



HAL
open science

**Lutte contre les pertes des réseaux d'eau potable et
réduction des prélèvements dans les ressources en eau :
guide pour l'élaboration du plan d'actions, volume 3
optimiser les bénéfices du plan d'actions pour les
ressources en eau : rapport d'avancement 2017**

A. Vacelet, Eddy Renaud

► **To cite this version:**

A. Vacelet, Eddy Renaud. Lutte contre les pertes des réseaux d'eau potable et réduction des prélèvements dans les ressources en eau : guide pour l'élaboration du plan d'actions, volume 3 optimiser les bénéfices du plan d'actions pour les ressources en eau : rapport d'avancement 2017. [Rapport de recherche] irstea. 2017, pp.56. hal-02607023

HAL Id: hal-02607023

<https://hal.inrae.fr/hal-02607023v1>

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Programme 2016/2018 – Domaine 22.5 - Action n° 36



Lutte contre les pertes des réseaux d'eau potable et réduction des prélèvements dans les ressources en eau

Guide pour l'élaboration du plan d'actions

***Volume 3 : Optimiser les bénéfices du
plan d'actions pour les ressources en eau***

Rapport d'avancement 2017

Alice VACELET (Irstea)

Eddy RENAUD (Irstea)

Décembre 2017

Document élaboré dans le cadre de la convention AFB-Irstea 2016-2018

En partenariat avec le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

- **AUTEURS**

Alice VACELET, Ingénieure (Irstea – équipe GPIE)

Eddy RENAUD, Ingénieur (Irstea – équipe GPIE), eddy.renaud@irstea.fr

- **CORRESPONDANTS**

AFB :

Claire LEVAL, Chargée de mission « Eau, biodiversité et aménagement » - Département « Recherche, Développement, Innovations, claire.leva@afbiodiversite.fr

Claire MAGAND, Chargée de mission « Ressources en eau et changement global »- Département « Recherche, Développement, Innovations », claire.magand@afbiodiversite.fr

Irstea :

Eddy RENAUD, Ingénieur, eddy.renaud@irstea.fr

- **AUTRES CONTRIBUTEURS**

Bénédicte RULLEAU, chargée de recherche (Irstea)

Anne-Emmanuelle STRICKER, ingénieure (Irstea)

Alain HUSSON, ingénieur (Irstea)

Yves LE GAT, ingénieur (Irstea)

Kévin PALLANDRE, stagiaire ingénieur (Irstea – équipe GPIE) _ année 2017

Claire FISNOT, stagiaire ingénieur (Irstea – équipe GPIE) _ année 2015

Yacine ALLAOUI, stagiaire ingénieur (Irstea – équipe GPIE) _ année 2014

Justine LAMONERIE, stagiaire ingénieur (Irstea – équipe GPIE) _ année 2013

Julie PILLOT, ingénieure (Irstea) _ années 2013-2015

Droits d'usage : libre

Niveau géographique : national]

Couverture géographique : France

Niveau de lecture : Elus, professionnels, experts



• **SOMMAIRE**

Introduction	7
1. Préambule	7
1.1. Contexte et enjeux.....	7
1.1.1. La préservation des ressources en eau, un enjeu environnemental majeur sur fond de réchauffement climatique	7
1.1.2. Loi Grenelle II et nouvelles obligations pour les gestionnaires des réseaux d'AEP pour faire face à ces enjeux	8
1.2. Objectifs du guide	8
1.3. Définition des concepts de la méthode	9
1.3.1. La méthode Bilan eau.....	9
1.3.2. Le système d'AEP	10
1.3.3. La ressource en eau	10
1.3.4. « Usages », « livraison » et « utilisation » des volumes d'eau.....	10
1.3.5. Les modes de rejet	11
1.3.6. « Réalimentation » et « non réalimentation » des masses d'eau prélevées	11
1.3.7. Volumes d'eau bruts et nets	11
1.3.8. Volumes d'eau « économisé »	11
1.4. Structuration du guide	11
1.4.1. Méthode progressive pour établir un « bilan eau »	11
1.4.2. Démarche d'utilisation du « bilan eau » pour évaluer un plan d'actions de lutte contre les pertes	14
2. Etablir un « bilan eau »	14
2.1. Quelques points de vigilance de la méthode.....	14
2.2. Fiches pratiques : Les étapes de la méthode.....	14
Etape I : Définir le périmètre et l'échelle temporelle du bilan	15
Etape II : Etablir le bilan volumique du système	17
Etape III : Caractériser la destination des volumes livrés utilisés	23
Etape IV : Répartir les volumes selon leur mode de rejet	27
Etape V : Identifