par Deloitte DDD.

Le SEDIF a depuis attribué le contrat de concession comprenant la réalisation du projet. Le coût du projet est donc affiné. C'est pourquoi le SEDIF a souhaité actualiser cette étude dès 2024, afin de s'assurer à nouveau de la fiabilité des différents bilans et de procéder à l'actualisation de certains éléments.

Cette étude s'inscrit dans un contexte où la question de la disponibilité de la ressource en eau et de sa qualité devient un enjeu majeur. L'eau est une ressource vitale et transversale à beaucoup de secteurs économiques (énergie, industrie, agriculture). Cependant, au niveau local, la sécurité future de son approvisionnement est remise en question. Malgré une abondance apparente et son caractère renouvelable, l'eau n'est pas une ressource inépuisable.

Par ailleurs, l'enjeu de la qualité de l'eau en France est aujourd'hui plus que jamais d'actualité, tant pour la santé publique que pour la préservation des ressources naturelles. La pollution de l'eau, due principalement à l'agriculture intensive, aux activités industrielles et aux rejets domestiques, affecte la pureté des nappes phréatiques, des rivières et des lacs, posant des risques pour la santé humaine et la biodiversité aquatique. Parallèlement, l'excès de calcaire dans l'eau, courant dans des régions comme le Sud et le Centre de la France, cause des dépôts qui altèrent le goût de l'eau et nuisent à l'efficacité des équipements ménagers. Une eau propre et sans pollution est cruciale pour prévenir de nombreuses maladies et pour garantir un approvisionnement sûr pour la consommation domestique et l'agriculture.



OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Le projet d'installation du nouveau procédé de traitement sur trois des usines du SEDIF doit permettre d'améliorer la qualité de l'eau et d'inciter certains usagers à changer leurs pratiques concernant leur consommation d'eau du robinet. Le SEDIF souhaite donc actualiser les bilans déjà réalisés pour évaluer les répercussions socio-économiques, énergétiques et environnementales du projet sur ses usagers et ce, en tenant compte des conclusions du débat organisé dans le cadre de la CNDP. L'étude, qui répond à un besoin de transparence envers les usagers, doit aussi montrer les impacts de ce projet.

L'étude réalisée par l'Institut National de l'Économie Circulaire (INEC) vise à objectiver, sous l'angle de l'économie circulaire, les coûts et les bénéfices de l'introduction d'une technologie de décarbonation. Cette étude tient compte de la ressource en eau, du comportement des usagers, de la durée de vie des équipements électroménagers et de l'impact environnemental de certains usages. Elle doit permettre au SEDIF de visualiser des trajectoires de décarbonation durables et rentables pour les usagers et les porteurs du projet.

Cette étude vient **requestionner les études existantes** et leurs hypothèses en faisant une analyse approfondie des méthodes utilisées et des résultats obtenus. Elle propose, dans une première partie, une **meilleure représentativité** des résultats, grâce à l'introduction de nouveaux profils de foyers, afin que la majorité des types d'usagers desservis soit prise en compte. Elle actualise également une partie des données utilisées pour la modélisation. Dans une deuxième partie, elle établit un **troisième bilan économique, énergétique et environnemental** de l'introduction de la technologie de décarbonation du SEDIF et permet de le confronter avec ceux déjà établis. Enfin, dans une dernière partie, elle analyse les impacts induits par l'intégration d'une technologie de décarbonation sur **les ressources matières, énergétiques et en eau**.



©INEC

PARTIE I | MÉTHODOLOGIE ET ACTUALISATION DES DONNÉES

A. Périmètre de l'étude

Présentation du Syndicat des Eaux d'Île-de-France (SEDIF)

Le Syndicat des Eaux d'Île-de-France (SEDIF) est un établissement public créé en 1923 qui assure la desserte en eau potable de 4,8 millions de Franciliens. En tant qu'autorité organisatrice et maîtrise d'ouvrage, propriétaire à 100% de toutes ses installations, le SEDIF définit la politique de gestion de son patrimoine, des investissements, et du haut niveau de qualité de service attendu pour l'utilisateur.

Sur le territoire des communes, communautés d'agglomération et établissements publics territoriaux adhérents du service public de l'eau potable, le SEDIF a en charge la production, la distribution et la surveillance de l'eau. Le SEDIF assure l'alimentation quotidienne de **4,8 millions d'utilisateurs**, desservant au 31 décembre 2023, **133 communes** réparties sur 7 départements d'Île-de-France, hors Paris.

Par une convention de délégation de service public, le SEDIF a confié la gestion du service public de l'eau à un délégataire qui assure l'ensemble des missions d'exploitation et de maintenance, dans le cadre de règles définies par le SEDIF et sous son contrôle étroit et permanent.

La mission de service public exercée par le SEDIF ne s'arrête pas au robinet des utilisateurs, mais consiste également à :

-  être à leur écoute en leur transmettant toutes informations utiles sur le prix, la qualité de l'eau et les services ;
-  les informer en cas d'interruption du service et leur apporter tout moyen de secours en cas d'arrêt prolongé ;
-  les sensibiliser à la préservation de la ressource en eau ;
-  recouvrer le montant de la facture d'eau et venir en aide aux utilisateurs ayant des difficultés de paiement.

Une étude portant sur les trois usines de production d'eau potable

97% de l'eau produite par le SEDIF provient de 3 grands cours d'eau : la Seine, la Marne et l'Oise.

Ils alimentent les **trois usines principales** de production d'eau potable du SEDIF : Choisy-le-Roi, Neuilly-sur-Marne/Noisy-le-Grand et Méry-sur-Oise.

Ces trois usines produisent **quotidiennement 755 000 m³ d'eau** (2023).



Usine de Choisy-le-Roi
(Seine)

- 1,78 million d'habitants du Sud de Paris
- 37,1% des utilisateurs SEDIF
- 600 000 m³/jour de capacité maximale
- 90 909 393 m³ produits en 2023



**Usine de Neuilly-sur-Marne /
Noisy-le-Grand (Marne)**

- 1,96 million d'habitants de l'Est de Paris
- 40,7% des utilisateurs SEDIF
- 600 000 m³/jour de capacité maximale
- 99 730 790 m³ produits en 2023



Méry-sur-Oise
(Oise)

- 1 million d'habitants du Nord de Paris
- 22,2% des utilisateurs SEDIF
- 340 000 m³/jour de capacité maximale
- 54 398 613 m³ produits en 2023

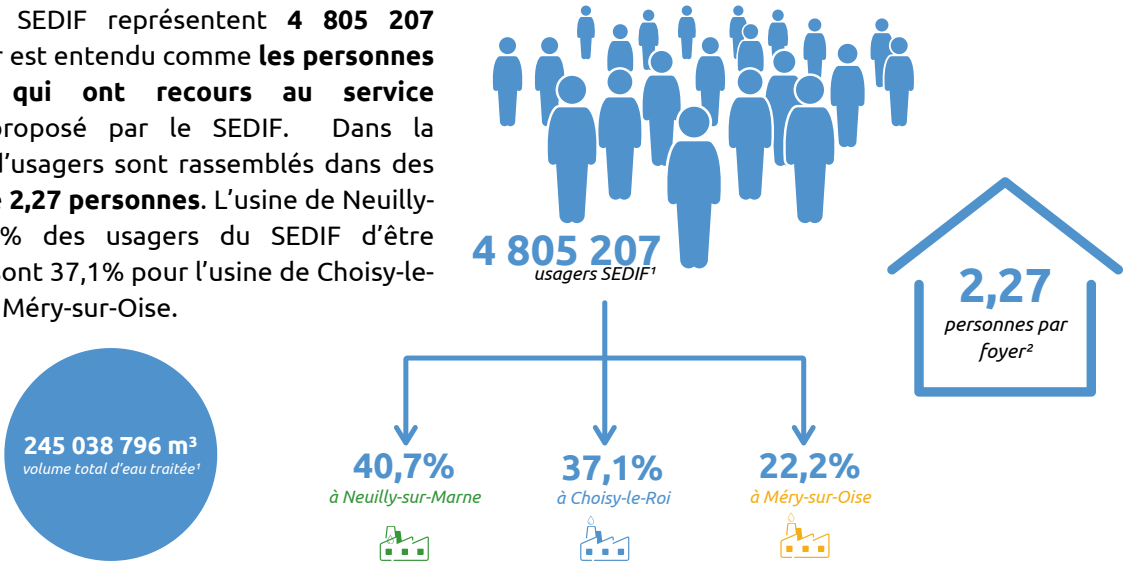
B. Chiffres clés actualisés

Plusieurs données de la modélisation ont été mises à jour dans cette étude. Elles sont regroupées dans cette partie et concernent les données de référence du projet du SEDIF (nombre d'utilisateurs, coûts, volumes) mais aussi celles propres aux impacts économiques, énergétiques et environnementaux des différents postes de consommation et d'émission.

Données de référence actualisées du projet de décarbonation du SEDIF

Au total, les utilisateurs du SEDIF représentent **4 805 207 personnes**. Le terme utilisateur est entendu comme **les personnes physiques ou morales qui ont recours au service d'alimentation en eau** proposé par le SEDIF. Dans la modélisation, ces millions d'utilisateurs sont rassemblés dans des foyers moyens composés de **2,27 personnes**. L'usine de Neuilly-sur-Marne permet à 40,7% des utilisateurs du SEDIF d'être desservis en eau, quand ce sont 37,1% pour l'usine de Choisy-le-Roi et 22,2% pour l'usine de Méry-sur-Oise.

En 2023, ce sont plus de 245 millions de m³ d'eau qui ont été traités par les différentes usines du SEDIF.



Données actualisées concernant l'impact économique du projet de décarbonation du SEDIF

Tableau 1 : Coûts actualisés d'investissement et d'exploitation par usine¹

	Usine de Choisy-le-Roi	Usine de Neuilly-sur-Marne	Usine de Méry-sur-Oise	TOTAL
Coût total d'investissement par usine (M€)	483	478	15	976

Coûts d'exploitation	Postes de dépense	Usine de Choisy-le-Roi	Usine de Neuilly-sur-Marne	TOTAL
Charges fixes	Frais de personnel, entretien, analyse de l'eau, renouvellement préfiltres et membranes (€/an)	6,7 M€	6,7 M€	13,4 M€
Coûts d'exploitation liées au volume produit	Coût de la consommation énergétique (€/an)	3,5M€	3,8 M€	7,3M€
	Coût de la consommation de réactifs (€/an)	4,2 M€	4,6 M€	8,8 M€
	Coût total d'exploitation par volume produit par usine (€/m³)*	0,16 €	0,15 €	

*Ce coût d'exploitation est pris en compte dans l'évaluation du coût supplémentaire du m3 généré par le projet.

¹données SEDIF
²donnée INSEE analyses IDF

Mise à jour du prix de l'électricité au kWh pour les particuliers octobre 2024 (tarif bleu EDF)



Mise à jour du prix de l'électricité au kWh pour le SEDIF



Données actualisées concernant les impacts énergétique et environnemental du projet de décarbonation du SEDIF

Tableau 2 : Empreinte environnementale totale (kgCO₂e/unit) des différents équipements électroménagers par unité³

Equipement électroménager	Empreinte environnementale totale (kgCO ₂ e/unit)
Chauffe-eau à combustible	159
Lave-linge	510
Bouilloire	41
Lave-vaisselle	468
Machine à café	220

Ce tableau regroupe les données actualisées concernant l'empreinte environnementale totale (empreintes carbones liées à la construction et à l'usage) des différents équipements électroménagers par unité.

Donnée actualisée de l'impact carbone de l'eau en bouteille plastique (empreintes carbones liées à l'emballage et à la logistique) :

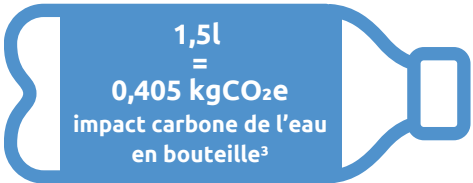
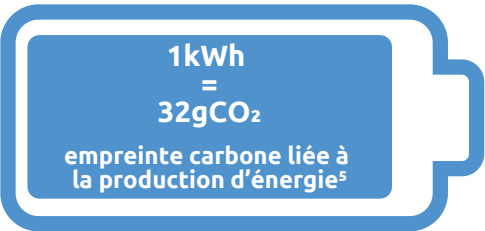


Tableau 3 : Consommation énergétique (kWh/foyer/an) moyenne des différents équipements électroménager⁴

Ce tableau regroupe les données actualisées concernant la consommation d'énergie annuelle moyenne dans la Région Ile-de-France liée à l'utilisation d'équipements électroménagers.

Donnée actualisée de l'impact carbone de la production d'électricité française :



Equipement électroménager	Consommation énergétique annuelle moyenne en Ile-de-France (kWh/foyer/an)
Chauffe-eau à combustible	1500
Lave-linge	101
Bouilloire	170
Lave-vaisselle	192
Machine à café	120

³Base impact ADEME
⁴Bilan électrique, RTE, 2023
⁵Panel usages électrodomestiques, ADEME, 2021

C. Méthodologie de la modélisation

Le calcul du bilan économique et environnemental du projet de décarbonation du SEDIF se fonde sur l'utilisation d'un modèle sous forme d'outil Excel, conçu pour comparer les impacts économiques, énergétiques et environnementaux prévus du projet, usine par usine et selon différentes catégories d'usagers.

La méthodologie d'actualisation du bilan économique, énergétique et environnemental du projet de décarbonation du SEDIF s'est articulée autour de trois étapes :

- La définition d'un nouveau cadre d'analyse avec seulement un scénario de dureté cible retenu et deux cas de nombre d'usagers différents ;
- La mise à jour des données de référence et la collecte d'informations complémentaires ;
- L'analyse critique des méthodes de calcul d'impacts et indicateurs associés.

Un scénario de dureté cible retenu : 10°f

Actuellement, les duretés moyennes de l'eau dans les usines de production du SEDIF sont les suivantes : 27°f à Neuilly-sur-Marne, 23°f à Choisy-le-Roi et 17°f à Méry-sur-Oise.

L'étude réalisée par IEIC se fondait sur différents scénarios de dureté afin d'évaluer les impacts du projet de décarbonation du SEDIF. Ces scénarios correspondaient aux objectifs du SEDIF, qui se définissaient en deux intervalles à partir des duretés cibles suivantes : 8, 10 et 12°f :

- Intervalle 1 : 8 - 10°f
- Intervalle 2 : 10 - 12°f

Désormais, le SEDIF a affiné sa valeur cible de dureté. **L'étude se concentre donc sur un scénario de dureté de 10°f.** Cette dureté cible est considérée comme un bon compromis pour des raisons notamment de santé, d'économie financière et de préservation des installations domestiques et industrielles.

L'étude de deux cas de nombre d'usagers desservis

Dans l'étude réalisée en 2023 par IEIC, trois configurations d'usagers desservis étaient envisagées :

- Configuration 1 - la situation de 2022, avec 4,3 millions d'habitants.
- Configuration 2 - un scénario futur, avec 4 millions d'habitants.
- Configuration 3 - un scénario futur, avec 3,8 millions d'habitants.



©INEC

Dans cette étude, seulement deux cas de nombre d'usagers ont été étudiés avec des données actualisées :

- Un premier cas, avec **3,9 millions d'usagers** correspondant **aux usagers présents dans le périmètre du SEDIF uniquement.**
- Un second cas, avec **4,8 millions d'usagers** correspondant à **l'ensemble des usagers desservis par le SEDIF actuellement.** Cela inclut les usagers n'habitant pas sur le territoire du SEDIF mais étant tout de même desservis par l'eau produite par le SEDIF. En effet, des conventions de vente d'eau ont été établies entre le SEDIF et des autorités organisatrices voisines.

Les différentes typologies d’usagers

Le SEDIF compte diverses catégories d’usagers, qui peuvent être des personnes physiques ou morales, définies en fonction de leurs statuts et de leurs usages de l’eau. Ces catégories peuvent regrouper plusieurs usagers. L’étude se concentre sur trois grandes catégories d’usagers du fait de leurs principaux postes de consommation : les particuliers, les gestionnaires d’immeubles collectifs et les collectivités.



Les gestionnaires d’immeubles collectifs

Les gestionnaires d’immeubles agissent au nom des occupants d’habitats collectifs (logements sociaux, copropriétés, particuliers en abonnement collectif etc.). L’eau est principalement utilisée pour des besoins domestiques dans ce cadre.



Les particuliers

Les particuliers représentent les personnes habitant dans un appartement ou une maison individuelle/pavillon avec un abonnement individuel, et se caractérisent par une consommation d’eau principalement domestique.



Les collectivités

Les collectivités incluent les points de service qui desservent les communes, tels que les établissements publics (mairies, établissements de santé, etc.), les établissements scolaires, les services d’assainissement collectif, et d’autres structures similaires.



Les professionnels

Les professionnels, bien qu’ils représentent 18% des usagers du SEDIF, **ne seront pas étudiés** spécifiquement dans cette étude en raison d’un manque de données sur l’impact de la dureté de l’eau dans ce secteur. Cette catégorie n’est pas non plus prise en compte dans l’outil de modélisation.

Les chiffres clés de la consommation de l’eau

Les volumes d’eau douce prélevés en France pour les différents usages représentent environ **30 milliards de m³ par an** sur les dernières années, avec une tendance globale à la baisse. La production d’eau potable représente **26 % des consommations**, soit environ 1,1 milliard de m³ par an⁶. Ce chiffre est globalement stable, l’augmentation de la population étant compensée par une diminution de la consommation de chacun.

Les usagers du SEDIF consomment annuellement **245 038 796 m³** d’eau selon les données 2023 du SEDIF.

Tableau 4 : Répartition de la consommation d’eau (m³/an) et du nombre d’usagers par usine et par cas

Usines	Capacité maximale de l’usine (m³/j)	Cas 1 : périmètre SEDIF exclusivement Nombre d’usagers	Cas 1 Volumes consommés (m³/an)	Cas 2 : ensemble des usagers desservis par le SEDIF Nombre d’usagers	Cas 2 Volumes consommés (m³/an)
Choisy-le-Roi	600 000 m³/j	1 475 796	74 707 843 m³/an	1 782 732	90 909 393 m³/an
Neuilly-sur-Marne	600 000 m³/j	1 619 000	81 957 122 m³/an	1 955 719	99 730 790 m³/an
Méry-sur-Oise	340 000 m³/j	883 091	44 703 884 m³/an	1 066 756	54 398 613 m³/an

⁶L’eau en France : ressource et utilisation – Synthèse des connaissances, SDES, 2023

Tableau 5 : Répartition de la consommation d'eau (en m³/an) par catégorie d'usagers et par usine dans le cas 1

Cas n°1 : périmètre SEDIF exclusivement	Répartition de la consommation d'eau par catégories d'usagers (m3 d'eau/an)				
	Consommation des collectivités	Consommation des gestionnaires d'immeubles	Consommation des particuliers	Consommation des professionnels	Consommation totale
Choisy-le-Roi	5 976 627	38 848 078	16 435 725	13 447 412	74 707 843
Neuilly-sur-Marne	6 556 570	42 617 703	18 030 567	14 752 282	81 957 122
Méry-sur-Oise	3 576 311	23 246 020	9 834 854	8 046 699	44 703 884
Total	16 109 508	104 711 801	44 301 147	36 246 393	201 368 849
Répartition	8%	52%	22%	18%	100%

Tableau 6 : Répartition de la consommation d'eau (en m³/an) par catégorie d'usagers et par usine dans le cas 2

Cas n°2 : ensemble des usagers desservis par le SEDIF	Répartition de la consommation d'eau par catégories d'usagers (m³ d'eau/an)				
	Consommation des collectivités	Consommation des gestionnaires d'immeubles	Consommation des particuliers	Consommation des professionnels	Consommation totale
Choisy-le-Roi	7 272 751	47 272 885	20 000 066	16 363 691	90 909 393
Neuilly-sur-Marne	7 978 463	51 860 011	21 940 774	17 951 542	99 730 790
Méry-sur-Oise	4 351 889	28 287 279	11 967 695	9 791 750	54 398 613
Total	19 603 104	127 420 174	53 908 535	44 106 983	245 038 796
Répartition	8%	52%	22%	18%	100%

Les principaux usages de l’eau

Selon l’INSEE, un foyer français de 2,5 personnes consomme en moyenne **329 litres** d’eau par jour soit une consommation annuelle d’environ **120 m³**. Les différents usages de l’eau peuvent être regroupés en deux grandes catégories : les usages domestiques et les usages professionnels. Seuls les usages domestiques sont analysés dans cette étude.

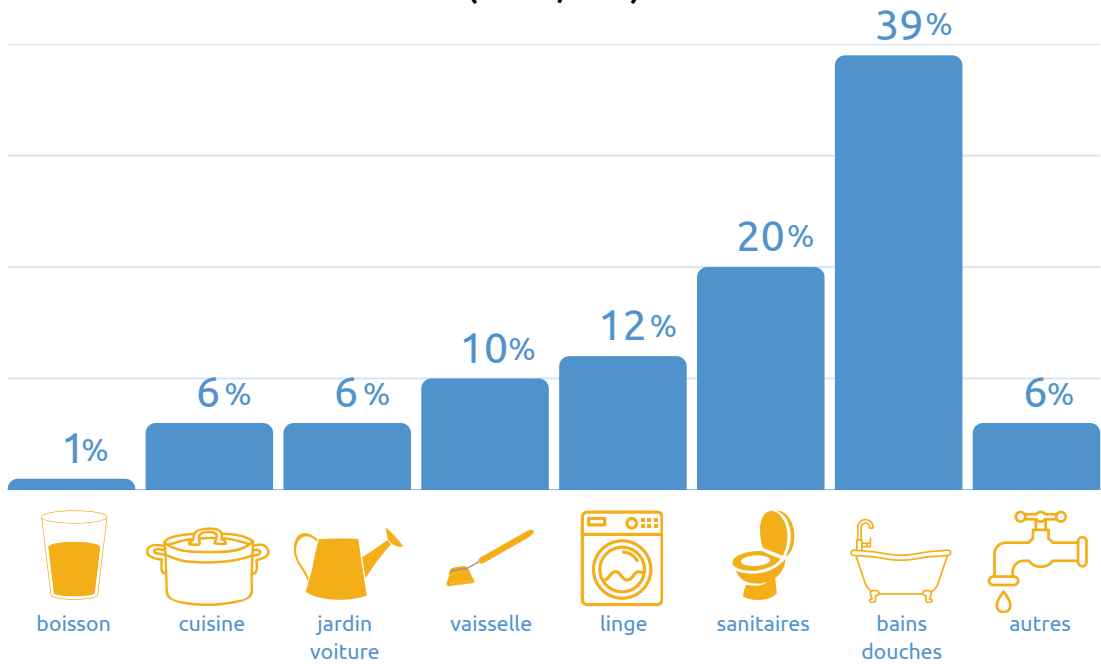
Selon le Centre d’information sur l’eau (CIEAU), en moyenne **93 %** de l’eau consommée à la maison est dédiée à l’**hygiène** et au **nettoyage**, et **7 %** à l’**alimentation**. Les usages domestiques de l’eau ne sont pas les mêmes en fonction du type d’usager.

Tableau 7 : Présentation des postes de consommation par type d’usager

Type d’usager	Poste de consommation
• Particuliers • Gestionnaires d’immeubles collectifs	Usage domestique : • Alimentation (boisson et cuisine) • Hygiène personnelle (bain et douche) • Sanitaires (toilettes, nettoyage des domiciles) • Linge • Vaisselle • Autres
• Collectivités	Usage domestique : • Alimentation • Sanitaires/ nettoyage • Autres

Dans cette étude, la répartition moyenne des usages domestiques de l’eau se base sur les chiffres du CIEAU 2017.

Figure 1 : Répartition des utilisations domestiques de l’eau (CIEAU, 2017)



Afin de calculer la **consommation d'eau liée à chaque poste domestique pour les usagers du SEDIF**, nous avons appliqué les pourcentages de répartition fournis par le CIEAU aux volumes d'eau consommés par l'ensemble des catégories d'usagers.

Tableau 8 : Répartition de la consommation d'eau (m³ /an) par poste de consommation et par usine pour le cas 2 (ensemble des usagers desservis par le SEDIF)

Usines	Postes de consommation d'eau (m ³ d'eau/an)					
	Alimentation (boisson et cuisine)	Hygiène personnelle (bain et douche)	Sanitaires/ Nettoyage des locaux	Linge	Vaisselle	Autres
Choisy-le-Roi	5 218 199	29 072 824	14 909 140	8 945 484	7 454 570	4 472 742
Neuilly-sur-Marne	5 724 547	31 893 907	16 355 850	9 813 510	8 177 925	4 906 755
Méry-sur-Oise	3 122 480	17 396 676	8 921 373	5 352 824	4 460 686	2 676 412
Total	14 065 227	78 363 407	40 186 363	24 111 818	20 093 181	12 055 909
Répartition des usages selon le CIEAU	7%	39%	20%	12%	10%	6%
	Jardin/voiture (non traités car la décarbonatation aura peu ou pas d'effet sur ces postes) : 6%					

La création de nouveaux personas : une amélioration de la représentativité de l'étude

Afin de répondre à un besoin exprimé lors du débat public mené par la CNDP et pour objectiver les résultats et hypothèses prises dans le précédent bilan réalisé par IEIC, un travail d'amélioration de la représentativité des résultats a été mené.

Les profils types de particuliers utilisés précédemment ont alors été repris et enrichis dans l'objectif de refléter la réalité et la diversité des foyers usagers du SEDIF. Les paramètres différenciants sont :

- La **consommation ou non de bouteilles d'eau**, ou consommation moyenne (270 bouteilles d'1,5L/an) ou **consommation mixte** (60% de consommation d'eau du robinet et 40% d'eau en bouteille).
- La mise en place ou non d'un **adoucisseur**, ou utilisation moyenne (11 kWh/an).
- L'équipement ou non du foyer d'un **chauffe-eau** à combustible.
- Le **nombre d'habitants par foyer** avec 3 possibilités : 1 personne | 2,27 personnes (valeur moyenne de référence) | 4 personnes.

Il existe désormais 6 personas foyers différents:

Tableau 9 : Présentation des caractéristiques des différents personas

Différents personas	Possède un adoucisseur  Oui  Non	Consommation d'eau  en bouteille plastique  du robinet	Equipement en appareils électroménagers  ne possède pas de chauffe eau
Persona 1	Consommation énergétique moyenne d'un adoucisseur	Consommation moyenne d'eau en bouteille	Taux d'équipement moyen
Persona 2			Taux d'équipement moyen
Persona 3			Taux d'équipement moyen
Persona 4			Taux d'équipement moyen sans chauffe-eau 
Persona 5			Taux d'équipement moyen
Persona 6		 	Taux d'équipement moyen

Les hypothèses de référence utilisées dans la modélisation

Afin de quantifier les impacts économiques, environnementaux et énergétiques de ce projet, il est parfois nécessaire d'établir des **hypothèses de simplification robustes**, notamment lorsque les données disponibles sont insuffisantes ou peu fiables.

Cette partie regroupe les principaux calculs et hypothèses utilisés dans l'étude à cette fin.

Tableau 10 : Hypothèses associées au poste d'utilisation d'eau potable

Postes d'utilisation d'eau potable	Hypothèses associées aux postes	
	Couverture des postes par les usagers sur le territoire	Fréquence d'utilisation (nombre de fois/semaine)
Chauffe-eau à combustible	54%	7
Lave-linge	100%	3,8
Bouilloire	61%	7
Lave-vaisselle	63%	3,19
Machine à café	100%	7
Adoucisseur	11%	Utilisation continue

Les données de couverture et fréquences d'utilisations par appareil électroménagers sont tirées de rapports de l'ADEME⁷, du Gifam⁸ et du CIEAU⁹.

Pour évaluer l'impact du projet sur les **collectivités**, il a été supposé que celles-ci n'utilisaient ni lave-linge, ni lave-vaisselle. En effet, l'eau consommée par ces structures est principalement destinée à l'alimentation des bureaux et des locaux accueillant du public. Les usages concernent ainsi majoritairement l'alimentation (incluant l'utilisation de machines à café et de bouilloires) et les sanitaires. En revanche, il a été estimé que certains bâtiments des collectivités pouvaient être équipés de chauffe-eau, en supposant qu'ils utilisent des systèmes de chauffage similaires à ceux des habitations résidentielles. Par conséquent, les équipements pris en compte dans cette analyse sont la machine à café, la bouilloire et le chauffe-eau.

L'impact des produits d'entretien n'étant calculé que pour le linge (lessive), la vaisselle (produit vaisselle) et l'hygiène personnelle (savon corporel), les collectivités ne sont pas touchées par l'impact de ces derniers.

Les **particuliers** et **gestionnaires d'immeubles collectifs** sont, quant à eux, équipés de l'ensemble des équipements électroménagers (*cf : taux de couverture tableau précédent*). L'impact des produits d'entretien est alors pris en compte.

Concernant les bouteilles d'eau, l'impact a été évalué pour l'ensemble des usagers du SEDIF.

Enfin, le taux d'équipement d'adoucisseur individuel est le même par défaut pour l'ensemble des usagers. L'absence de données précises pour les gestionnaires d'immeubles et les collectivités nous a conduit à prendre la valeur de 11% présentée dans l'enquête nationale 2022 réalisée par le CIEAU.

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des impacts pris en compte par type d'usager

Types d'usagers	Impact de l'eau en bouteille	Impact des produits d'entretien	Impact des appareils électroménagers	Impact des adoucisseurs
Particuliers	Oui	Oui	Chauffe-eau , lave-linge , bouilloire , lave-vaisselle, machine à café	Oui
Gestionnaires d'immeubles	Oui	Oui	Chauffe-eau , lave-linge , bouilloire , lave-vaisselle, machine à café	Oui
Collectivités	Oui	Non	Machine à café, bouilloire, chauffe-eau	Oui

⁷ADEME, 2022, « Électricité : combien consomment les appareils de la maison ? » (Données 2020)

⁸Etude Gifam Insights menée en avril 2021 auprès de 927 Français (hors parc et ventes)

⁹CIEAU, 2022, « Les Français et l'eau » - Enquête nationale

Dans la modélisation de l'étude, il a été estimé que **10,5%** des consommateurs d'eau en bouteille pourraient s'orienter vers l'eau du robinet avec la mise en place du projet de décarbonation de l'eau du SEDIF.

Ce chiffre a été repris de l'étude IEIC et se fonde sur les données de l'enquête nationale du CIEAU 2022. La méthodologie de calcul de la part des usagers étant susceptible de changer leurs habitudes pour boire de l'eau du robinet est détaillée dans l'étude sus-citée (cf. rapport IEIC 2023 pour plus de détails).

10,5%

pourcentage d'usagers qui boivent de l'eau en bouteille et qui sont prêts à passer à l'eau du robinet après les travaux de décarbonation du SEDIF

Tableau 12 : Calcul du gain moyen en consommation d'énergie des appareils électroménagers (kWh/foyer/an)

Appareils électroménagers	Réduction de consommation énergétique moyenne (kWh/foyer/an)
Chauffe-eau	-45,6
Lave-linge	-3,3
Bouilloire	-2,3
Lave-vaisselle	-3,4
Machine à café	-3,8

Le **tartre** augmente la consommation énergétique des appareils électroménagers en réduisant leur **efficacité**.

Il agit comme un isolant thermique, ralentissant le transfert de chaleur et obligeant les appareils à consommer plus d'énergie pour atteindre les mêmes performances.

Il peut également obstruer les circuits et réduire le débit d'eau, nécessitant un fonctionnement prolongé ou intensifié.

Enfin, les dépôts de tartre sur les pièces mobiles (tambour, pompe) augmentent l'effort mécanique, entraînant une hausse de la consommation d'énergie.

Les méthodes de calcul du **gain énergétique** par appareil, par catégorie d'usagers, par usine et au total ont été reprises de l'étude IEIC 2023 qui se basait sur les données et calculs de plusieurs articles (DTU Management 2009, Godskesen 2012 et Vince F., Vidal A. 2010). Le tableau ci-dessus regroupe l'ensemble des gains énergétiques moyens liés aux appareils électroménagers, pour les usagers du SEDIF.

Tableau 13 : Calcul du gain en allongement de la durée de vie des appareils électroménagers (en année)

	Durée de vie moyenne initiale (an)	Plafond de hausse de durée de vie (an)	Durée de vie moyenne finale avec une dureté de 10°f (an)
Chauffe-eau	17	+4	18,9
Lave-linge	10	+4	13,7
Bouilloire	6	+2	8
Lave-vaisselle	10	+4	13,6
Machine à café	5	+2	7

Une **eau dure** favorise la formation de **calcaire**, encrassant les équipements électroménagers, notamment lorsqu'elle est chauffée. Cela accélère la dégradation des appareils comme le lave-linge, la bouilloire, le lave-vaisselle, la machine à café ou le chauffe-eau. La **décarbonatation limite l'entartrage**, prolongeant ainsi la durée de vie de ces équipements.

Afin de quantifier ce gain en allongement de durée de vie, nous avons utilisé les données de l'ADEME¹⁰ pour la durée de vie moyenne initiale. Puis, les calculs d'impacts de l'adoucissement de l'eau sur la durée de vie des équipements, ont été repris selon les données de l'étude de DTU Management¹¹ et de l'étude IEIC 2023. Dans le but d'être le plus réaliste possible concernant les habitudes de consommation des usagers, les **gains de durée de vie ont été plafonnés à 2 ans pour le petit électroménager et 4 ans pour le gros électroménager**. Effectivement, pour plusieurs raisons telles que la nouveauté, l'efficacité énergétique, l'esthétique ; les usagers peuvent décider d'acheter un nouvel appareil électroménager même si l'actuel est encore en état de fonctionner.

Tableau 14 : Calcul du gain en volume de la réduction de la consommation de produits d'hygiène et d'entretien (kg/foyer/an)

	Réduction en volume (kg/foyer/an)
Lessive	-8,5
Produit vaisselle	-0,1
Savon corporel	-1,1

L'eau dure diminue l'efficacité moussante et nettoyante des savons et détergents en provoquant leur précipitation, ce qui entraîne une utilisation accrue de ces produits. En réduisant la teneur en calcaire, la **décarbonatation collective permettrait de diminuer la consommation de savons et détergents**. Un travail de sensibilisation reste tout de même nécessaire afin d'informer les usagers sur les pratiques adaptées à la nouvelle dureté de l'eau pour éviter tout gaspillage.

Les méthodes de calcul de la réduction d'utilisation des produits d'hygiène et d'entretien par produit, par catégorie d'usagers, par usine et au total ont été reprises de l'étude IEIC 2023.

¹⁰Modélisation et évaluation environnementale de produits de consommation et biens d'équipement ADEME 2019

¹¹DTU management, 2009. Life Cycle Assessment on Central Softening of Drinking Water in Copenhagen. N.B.

Pays de l'étude : Copenhague, Danemark.

PARTIE II | BILAN ÉCONOMIQUE, ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

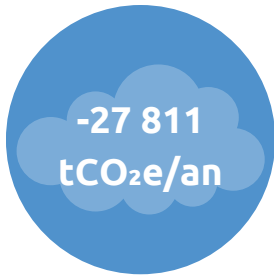
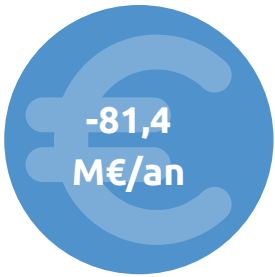
Cette partie regroupe l'ensemble des **bilans économiques, énergétiques et environnementaux** relatifs au projet de décarbonation du SEDIF pour les particuliers, les collectivités, les gestionnaires d'immeubles et l'ensemble des usagers du SEDIF pour les usages domestiques de l'eau.

Nous avons pris le parti **de ne pas arrondir les nombres figurant dans les bilans**, bien qu'il s'agisse de projections reposant sur plusieurs hypothèses, dans un souci de compréhension des différents calculs. Toutefois ces derniers sont arrondis (millions d'euros, mégawatt et tonnes de CO2 équivalent) dans les pastilles pour faciliter la lecture.

A. Pour les particuliers

Les particuliers représentent **22% des volumes d'eau consommés par les usagers du SEDIF**. Leur diversité en terme de composition de foyer et d'habitudes de consommation de l'eau domestique a entraîné la création de personas pour garantir leur représentativité.

Le projet permettrait à ces usagers, dans le cas 2 (ensemble des usagers desservis par le SEDIF), une économie financière brute (économie financière totale permise par le projet d'amélioration de la qualité de l'eau sans prise en compte des coûts liés au projet) de **81 363 641 €/an**, une réduction de consommation d'énergie de **33 583 574 kWh/an** et une réduction des émissions de GES de **27 811 tCO2e/an**.



6 personas - Présentation des différents personas

Il existe désormais **6 personas différents représentatifs des différents foyers** présents dans le périmètre du SEDIF. Afin d'illustrer les différentes habitudes de consommation de l'eau pour les usages domestiques, plusieurs facteurs varient selon les personas :

- La consommation ou non de bouteilles d'eau, ou consommation moyenne (270 bouteilles d'1,5L/an) ou consommation mixte (60% de consommation d'eau du robinet et 40% d'eau en bouteille¹²).
- La mise en place ou non d'un adoucisseur, ou utilisation moyenne (11 kWh/an).
- L'équipement ou non du foyer d'un chauffe-eau à combustible.
- Le nombre d'habitants par foyer avec 3 possibilités : 1 personne | 2,27 personnes (valeur moyenne de référence) | 4 personnes.

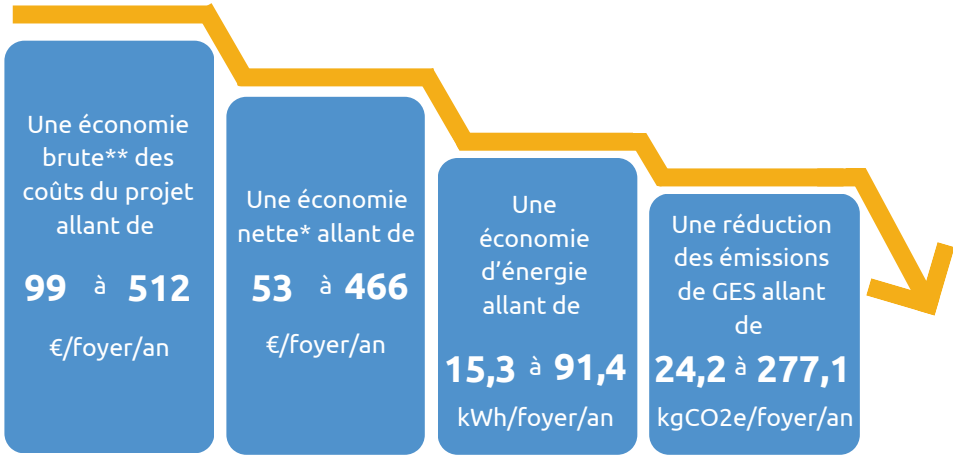
Les variations de ces paramètres ont de forts impacts économiques, énergétiques et environnementaux, ce qui entraîne de grandes différences entre les bilans des différents personas.

Tableau 15 : Impacts économiques, énergétiques et environnementaux des bouteilles d'eau et des adoucisseurs

	Coût (€/p/an)	Consommation d'énergie (kWh/p/an)	Emissions de GES (kgCO2eq/p/an)	Coût (€/foyer/an)	Consommation d'énergie (kWh/foyer/an)	Emissions de GES (kgCO2eq/foyer/an)
Adoucisseur	70,5 €/p/an	11,0 kWh/p/an	0,4 kgCO2eq/p/an	160,0 €/foyer/an	25,0 kWh/foyer/an	0,8 kgCO2eq/foyer/an
Bouteilles	108,1 €/p/an	0,0 kWh/p/an	109,5 kgCO2eq/p/an	245,4 €/foyer/an	0,0 kWh/foyer/an	248,5 kgCO2eq/foyer/an

¹²Définition tirée de l'enquête nationale du CIEAU 2022

En fonction du persona, le projet permet :



*économie nette : économie permise par le projet moins le coût associé à la mise en place de la technologie de décarbonation se répercutant sur la facture d'eau

**économie brute : économie financière totale permise par le projet de décarbonation

Tableau 16 : Tableau récapitulatif des bilans économiques, énergétiques et environnementaux par persona

Impact économique, énergétique et environnemental	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Persona 6
Economies brutes** (€/foyer/an)	150 €/foyer/an	266 €/foyer/an	512 €/foyer/an	99 €/foyer/an	352 €/foyer/an	205 €/foyer/an
Economies nettes* des coûts du projet (€/foyer/an)	104 €/foyer/an	220 €/foyer/an	466 €/foyer/an	53 €/foyer/an	306 €/foyer/an	159 €/foyer/an
Economies d'énergie (kWh/foyer/an)	69,1 kWh/foyer/an	91,4 kWh/foyer/an	91,4 kWh/foyer/an	15,3 kWh/foyer/an	66,4 kWh/foyer/an	66,4 kWh/foyer/an
Réduction des émissions de GES (kgCO2e/foyer/an)	54 kgCO2e/foyer/an	28,6 kgCO2e/foyer/an	277,1 kgCO2e/foyer/an	24,2 kgCO2e/foyer/an	276,3 kgCO2e/foyer/an	127,2 kgCO2e/foyer/an

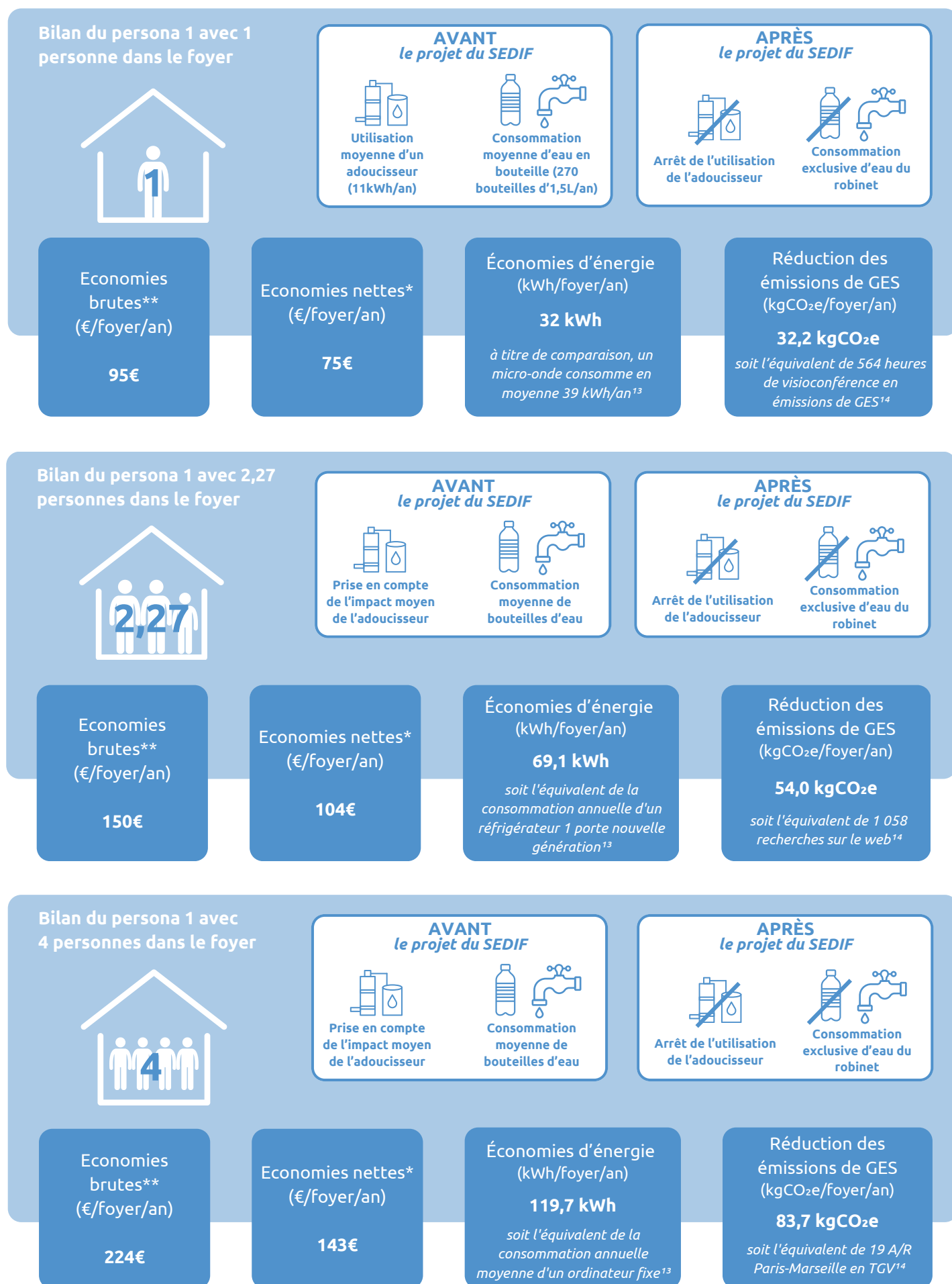
Bilans économiques, énergétiques et environnementaux par persona

Cette partie regroupe les bilans économiques, énergétiques et environnementaux dans le cas 2 (ensemble des usagers desservis par le SEDIF) pour les 6 personas de la modélisation afin de pouvoir comparer les impacts de l’usage d’un adoucisseur et de la consommation d’eau en bouteille.

Afin de garantir la représentativité de ces résultats, il a été choisi d’analyser le **persona 1**, qui représente le **foyer témoin du périmètre du SEDIF**, selon trois configurations de constitution de foyer. Les bilans de ce persona sont alors disponibles pour la configuration utilisée dans l’ensemble de la modélisation, soit un foyer composé de **2,27 personnes**, pour un foyer composé d’une seule personne et pour un foyer composé de **quatre personnes**. Pour le persona 1, la prise en compte des impacts d’un adoucisseur et d’une consommation d’eau en bouteille correspond à la moyenne nationale lissée sur l’ensemble des usagers du SEDIF soit une utilisation de 11kWh/an pour l’adoucisseur et une consommation de 270 bouteilles d’eau d’1,5 L.

Le taux d’équipement d’électroménagers appliqué à l’ensemble des foyers correspond à la moyenne nationale. Cependant, afin d’établir un bilan de “seuil minimal”, il a été postulé que le **persona 4** (ayant le bilan le plus faible) **ne possédait pas de chauffe-eau**. Cette hypothèse permet de mieux prendre en compte la diversité de situations des foyers en matière d’équipements.

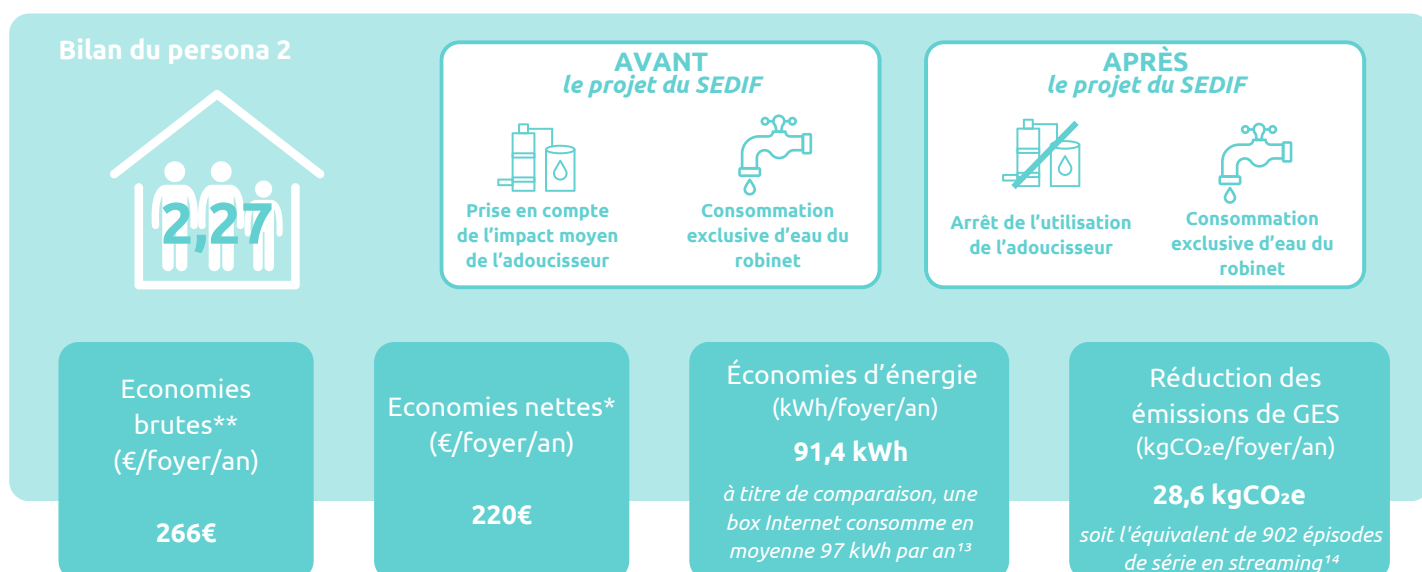
Persona 1 : Foyer composé de 1 / 2,27 / 4 personnes avec une prise en compte de l'impact moyen de l'adoucisseur et une consommation moyenne de bouteilles d'eau.



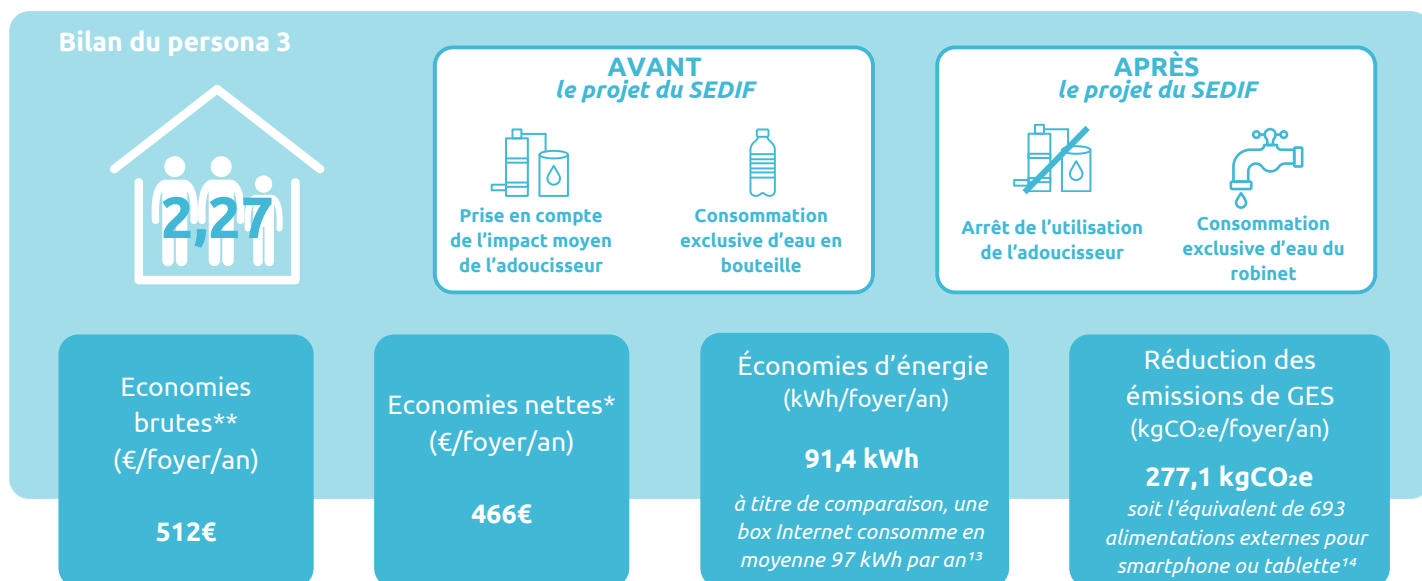
¹³ "Électricité : combien consomme les appareils de la maison ?", ADEME 2023

¹⁴ Comparateur carbone, ADEME

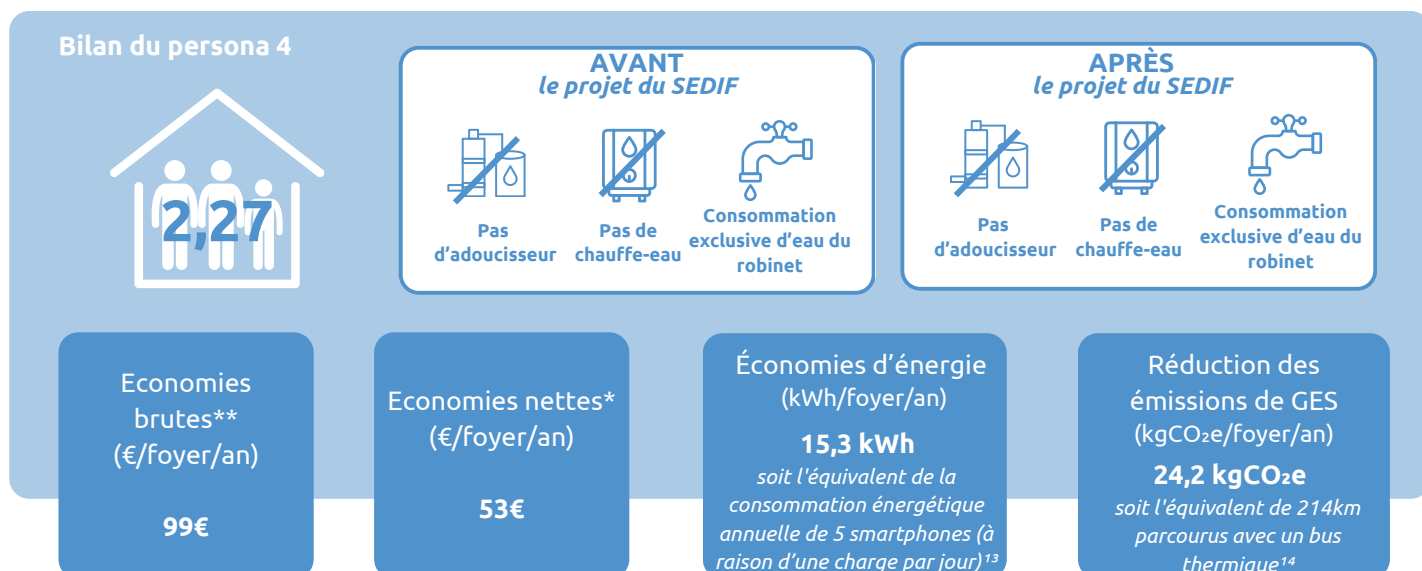
Persona 2 : Foyer composé de 2,27 personnes qui possède un adoucisseur et qui consomme uniquement l'eau du robinet



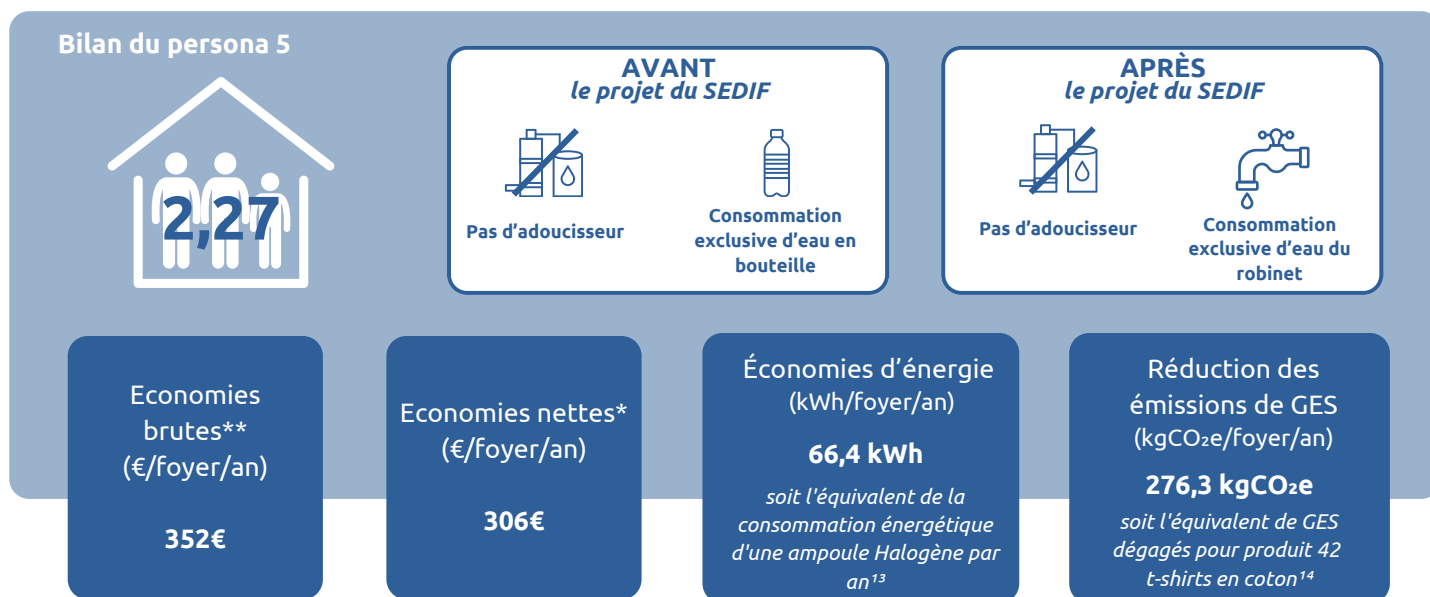
Persona 3 : Foyer composé de 2,27 personnes qui possède un adoucisseur et qui consomme uniquement de l'eau en bouteille



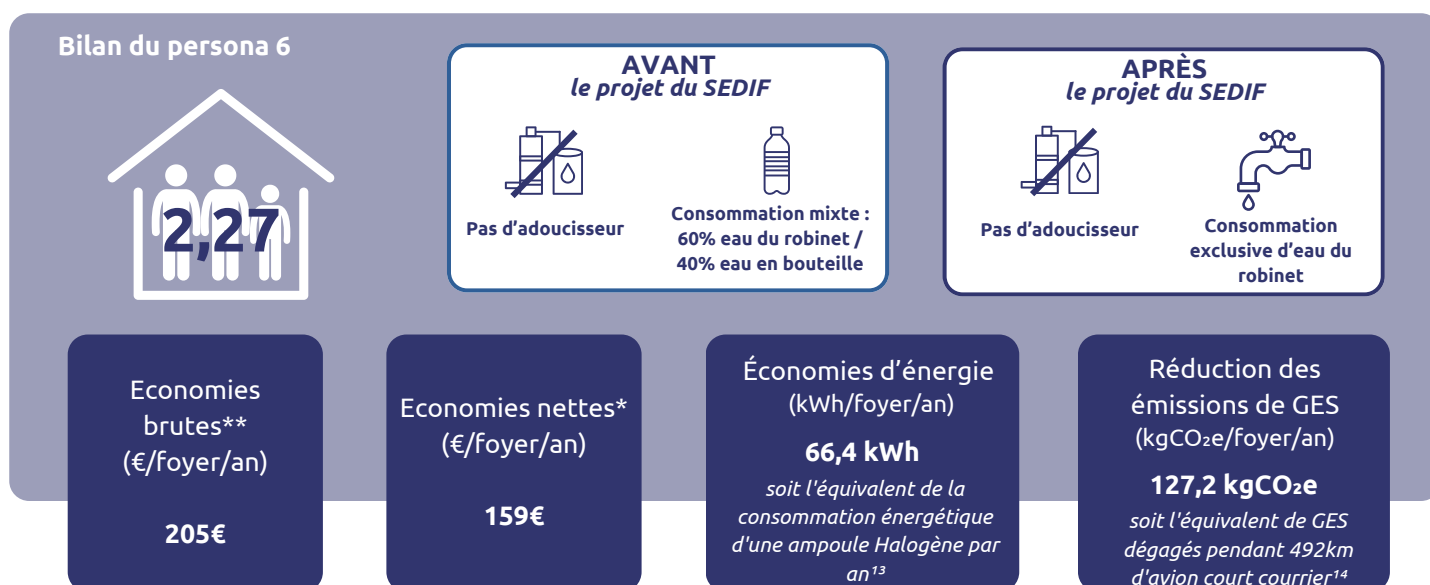
Persona 4 : Foyer composé de 2,27 personnes qui ne possède pas d'adoucisseur et qui consomme uniquement l'eau du robinet



Persona 5 : Foyer composé de 2,27 personnes qui ne possède pas d'adoucisseur et qui consomme uniquement de l'eau en bouteille



Persona 6 : Foyer composé de 2,27 personnes qui ne possède pas d'adoucisseur et qui consomme de l'eau du robinet (60%) et de l'eau en bouteille (40%)



*économie nette : économie permise par le projet moins le coût associé à la mise en place de la technologie de décarbonation se répercutant sur la facture d'eau

**économie brute : économie financière totale permise par le projet de décarbonation

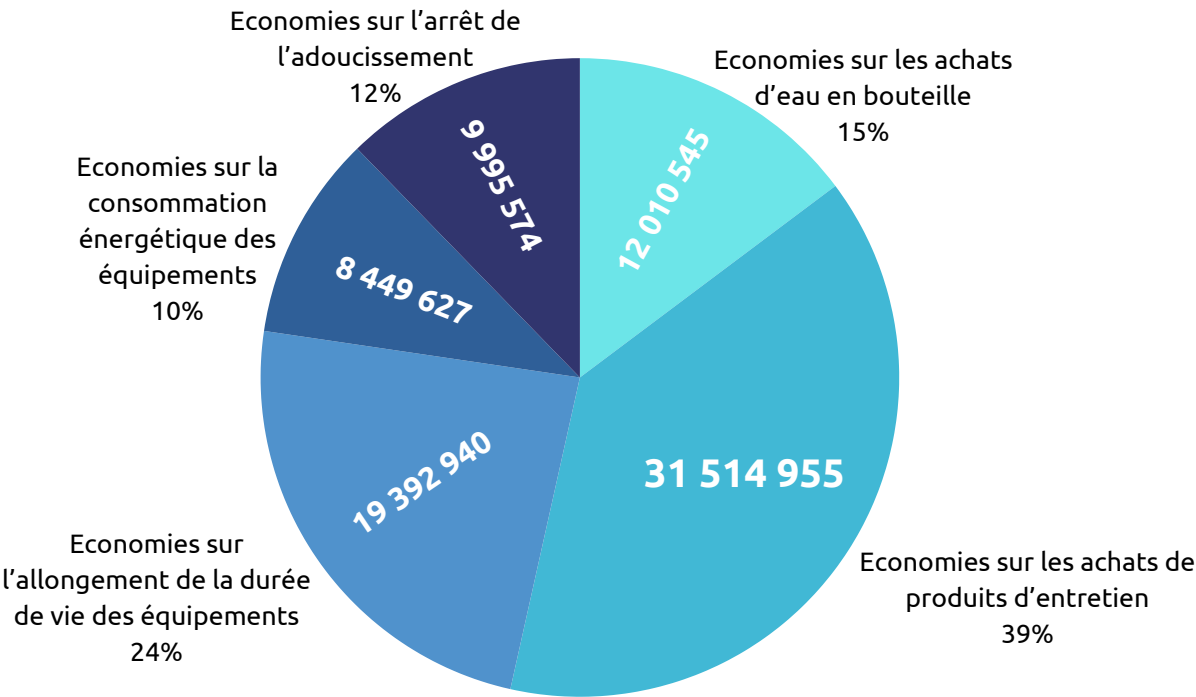
Bilan économique pour les particuliers

Tableau 17 : Répartition des économies financières brutes et nettes (€/foyer/an) par poste de dépense et par persona

			Economies financières brutes** (€/foyer/an)						Economies financières nettes* (€/foyer/an)
	Adoucisseur	Bouteilles	Energie	Durée de vie	Produits d'entretien	Adoucisseur	Bouteilles	TOTAL	
Persona 1	Moyenne	Moyenne	16,6	34,1	55,5	17,6	25,8	149,6	104
Persona 2	Oui	Non	16,6	34,1	55,5	160	0,0	266,2	220
Persona 3	Oui	Oui	16,6	34,1	55,5	160	245,4	511,6	466
Persona 4	Non	Non	13,3	30,1	55,5	0,0	0,0	98,9	53
Persona 5	Non	Oui	16,6	34,1	55,5	0,0	245,4	351,6	306
Persona 6	Non	Mixtes	16,6	34,1	55,5	0	98,2	204,5	159

Le projet permet une économie financière brute totale de **81 363 641 €/an pour les particuliers**. Cette économie est due essentiellement à **la réduction d’achat de produits d’entretien (39%)** et à **l’allongement de la durée de vie des équipements (24%)**.

Figure 2 : Répartition des économies financières brutes pour les particuliers (en €/an)



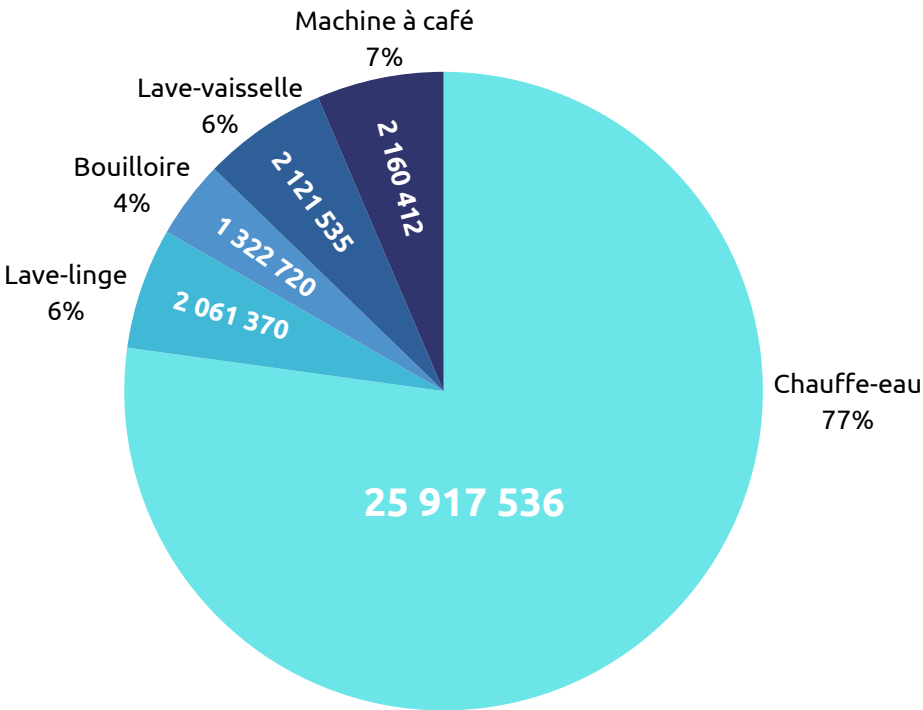
Bilan énergétique pour les particuliers

Tableau 18 : Répartition des économies d'énergie (kWh/foyer/an) par poste de consommation et par type de persona

			Réduction de la consommation d'énergie (kWh/foyer/an)						
	Adoucisseur	Bouteilles	Lave-linge	Bouilloire	Lave-vaisselle	Machine à café	Chauffe-eau	Adoucisseur	TOTAL
Persona 1	Moyenne	Moyenne	4,0	2,7	4,0	4,6	51,1	2,7	69,1
Persona 2	Oui	Non	4,0	2,7	4,0	4,6	51,1	25;0	91,4
Persona 3	Oui	Oui	4,0	2,7	4,0	4,6	51,1	25,0	91,4
Persona 4	Non	Non	4,0	2,7	4,0	4,6	0	0,0	15,3
Persona 5	Non	Oui	4,0	2,7	4,0	4,6	51,1	0,0	66,4
Persona 6	Non	Mixtes	4,0	2,7	4,0	4,6	51,1	0,0	66,4

Le projet permet une réduction de la consommation d'énergie de **33 583 574 kWh/an pour les particuliers**. Cette réduction concerne essentiellement **le chauffe-eau (77%)**.

Figure 3 : Répartition des économies d'énergie pour les particuliers (en kWh/an)



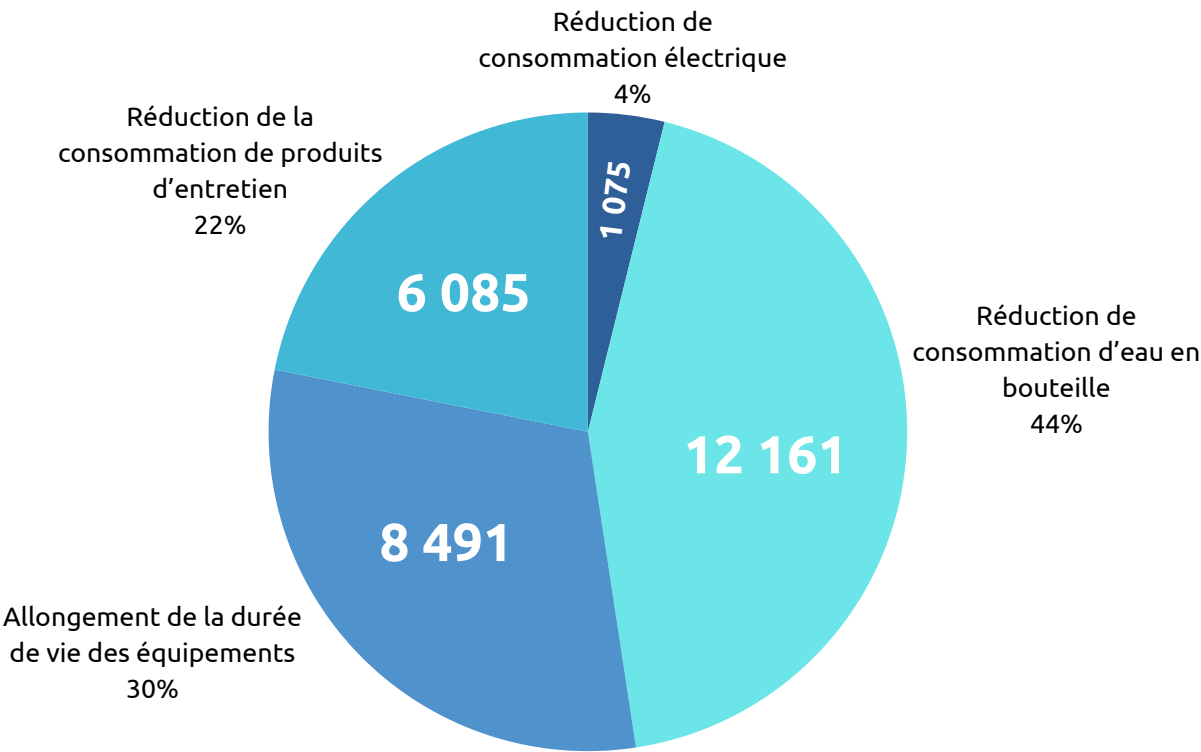
Bilan environnemental pour les particuliers

Tableau 19 : Répartition des réductions d’émissions de GES (kgCO₂eq/foyer/an) par poste de consommation et par persona

			Réduction des émissions de GES (kgCO ₂ eq/foyer/an)					
	Adoucisseur	Bouteilles	Energie	Durée de vie	Produits d'entretien	Adoucisseur	Bouteilles	TOTAL
Persona 1	Moyenne	Moyenne	2,1	15,0	10,7	0,1	26,1	54,0
Persona 2	Oui	Non	2,1	15,0	10,7	0,8	0,0	28,6
Persona 3	Oui	Oui	2,1	15,0	10,7	0,8	248,5	277,1
Persona 4	Non	Non	0,5	13,0	10,7	0,0	0,0	24,2
Persona 5	Non	Oui	2,1	15,0	10,7	0,0	248,5	276,3
Persona 6	Non	Mixtes	2,1	15,0	10,7	0,0	99,4	127,2

Le projet permet une réduction d’émissions de CO₂ de **27 812 kgCO₂e/an pour les particuliers**. Cette réduction est due essentiellement à **la réduction de consommation d’eau en bouteille (44%)** et à **l’allongement de la durée de vie des équipements (30%)**.

Figure 4 : Répartition des émissions de CO₂ évitées pour les particuliers (en tCO₂e/an)



Impact sanitaire

L'impact sanitaire d'une eau trop dure sur la peau et sur les cheveux n'a pas fait l'objet d'un approfondissement dans le cadre de cette étude. Toutefois, il a été estimé qualitativement dans l'étude de 2023 réalisée par IEIC. De plus, dans le rapport de 2019 réalisé par Deloitte Développement Durable, d'autres impacts sanitaires ont été étudiés : la dissolution des métaux lourds, les besoins en minéraux, la formation de tartre et le développement de micro-organismes et le développement de pathogènes.

B. Pour les gestionnaires d'immeubles collectifs

Les gestionnaires d'immeubles collectifs représentent **52% des volumes d'eau consommés** par les usagers du SEDIF. Ces usagers agissent au nom des occupants d'habitats collectifs (logements sociaux, copropriétés, particuliers en abonnement collectif etc.).

Dans cette étude, cette catégorie regroupe uniquement l'ensemble des particuliers occupants des hébergements collectifs. Les postes de consommations et hypothèses de modélisation sont les mêmes. Les bilans économiques, énergétiques et environnementaux sont alors **identiques à ceux de la catégorie particulier** (cf. Partie A. Pour les particuliers).

La prise en compte par les gestionnaires d'immeubles collectifs de l'impact du calcaire

L'étude menée en 2023 par l'Observatoire de la qualité de l'eau du SEDIF indique que les **gestionnaires d'immeubles collectifs sont surtout sensibles au prix de l'eau** : 36 % d'entre eux considèrent que le prix de l'eau est trop élevé. Toutefois, le **taux de calcaire** dans l'eau reste une préoccupation majeure : 22 % trouvent qu'il y a une part trop élevée de calcaire dans l'eau du robinet.

L'INEC a souhaité réaliser un focus sur les gestionnaires d'immeubles collectifs afin de mieux comprendre leurs enjeux concernant la dureté de l'eau. Plusieurs ont ainsi accepté d'échanger sur cette problématique.

Il en résulte que la **maîtrise de la consommation d'eau est une priorité** pour tous sur le plan économique. Le **calcaire présent dans l'eau est largement identifié comme un problème technique**, mais son **impact économique** n'est **pas toujours priorisé** par rapport à d'autres enjeux comme le coût de l'eau ou les inondations. L'ensemble des personnes interrogées établissent un **lien direct** entre le calcaire et la **dégradation** des équipements comme les chaudières et les ballons d'eau chaude. Elles conviennent que cela nécessite une maintenance accrue, un coût économique et entraîne une diminution de la durée de vie des équipements. Toutefois, aucun travail de quantification de l'impact du calcaire n'est réellement mené à ce jour.

Les efforts de suivi de cette donnée restent disparates, avec quelques initiatives innovantes (capteurs pour anticiper l'entartrage et les pannes, suivi de la dureté) mais nous constatons une absence de politique commune ou systématique.

Un enjeu de communication des informations et de sensibilisation

Depuis l'ordonnance du 22 décembre 2022 relative à l'accès et à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, les gestionnaires d'habitats collectifs sont tenus de communiquer chaque année auprès des habitants des **informations sur la qualité et le prix de l'eau** (lorsque le contrat de fourniture d'eau n'est pas individualisé). Cela constitue un **levier intéressant** pour faire évoluer les comportements des consommateurs en matière de consommation d'eau du robinet.

Il est ressorti des entretiens que les gestionnaires communiquent principalement sur les aspects de consommation et de coût, mais plus marginalement sur la qualité de l'eau ou le calcaire. Ils envisagent ainsi cette ordonnance comme un levier d'opportunité supplémentaire pour informer les habitants sur la qualité de l'eau (et la présence de calcaire).

C. Pour les collectivités

Les collectivités représentent **8% des volumes d'eau consommés par les usagers du SEDIF**. A part le fait qu'il a été posé qu'elles n'utilisaient ni lave-linge, ni lave-vaisselle (*cf. hypothèses de référence utilisées dans la modélisation*), elles ont les mêmes habitudes de consommation d'eau domestique que les autres usagers (adoucisseur, bouteille d'eau).

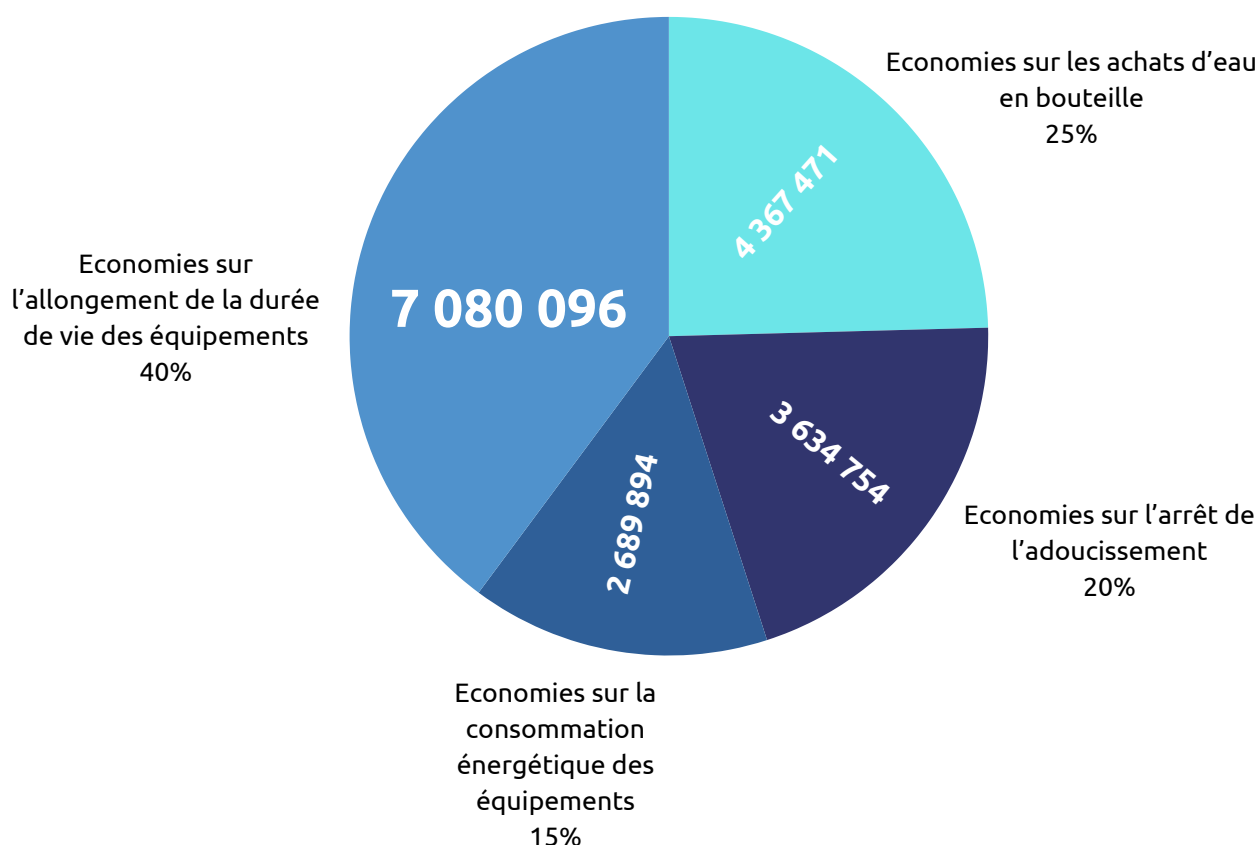
Le projet permettrait aux collectivités, dans le cas 2 (ensemble des usagers desservis par le SEDIF), une économie financière brute (économie financière totale permise par le projet de décarbonation sans prise en compte des coûts supplémentaires) de **17 772 215 €/an**, une réduction de consommation d'énergie de **10 691 152 kWh/an** et une réduction des émissions de GES de **7 852 tCO₂e/an**.



Bilan économique pour les collectivités

Le projet permet une économie financière brute totale de **17 772 215 €/an** pour les collectivités. Cette économie est due essentiellement à **l'allongement de la durée de vie des équipements (40%)** et à **la réduction d'achats d'eau en bouteille (25%)**.

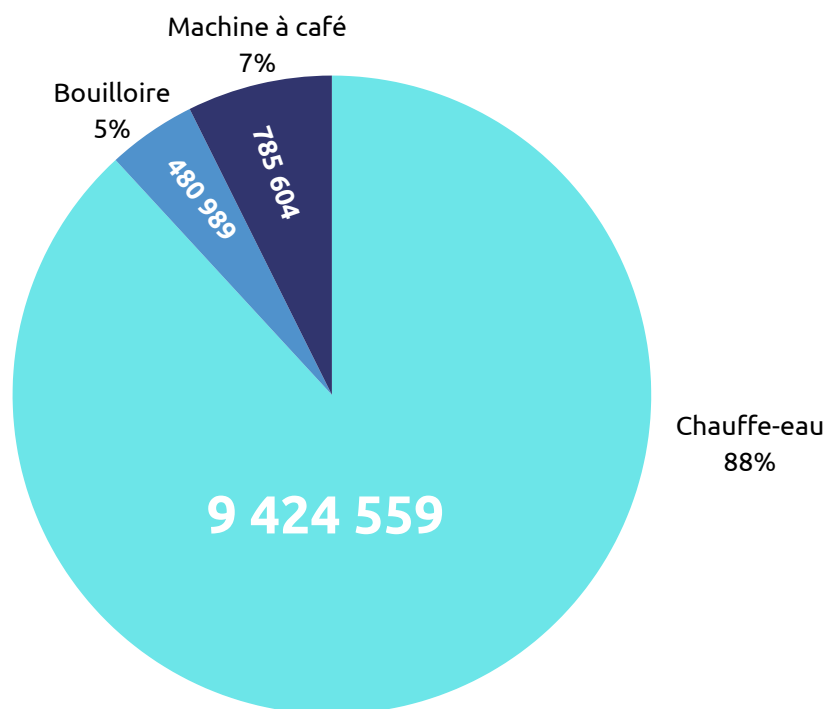
Figure 5 : Répartition des économies financières brutes pour les collectivités (en €/an)



Bilan énergétique pour les collectivités

Le projet permet une réduction de la consommation d'énergie de **10 691 152 kWh/an pour les collectivités**. Cette réduction est due majoritairement **au chauffe-eau (88%)**.

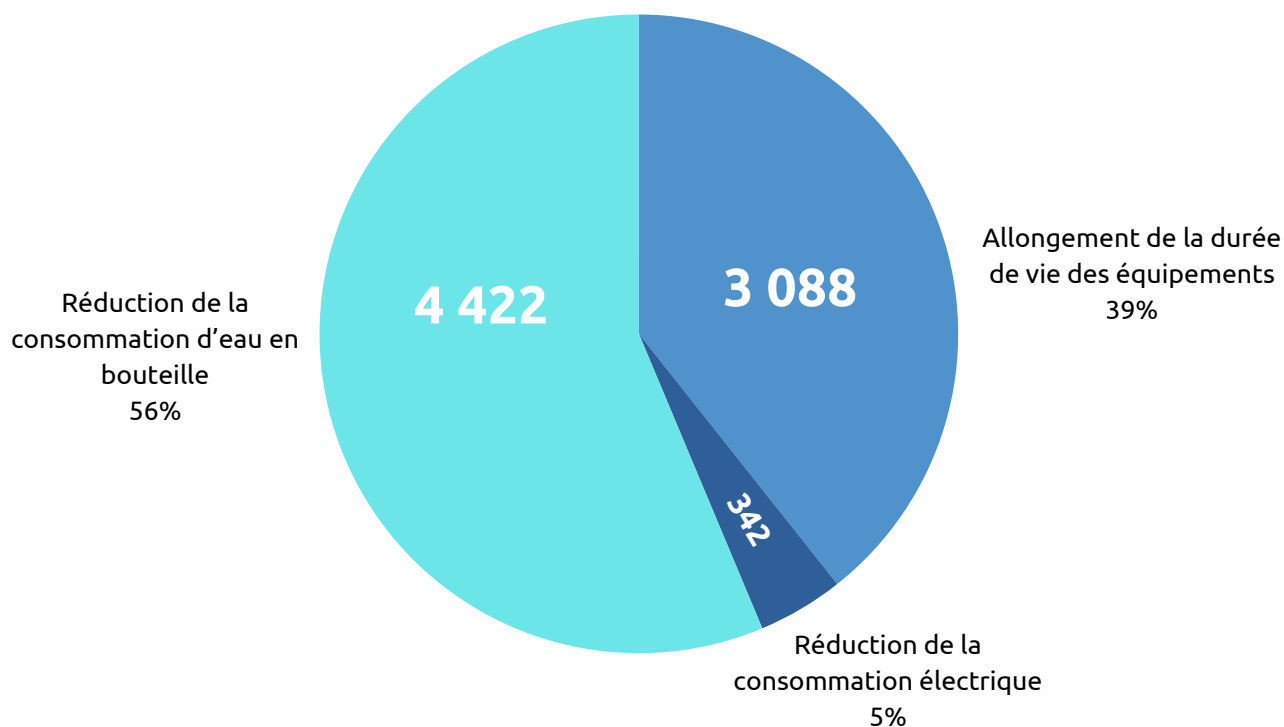
Figure 6 : Répartition des économies d'énergie pour les collectivités (en kWh/an)



Bilan environnemental pour les collectivités

Le projet permet une réduction d'émissions de CO₂ de **7 852 tCO₂e/an pour les collectivités**. Cette réduction est due essentiellement à **la réduction de consommation d'eau en bouteille (56%)**.

Figure 7 : Répartition des émissions de CO₂ évitées pour les collectivités (en tCO₂e/an)



D. Bilan global du projet

Cette partie présente le bilan économique, énergétique et environnemental global du projet du SEDIF pour une dureté cible de 10°F, pour les usages domestiques, pour l'ensemble des catégories d'utilisateurs et pour les trois usines.

Pour rappel, dans cette étude, **deux cas de nombre d'utilisateurs** ont été étudiés avec des données actualisées :

- Un premier cas, avec 3,9 millions d'utilisateurs correspondant **au périmètre du SEDIF uniquement**.
- Un second cas, avec 4,8 millions d'utilisateurs correspondant au scénario actuel de **l'ensemble des utilisateurs desservis par le SEDIF**. Cela inclut les utilisateurs n'habitant pas sur le territoire du SEDIF mais étant tout de même desservis par l'eau produite par le SEDIF. En effet, des conventions de vente d'eau ont été établies entre le SEDIF et des autorités organisatrices voisines.

Tableau 20 : Bilan économique, énergétique et environnemental total et par catégorie d'utilisateurs pour le cas 1

Cas 1 : périmètre SEDIF exclusivement	Catégories d'utilisateurs			
Impacts environnementaux et économiques	Collectivités	Gestionnaires d'immeubles collectifs	Particuliers	TOTAL
Économies brutes (M€/an)	14,7 M€	159 M€	67,3 M€	241,3 M€
Économies d'énergie (MWh/an)	8 850 MWh/an	65 712 MWh/an	27 801 MWh/an	102 364 MWh/an
Réduction des émissions de GES (tCO ₂ e/an)	6 500 tCO ₂ e/an	54 418 tCO ₂ e/an	23 023 tCO ₂ e/an	83 941 tCO ₂ e/an

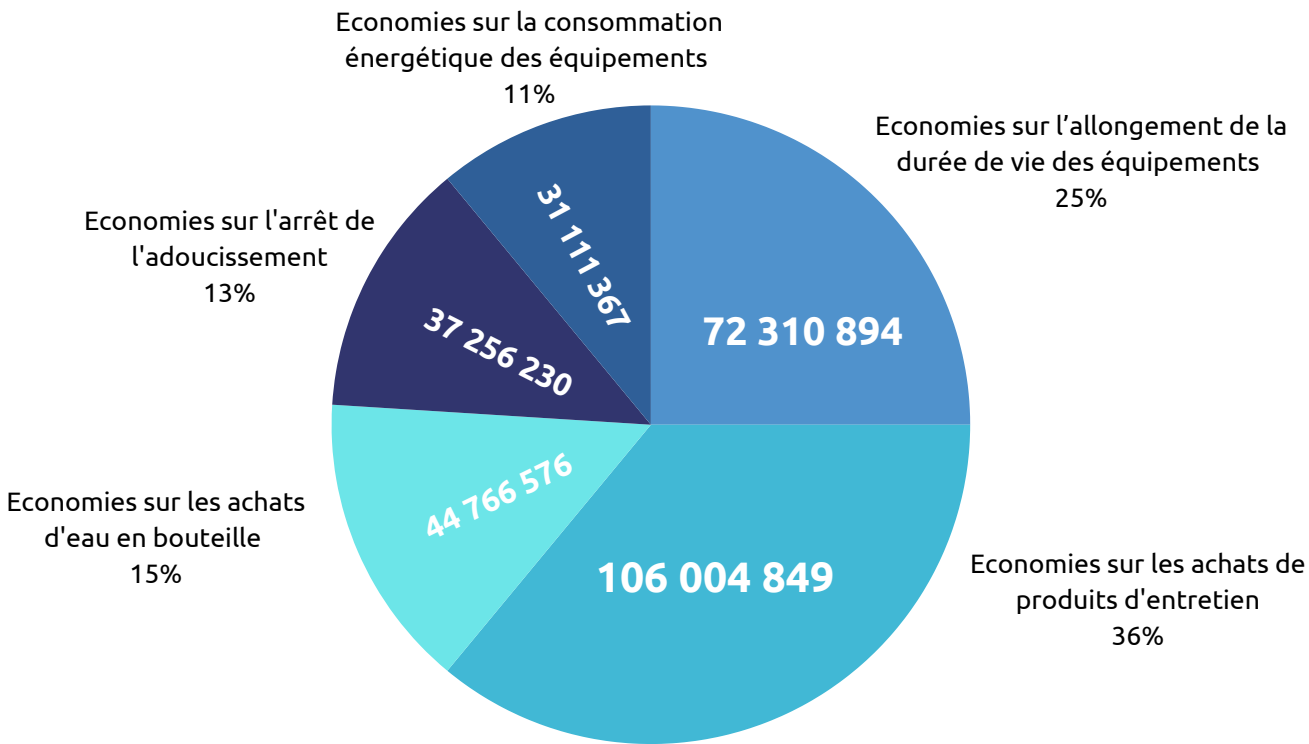
Tableau 21 : Bilan économique, énergétique et environnemental total et par catégorie d'utilisateurs pour le cas 2

Cas 2 : ensemble des utilisateurs desservis par le SEDIF	Catégories d'utilisateurs			
Impacts environnementaux et économiques	Collectivités	Gestionnaires d'immeubles collectifs	Particuliers	TOTAL
Économies brutes (M€/an)	17,8 M€/an	192,3 M€/an	81,4 M€/an	291,5 M€/an
Économies d'énergie (MWh/an)	10 691 MWh/an	79 379 MWh/an	33 584 MWh/an	123 654 MWh/an
Réduction des émissions de GES (tCO ₂ e/an)	7 852 tCO ₂ e/an	65 736 tCO ₂ e/an	27 812 tCO ₂ e/an	101 399 tCO ₂ e/an

Bilan économique total du projet

Le projet permet une économie financière totale de **241 270 529 €/an pour le cas 1** (périmètre SEDIF exclusivement) et **291 449 916 €/an pour le cas 2** (ensemble des usagers desservis par le SEDIF). Cette économie est due essentiellement à **la réduction d'achat de produits d'entretien (36%)** ainsi qu'**au prolongement de la durée de vie des appareils (25%)**.

Figure 8 : Répartition des économies financières totales brutes pour le cas 2 (€/an)

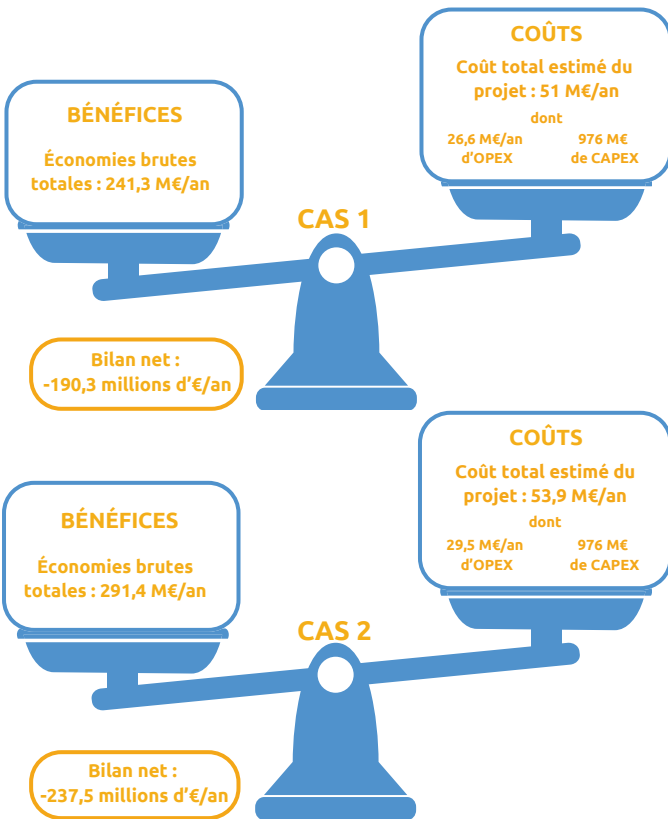


Ces gains économiques bruts* totaux doivent être mis en balance avec le coût total estimé du projet de mise en place de la technologie de décarbonation dans l'ensemble des trois usines : **53,9 millions d'euros/an (pour le cas 2)**. Ce coût est constitué de 976 millions d'euros de CAPEX (coûts d'investissement) et de 29 461 435,42 euros/an d'OPEX (coûts d'exploitation), calculés sur une durée de 40 ans.

Le **bilan net économique** global du projet** est alors de **-190,3 millions d'€/an pour le cas 1** (périmètre SEDIF exclusivement) et **-237,5 millions d'€/an pour le cas 2** (ensemble des usagers desservis par le SEDIF).

Pour rappel, le bilan économique du **persona 1**, qui représente le foyer témoin du périmètre du SEDIF, est de **150€/foyer/an en économies brutes**** et de **104 €/foyer/an en économies nettes***, pour le cas 2.

Figure 9 : Bilans économiques nets du projet (M€/an)



* Economie brute : économie financière totale permise par le projet de décarbonation

** Economie nette : économie permise par le projet moins le coût associé à la mise en place de la technologie de décarbonation se répercutant sur la facture d'eau

Bilan énergétique total du projet

Le projet permet un gain total de réduction de consommation d'énergie de **102 364 366 kWh/an pour le cas 1** (périmètre SEDIF exclusivement) et **123 654 081 kWh/an pour le cas 2** (ensemble des usagers desservis par le SEDIF). Cette réduction est due majoritairement **aux chauffe-eaux (78%)**.

Figure 10 : Répartition des économies d'énergie totales pour le cas 2 (kWh/an)

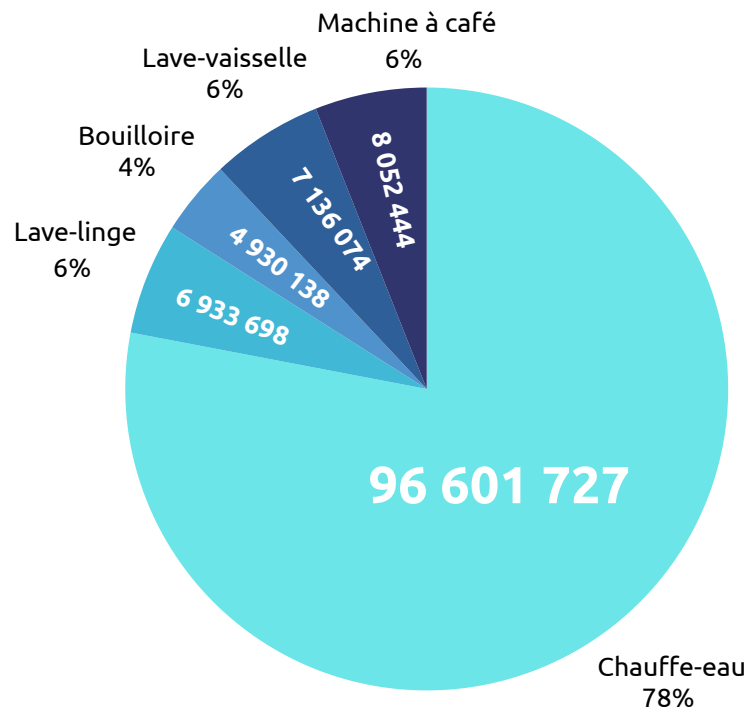
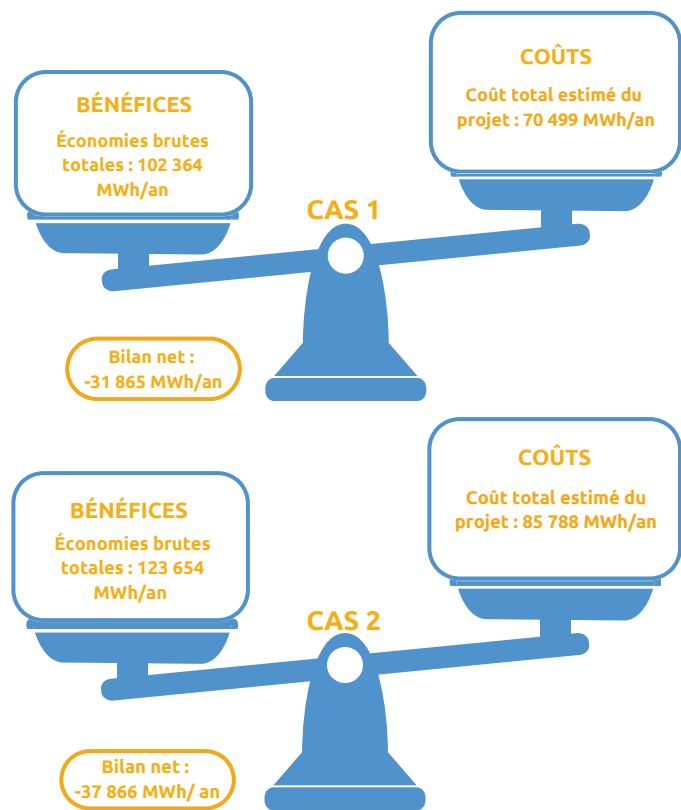


Figure 11 : Bilans énergétiques nets du projet (MWh/an)



Ces gains d'énergie totaux doivent être mis en balance avec la consommation supplémentaire d'énergie totale requise pour mettre en place la technologie de décarbonatation dans l'ensemble des trois usines : **85 788 MWh/an (pour le cas 2)**. Cette surconsommation est due à la consommation supplémentaire d'énergie induite par les procédés membranaires. En effet, le procédé membranaire consomme 0,45 kWh/m3 produit.

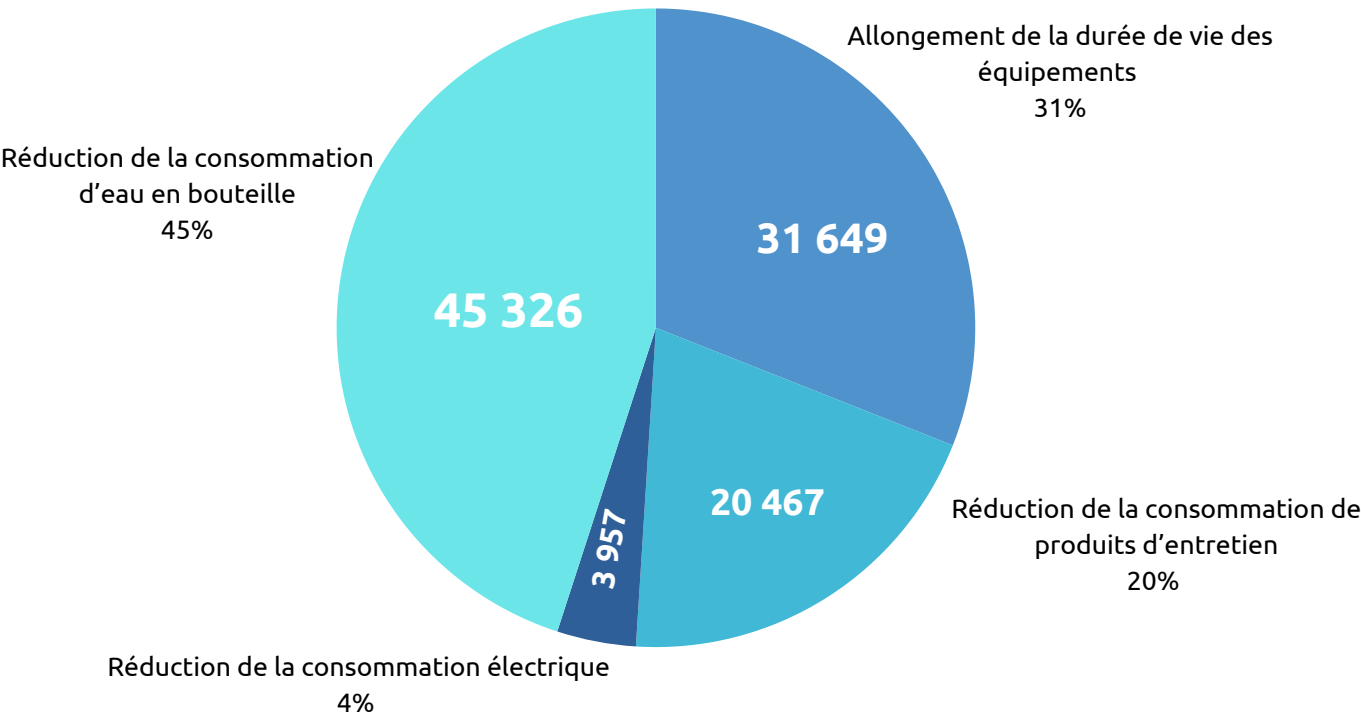
Le bilan net d'économie d'énergie est alors de -31 865 MWh/an pour le cas 1 (périmètre SEDIF exclusivement) **et -37 866 MWh/ an pour le cas 2** (ensemble des usagers desservis par le SEDIF).

Pour rappel, le bilan énergétique brute du **persona 1**, qui représente le foyer témoin du périmètre du SEDIF, est de **69,1 kWh/foyer/an**, pour le cas 2.

Bilan environnemental total du projet

Le projet permet un gain total en réduction d'émissions de CO2 de **83 941 tCO2e/an pour le cas 1** (périmètre SEDIF exclusivement) et **101 399 tCO2e/an pour le cas 2** (s). Cette réduction est due essentiellement à **la réduction de consommation d'eau en bouteille (45%)** et à **l'allongement de la durée de vie des équipements (31%)**.

Figure 12 : Répartition des émissions de CO2 totales évitées pour le cas 2 (tCO2e/an)



Ces gains d'émissions de CO2 totaux doivent être mis en balance avec le coût environnemental de la mise en place de la technologie de décarbonatation dans l'ensemble des trois usines : **12 291 tCO2e/an (pour le cas 2)**. Ce coût environnemental est constitué de la consommation énergétique supplémentaire (4 997 tCO2e/an), des produits séquestrants (1 453 tCO2e/an), des autres réactifs (4 172 tCO2e/an), de la construction des usines (10 tCO2e/an) et des membranes (1 659 tCO2e/an = production et fin de vie).

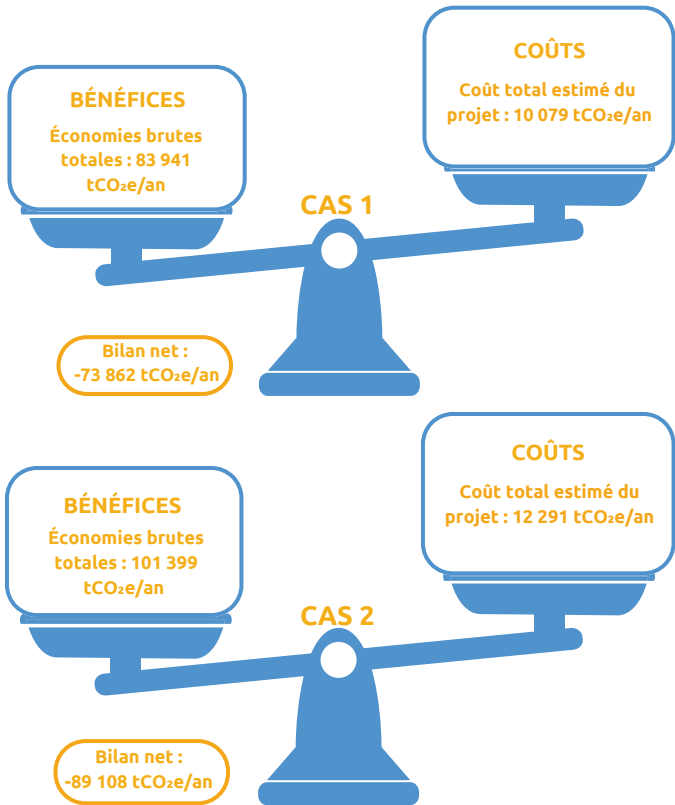
Le **bilan net environnemental** est alors de **-73 862 tCO2e/an pour le cas 1** (périmètre SEDIF exclusivement) et **-89 108 tCO2e/an pour le cas 2** (ensemble des usagers desservis par le SEDIF).

Pour rappel, le bilan environnemental brut du **persona 1**, qui représente le foyer témoin du périmètre du SEDIF, est de **54 kgCO2e/foyer/an**, pour le cas 2.

Impact sur les professionnels

Les impacts de la décarbonatation sur certains professionnels du secteur tertiaire tels que les entreprises de service et le secteur de l'hôtellerie et de la restauration ont été évalués dans l'étude de 2023 d'IEIC.

Figure 13 : Bilans environnementaux nets du projet (tCO2e/an)



PARTIE III | LIEN AVEC L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

En réduisant la dureté de l'eau, la technologie de décarbonatation limite l'entartrage des appareils électroménagers. Elle participe alors à **l'allongement de leur durée de vie** et à **la diminution de la fréquence de leur remplacement et de leur maintenance**, ce qui réduit la consommation de matériaux mobilisés. De plus, elle permet **d'optimiser l'utilisation des produits d'entretien et des savons**, nécessaires en moindre quantité, réduisant la production de déchets et l'empreinte écologique associée (cf. *Tableau 16*). En améliorant l'efficacité énergétique des appareils électroménagers, elle contribue également à **une utilisation plus responsable des ressources énergétiques**. Enfin, une eau moins calcaire incite le plus souvent une partie des usagers à privilégier l'eau du robinet plutôt que l'achat d'eau en bouteille ce qui **réduit la quantité de déchets plastiques**.

En favorisant l'allongement de la durée d'usage des équipements et en limitant la quantité de déchets produits, la décarbonatation de l'eau participe à **la transition vers un modèle davantage circulaire**.

A. L'allongement de la durée de vie des équipements

Une eau avec une dureté élevée pose différents types de problèmes concernant les appareils électroménagers :

- La formation de **dépôts de tartre** qui endommagent les machines et diminuent l'efficacité des systèmes de production d'eau chaude tout en engendrant une consommation d'énergie accrue.
- **L'augmentation de l'utilisation de savon et détergent** car une dureté importante de l'eau rend ces produits moins efficaces. Ces produits doivent donc être utilisés en plus grandes quantités pour un résultat équivalent, ce qui crée un coût supplémentaire et une pollution des eaux plus importante.

Le Groupement des marques d'appareils pour la maison (Gifam) a publié en 2019 un guide sur les écogestes de la maison. Ce dernier fait directement le lien entre détartrage régulier et prolongement de la durée de vie, optimisation des performances de l'appareil et diminution de la consommation d'énergie.

Le guide de l'Association Française pour les Pompes à Chaleur (AFPAC) d'avril 2024, portant sur les pompes à chaleur et la qualité de l'eau, énonce que la maîtrise de la qualité de l'eau est un élément essentiel permettant d'assurer le confort, l'optimisation des consommations d'énergie et la durabilité des installations. Ainsi, la dureté de l'eau de remplissage de l'installation peut entartrer l'échangeur et perturber la qualité des échanges thermiques car le tartre est 100 fois moins conducteur que le métal de l'échangeur. Selon ce guide, la valeur cible de qualité de l'eau de remplissage est située entre 6 et 20°f.

Tableau 22 : Gains en allongement de durée de vie par appareil électroménager (en année)

Chauffe-eau	+ 1,9 ans
Lave-linge	+ 3,7 ans
Lave-vaisselle	+ 3,6 ans
Bouilloire	+ 2 ans
Machine à café	+ 2 ans

La mise en place du projet de décarbonatation entraînerait alors **un prolongement de la durée de vie des équipements**. En diminuant la dureté de l'eau et donc l'entartrage, ces équipements fonctionneraient de manière optimale plus longtemps, ce qui diminuerait leur usure et la nécessité de réparations ou de remplacements fréquents. Selon notre modélisation, ces gains en durée de vie iraient **de 1,8 ans à 4 ans** (plafond déterminé lors de la modélisation).

Selon le bilan total du projet, le prolongement de la durée de vie des équipements permettrait une économie financière de 72 310 894 euros par an, **soit 25% des économies financières engendrées par le projet**. De plus, cela permettrait une réduction des émissions de GES de 31 649 tCO₂e par an, **soit 31% des gains d'émissions totaux**.

Cet allongement de la durée de vie des équipements se traduit également par des **économies importantes en ressources**, en réduisant la demande en matières premières nécessaires à la fabrication de nouveaux appareils (plastique, cuivre, acier, aluminium...). Par ailleurs, elle **diminue les déchets** générés par la mise au rebut des équipements usés. Cette approche s'inscrit dans une logique de consommation plus responsable en optimisant l'utilisation des ressources existantes tout en réduisant l'empreinte environnementale liée à leur cycle de vie.

B. L'allongement de la durée de vie des réseaux d'eau

Une eau à la dureté élevée a des impacts significatifs sur les **réseaux d'eau**, qu'ils soient domestiques, industriels ou municipaux. L'**accumulation de tartre** dans les canalisations réduit progressivement le diamètre interne des tuyaux, qui entraîne une diminution du **débit** d'eau et une augmentation de la **pression** dans le système. Cette pression accrue sollicite davantage les pompes et les raccords, pouvant aller jusqu'à provoquer des obstructions complètes dans les cas extrêmes.

En outre, une forte dureté contribue à l'**usure prématurée** des infrastructures. Le calcaire interagit avec les métaux des tuyaux, ce qui peut accélérer la corrosion. Les pompes, vannes et autres équipements subissent également une usure accrue en raison des dépôts de tartre, augmentant les risques de défaillance.

Ces problèmes se traduisent par une **augmentation des coûts de maintenance** car les réseaux d'eau doivent faire l'objet d'un entretien plus fréquent, notamment pour le détartrage ou le remplacement des tuyaux endommagés. Par ailleurs, les pompes doivent fonctionner plus intensément pour compenser les pertes de débit, ce qui accroît la consommation énergétique.

Ici encore, cela a un **impact environnemental** non négligeable. Pour maintenir des performances acceptables, les systèmes doivent être rincés plus fréquemment, ce qui augmente le besoin en eau. De plus, le traitement du calcaire nécessite souvent l'utilisation de produits chimiques, avec des conséquences potentielles pour l'environnement.

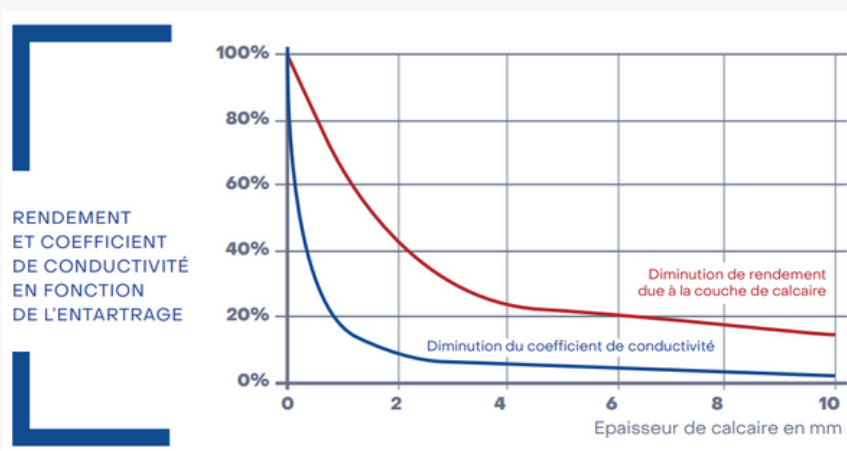


©INEC

Focus sur les réseaux d'eau de chauffage

Les réseaux d'eau de chauffage sont fermés et constitués de divers éléments : des métaux, des émetteurs de chaleur, des canalisations, des vannes, de la robinetterie, des joints et autres organes de régulation. Selon le guide technique de SYPRODEAU et Uniclimate sur la «Qualité de l'eau des installations de chauffage dans les bâtiments tertiaires & les immeubles d'habitation», l'association de l'eau avec ces matériaux, métalliques ou non, engendre, en l'absence d'une eau adéquate, des problématiques inhérentes à la qualité de l'eau, telles que la corrosion, l'embouage, l'entartrage ou le développement bactérien. Tous ces phénomènes, qui dégradent la durabilité des réseaux, réduisent la performance énergétique et amoindrissent le confort d'usage. Ils sont dommageables aux installations.

À titre d'exemple, dans les réseaux de chauffage ou les systèmes utilisant des chaudières, les dépôts de calcaire sur les surfaces chauffantes réduisent leur conductivité thermique, entraînant une consommation énergétique supplémentaire.



Source: Guide technique de SYPRODEAU et Uniclimate sur la «Qualité de l'eau des installations de chauffage dans les bâtiments tertiaires & les immeubles d'habitation»

Le phénomène d'entartrage est directement lié à la dureté de l'eau, qui varie en fonction de sa teneur en calcium et en magnésium. La précipitation de ces éléments (calcaire ou carbonate de calcium) est accélérée par la hausse de la température, ce qui conduit à un dépôt principalement sur les zones les plus chaudes du système, notamment le corps de chauffe. Ce dépôt peut entraîner une diminution significative de l'efficacité des échanges thermiques, la génération de bruit, et des risques de surchauffe des matériaux. Dans certains cas, ces effets peuvent aller jusqu'à provoquer une rupture du corps de chauffe.

Ainsi, selon le même guide, l'eau de remplissage de l'installation de chauffage doit préférentiellement avoir une dureté inférieure à 10°f.

La diminution du calcaire présent dans l'eau aurait alors des impacts positifs sur les réseaux d'eau et particulièrement sur l'allongement de leur durée de vie. En réduisant l'accumulation de tartre, cela permettrait de maintenir un débit d'eau optimal et une pression stable, ce qui réduirait la sollicitation des pompes et des équipements, tout en prolongeant leur durée de vie. Moins de dépôts de calcaire signifie également une réduction des risques de corrosion et d'usure prématurée des infrastructures, diminuant ainsi les coûts de maintenance et les besoins en remplacement de pièces. Par ailleurs, l'efficacité énergétique des systèmes de chauffage serait améliorée, en prévenant la perte de conductivité thermique et en réduisant la consommation d'énergie. Ainsi, la diminution de la dureté de l'eau pourrait contribuer à un développement plus durable des installations.

C. Les déchets de bouteilles d'eau en plastique

La pollution plastique en France représente un défi environnemental majeur. Chaque année, environ **4,8 millions de tonnes de plastique sont consommées dans le pays**, dont près de 46 % destinées aux emballages.

La réduction des bouteilles d'eau en plastique s'inscrit dans une stratégie globale de **lutte contre la pollution plastique en France et en Europe**. Selon le rapport Natural Mineral & Spring Waters de la Fédération européenne des bouteilles d'eau (EFBW), **52 milliards de litres d'eau en bouteille** sont consommés chaque année en Europe. Selon une étude de l'ADEME¹⁵, **352 092 tonnes de bouteilles plastiques** de boissons en PET c et f ont été consommées en 2018 en France.

En France, la **loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (AGEC)**, adoptée en 2020, impose des objectifs ambitieux concernant l'interdiction de certains plastiques à usage unique et le développement du recyclage. Dans ce cadre, la loi fixe un objectif national de réduction de 50% du nombre de bouteilles pour boissons en plastique à usage unique mises sur le marché d'ici à 2030. Par ailleurs, le taux d'incorporation de plastique recyclé devra être de 30% pour les bouteilles en plastique pour boissons à partir du 1^{er} janvier 2030. À l'horizon 2040, la France vise la fin de l'usage des emballages plastiques à usage unique, et la mise en place d'actions spécifiques comme l'installation de points d'eau potable dans les espaces publics encourageant l'utilisation de contenants réutilisables.

Au niveau européen, la directive **SUP (Single-Use Plastics)**, entrée en vigueur en 2021, cible une réduction significative de l'usage des plastiques jetables, y compris des bouteilles d'eau. Elle impose aux États membres de recueillir 90% des bouteilles en plastique à usage unique via le recyclage d'ici 2029 et de s'assurer qu'elles contiennent au moins 30% de plastique recyclé à cette échéance.

La décarbonatation de l'eau jouerait un rôle majeur dans la diminution de la consommation de bouteilles d'eau. Une eau moins calcaire est souvent perçue comme de meilleure qualité (goût, odeur, apparence) pour la consommation, incitant les usagers à privilégier l'eau du robinet plutôt que l'achat d'eau en bouteille. Cela contribuerait à une réduction significative de l'achat de bouteilles en plastique, limitant ainsi la quantité de déchets plastiques générés. De plus, en diminuant la dépendance à l'eau embouteillée, la décarbonatation réduit les émissions liées au transport et à la fabrication de ces contenants.

Selon l'enquête nationale du CIEAU en 2022, **52% des Français boivent de l'eau en bouteille car ils considèrent l'eau du robinet trop calcaire** et 43% des personnes qui ne boivent pas de l'eau du robinet le font pour des raisons qui pourraient évoluer avec le projet de décarbonatation.

Dans notre modélisation, nous avons estimé que 10,5% des consommateurs de bouteilles d'eau pourraient passer à l'eau du robinet après les travaux de décarbonatation.

Selon le bilan total du projet, la réduction d'achat de bouteilles d'eau permettrait une économie financière de 44 766 576 euros par an, soit **15% des économies financières engendrées par le projet**.

Le bilan financier se base sur un prix moyen d'achat d'une bouteille d'eau de 1,5L de 40 centimes¹⁶. Toutefois, il serait de 22 383 288 euros si l'on prenait l'hypothèse d'un prix d'achat de 20 centimes et de 78 341 508 si l'on prenait l'hypothèse d'un prix d'achat de 70 centimes comme dans le rapport IEIC.

Selon le bilan total du projet, la réduction de consommation d'eau en bouteille permettrait une réduction des émissions de GES de 45 326 tCO₂e par an, soit **45% des gains d'émissions totaux ce qui en fait la source principale de réduction des émissions**. De plus, la réduction de la consommation d'eau en bouteille permettrait de réduire de **4 141 tonnes par an les déchets de bouteilles plastiques**.

¹⁵Consigne pour réemploi et recyclage des bouteilles de boissons, ADEME, 2021

¹⁶Syndicat des Eaux de Source et des Eaux Minérales Naturelles

Tableau 23 : Réduction de la quantité de déchets de bouteilles plastiques par usine et totale (t/an)

Usine	Choisy-le-Roi	Neuilly-sur-Marne	Méry-sur-Oise	TOTAL
Réduction de la quantité de bouteilles plastiques consommées (t/an)	-1 536 tonnes/an	-1 685 tonnes/an	-919 tonnes/an	-4 141 tonnes/an

Le bilan environnemental se base sur une quantité moyenne de déchets de bouteilles d’eau, estimée à environ 10 kg par personne et par an¹⁷, soit 270 bouteilles par personne et par an.

Toutefois, si l’on utilise l’hypothèse de 6,66 kg par personne par an, correspondant aux chiffres utilisés dans la loi AGECE, soit 180 bouteilles par personne et par an, ce bilan serait de 30 187 tCO₂e par an avec une réduction de déchets de bouteilles plastiques de 2 758 tonnes par an.

D. L’importance des changements de comportement

Le bon déroulé du projet et la maximisation de ses impacts positifs tiennent également aux changements de comportements des **usagers** du SEDIF mais aussi des **fabricants d’électroménager** (éco-conception du produit, service d’économie de la fonctionnalité) et des **entreprises assurant l’entretien des installations** (incitation à la réparation).

Changements des comportements des acheteurs et des fabricants

Du côté des fabricants, l’**éco-conception** des appareils électroménagers joue un rôle clé dans l’allongement de leur durée de vie et la réduction de leur impact environnemental. En intégrant des **matériaux durables, recyclés et recyclables** et des conceptions **facilitant la réparation**, la durée de vie des appareils peut être prolongée. Depuis début 2025, l’indice de durabilité, qui évalue des critères tels que la réparabilité, la disponibilité des pièces détachées et la robustesse pour certains appareils électroménagers, garantit une meilleure information des consommateurs et leur permet de choisir des équipements plus fiables et moins susceptibles d’être remplacés rapidement.

Du côté des consommateurs, en privilégiant des appareils éco-conçus avec des matériaux recyclables, dotés d’une meilleure efficacité énergétique et d’une plus grande réparabilité, ou de seconde main, les consommateurs peuvent influencer directement les pratiques des fabricants. Les labels de durabilité, tels que l’indice de réparabilité et de durabilité ou l’étiquette énergétique, informent les acheteurs qui peuvent ensuite encourager le développement d’appareils plus performants et moins polluants selon leur acte d’achat.

Ces comportements encouragent une économie circulaire en limitant la consommation de nouvelles ressources et en favorisant l’éco-conception et la réparation, tout en répondant aux attentes des consommateurs.

¹⁷« Choisir l’eau du robinet », Ministère de l’Écologie, du Développement Durable et de l’Aménagement du Territoire, février 2008 et CNIID (centre national d’information indépendante sur les déchets)

Concernant les comportements des consommateurs, il est également nécessaire de limiter les achats non nécessaires d'un nouvel appareil électroménager alors que l'ancien est encore fonctionnel. Avec 73,9 millions de nouveaux appareils électroménagers achetés par les Français, l'année 2021 est une année record. Ces décisions de consommation sont souvent motivées par des promotions, des innovations technologiques ou des critères esthétiques. Cela contribue à l'augmentation des déchets électroniques et à une utilisation excessive des ressources naturelles nécessaires à la fabrication de nouveaux équipements.

En outre, il est important d'adopter une approche plus durable en prolongeant la durée de vie des appareils grâce à **l'entretien, à la réparation ou à la modernisation**, lorsqu'elle est possible, afin de limiter son empreinte écologique tout en réalisant des économies financières.

Dans son étude « Comment améliorer l'utilisation et l'entretien des équipements domestiques ? » de 2022, l'ADEME énonce que 50 à 70% des pannes et/ ou demandes d'assistance, dans les deux premières années, sont causées par un manque d'entretien et/ ou un défaut d'utilisation. Parmi les gestes clés pour faire durer les équipements, l'ADEME mentionne par ailleurs le détartrage régulier des appareils.

Disponibilité des informations concernant la qualité et le volume d'eau consommée

La **mise à disposition d'informations claires et accessibles sur le volume et la qualité de l'eau** est essentielle pour encourager les consommateurs à adopter des comportements plus responsables. En connaissant les caractéristiques de l'eau qu'ils consomment, les usagers pourraient faire des choix éclairés en favorisant l'eau du robinet plutôt que l'eau en bouteille par exemple. Par ailleurs, davantage de données sur la consommation individuelle ou collective de l'eau permettraient une prise de conscience des habitudes actuelles et inciteraient à réduire le gaspillage. Une meilleure compréhension des enjeux liés à la gestion de l'eau, qu'il s'agisse de préserver cette ressource ou de limiter les impacts environnementaux, peut ainsi transformer les comportements et soutenir des pratiques plus respectueuses de l'environnement.

Cette prise de conscience semble déjà présente : selon l'enquête du CIEAU 2022, face au changement climatique et aux enjeux d'accès à l'eau, **79% des Français se disent prêts à changer leur mode de vie pour adopter des habitudes de consommation plus sobre**. De plus, **76% des Français déclarent être intéressés par un service permettant de suivre leur consommation d'eau aussi souvent que possible**.

Changements des comportements des consommateurs d'eau en bouteille

Dans notre modélisation, nous avons estimé qu'après les travaux de décarbonatation, 10,5 % des consommateurs d'eau en bouteille pourraient changer leurs habitudes et passer à l'eau du robinet.

La **sensibilisation** joue un rôle crucial pour augmenter le pourcentage de consommateurs prêts à passer de l'eau en bouteille à l'eau du robinet après la décarbonatation. Informer le public sur les bénéfices de cette transition, tels que la réduction des déchets plastiques, les économies financières et l'impact positif sur l'environnement, peut renforcer leur confiance et leur motivation à adopter ce changement. De plus, communiquer sur les améliorations apportées à la qualité de l'eau grâce à la décarbonatation, notamment une évolution du goût de l'eau, permet de lever les éventuelles réticences des usagers.

L'eau dure réduit le pouvoir moussant et nettoyant des savons et détergents en les faisant précipiter, ce qui augmente leur consommation. La décarbonatation collective, en abaissant la teneur en calcaire, pourrait limiter l'usage de ces produits. Toutefois, un travail de sensibilisation des usagers reste essentiel pour les informer des bonnes pratiques adaptées à la nouvelle dureté de l'eau et ainsi prévenir tout gaspillage d'eau.

E. La fin de vie des membranes

Le SEDIF a initié une réflexion autour de **la gestion de la fin de vie des membranes de filtration** utilisées dans le projet de filtration membranaire haute performance. La durée de vie estimée de ces membranes est de 7 ans.

Il existe plusieurs technologies de membranes de filtration qui sont souvent composées de différents matériaux, dont des matériaux composites difficiles à recycler. La gestion de la fin de vie des membranes, qui sont le plus souvent envoyées en décharge, pose un problème de préservation des ressources et écologique en raison de la présence de polluants adsorbés.

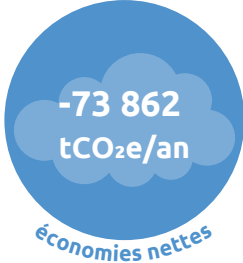
Il n'existe à ce jour aucune filière structurée de gestion de fin de vie des membranes de filtration utilisées par le SEDIF. Toutefois plusieurs pistes circulaires sont en réflexion par les acteurs du secteur : allonger la durée d'usage grâce à des actions de maintenance régulières, réutiliser certaines membranes pour d'autres applications (irrigation, traitement des eaux usées), développer des solutions industrielles de recyclage malgré la complexité des matériaux, et éco-concevoir des membranes plus facilement réparables et recyclables.



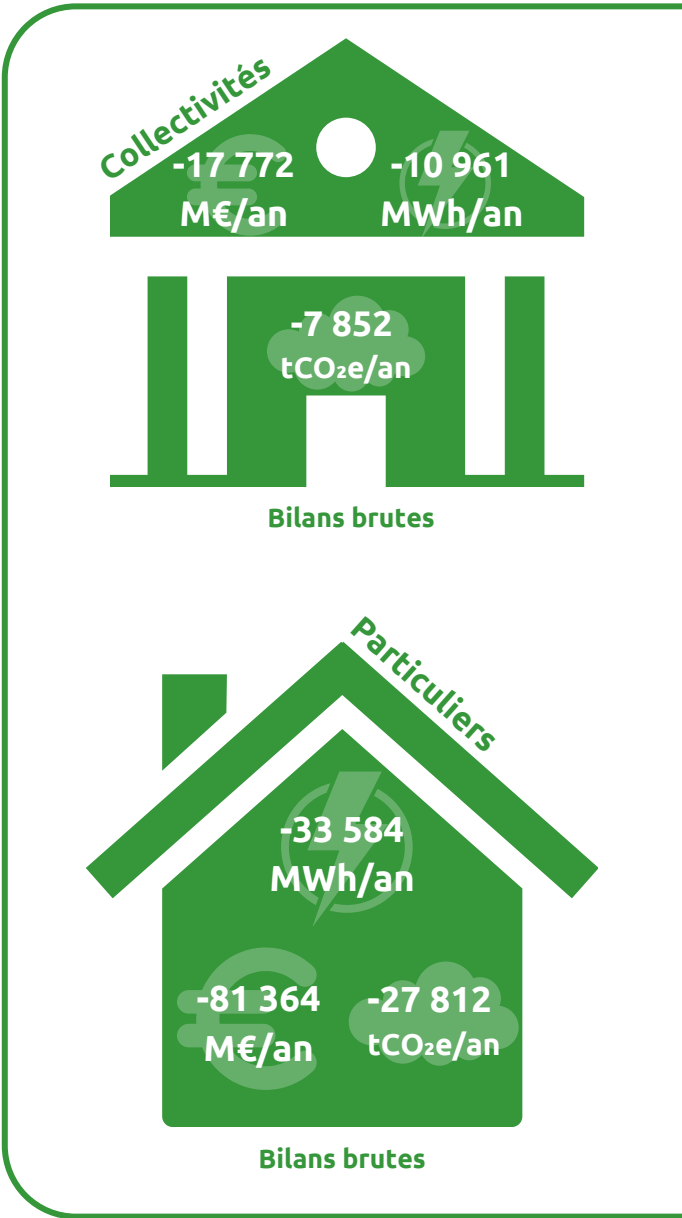
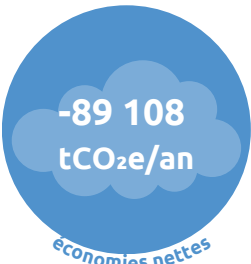
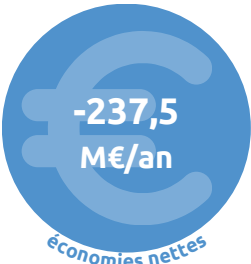
©NICOLAS FAGOT - SEDIF

Infographie récapitulative des bilans économiques, énergétiques et environnementaux du projet de filtration membranaire haute performance du SEDIF

Cas 1 : périmètre SEDIF exclusivement



Cas 2 : ensemble des usagers desservis par le SEDIF



Annexes

Liste des tableaux

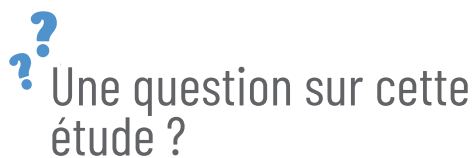
- Tableau 1 : Coûts actualisés d'investissement et d'exploitation par usine
- Tableau 2 : Empreinte environnementale totale (kgCO₂e/unit) des différents équipements électroménagers par unité
- Tableau 3 : Consommation énergétique (kWh/foyer/an) annuelle moyenne des différents équipements électroménagers
- Tableau 4 : Répartition de la consommation d'eau (m³/an) et du nombre d'usagers par usine et par cas
- Tableau 5 : Répartition de la consommation d'eau (en m³/an) par type d'usagers et par usine dans le cas 1
- Tableau 6 : Répartition de la consommation d'eau (en m³/an) par type d'usagers et par usine dans le cas 2
- Tableau 7 : Présentation des postes de consommation par type d'usager
- Tableau 8 : Répartition de la consommation d'eau (m³/an) par poste de consommation et par usine pour le cas 2 (ensemble des usagers desservis par le SEDIF)
- Tableau 9 : Présentation des caractéristiques des différents personas
- Tableau 10 : Hypothèses associées au poste d'utilisation d'eau potable
- Tableau 11 : Tableau récapitulatif des impacts pris en compte par type d'usager
- Tableau 12 : Calcul du gain en consommation d'énergie des appareils électroménagers (kWh/foyer/an)
- Tableau 13 : Calcul du gain en allongement de la durée de vie des appareils électroménagers (en année)
- Tableau 14 : Calcul du gain en volume de réduction de la consommation de produits d'hygiène et d'entretien (kg/foyer/an)
- Tableau 15 : Impacts économiques, énergétiques et environnementaux des bouteilles d'eau et des adoucisseurs
- Tableau 16 : Tableau récapitulatif des bilans économiques, énergétiques et environnementaux selon les personas
- Tableau 17 : Répartition des économies brutes et nettes par poste de dépense et par type de persona (€/foyer/an)
- Tableau 18 : Répartition des économies d'énergie par poste de consommation et par type de persona (kWh/foyer/an)
- Tableau 19 : Répartition des réductions d'émissions de GES par poste de consommation et par persona (kgCO₂eq/foyer/an)
- Tableau 20 : Bilan économique, énergétique et environnemental total et par catégorie d'usagers pour le cas 1
- Tableau 21 : Bilan économique, énergétique et environnemental total et par catégorie d'usagers pour le cas 2
- Tableau 22 : Gains en allongement de durée de vie par appareil électroménager (en année)
- Tableau 23 : Réduction de la quantité de déchets de bouteilles plastiques par usine et totale (t/an)

Liste des figures

- Figure 1 : Répartition des utilisations domestiques de l'eau (CIEAU, 2017)
- Figure 2 : Répartition des économies brutes pour les particuliers (en €/an)
- Figure 3 : Répartition des économies d'énergie pour les particuliers (en kWh/an)
- Figure 4 : Répartition des émissions de CO₂ évitées pour les particuliers (en tCO₂e/an)
- Figure 5 : Répartition des économies brutes pour les collectivités (en €/an)
- Figure 6 : Répartition des économies d'énergie pour les collectivités (en kWh/an)
- Figure 7 : Répartition des émissions de CO₂ évitées pour les collectivités (en tCO₂e/an)
- Figure 8 : Répartition des économies totales brutes pour le cas 2 (€/an)
- Figure 9 : Bilans économiques nets du projet (M€/an)
- Figure 10 : Répartition des économies d'énergie totales pour le cas 2 (kWh/an)
- Figure 11 : Bilans énergétiques nets du projet (MWh/an)
- Figure 12 : Répartition des émissions de CO₂ totales évitées pour le cas 2 (tCO₂e/an)
- Figure 13 : Bilans environnementaux nets du projet (tCO₂e/an)

Données annexes

Prix d'une bouteille d'eau (€/bouteille)	0,4	Syndicat des Eaux de Source et des Eaux Minérales Naturelles
Poids d'une bouteille d'eau vide (kg/bouteille d'1,5L)	0,037	ADEME, 2022, Collecte des bouteilles plastiques de boisson, données 2020 - 2021
Consommation moyenne d'eau embouteillée (kg/pers/an)	10	Rapport IEIC, 2023
Facteur d'émission d'eau en bouteille pour 1,5L (kgCO _{2e} /bouteille)	0,405	Base carbone, ADEME 2023
Prix lessive (€/kg)	4,63	Analyse IEIC, moyenne des marques de 3 gros distributeurs français (Monoprix, Leclerc, Lidl) en 2022
ACV de la lessive en poudre (122g) (kgCO _{2e} /kg)	1,07	Base impact, ADEME
Prix poudre lave-vaisselle (€/kg)	6,12	Analyse IEIC, moyenne des marques de 3 gros distributeurs français (Monoprix, Leclerc, Lidl) en 2022
ACV du produit vaisselle (1kg) (kgCO _{2e} /kg)	1,5	Base impact, ADEME
Prix savon corporel (€/kg)	11,45	Analyse IEIC, moyenne des marques de 3 gros distributeurs français (Monoprix, Leclerc, Lidl) en 2022
ACV du savon (1kg) (kgCO _{2e} /kg)	0,79	Base impact, ADEME
Consommation électrique d'un adoucisseur (kWh/foyer/an)	25	Rapport IEIC, 2023 ; valable pour 2024
Prix d'un adoucisseur (€/foyer/an)	160	Analyse IEIC, moyenne des coûts liés aux deux adoucisseurs les plus vendus en France en 2022
Empreinte carbone liée à la consommation d'électricité (gCO _{2e} /kWh)	32	Bilan électrique, RTE, 2023



contact@institut-economie-circulaire.fr

Equipe de rédaction

Ilona PETIT, *Responsable des études de l'INEC*

Design

Salomé RIFFAULT, *Responsable communication et relations avec les médias de l'INEC*

Laureline BARRAS, *Chargée de communication et partenariat de l'INEC*

© Institut national de l'économie circulaire, janvier 2025

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement des auteurs est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie

Pour télécharger ce document en pdf :



174 rue du Temple
75003 Paris
institut-economie-circulaire.fr



SUIVEZ-NOUS SUR



SEDIF
SERVICE PUBLIC DE L'EAU

79 bd Saint-Germain
75006 Paris
sedif.com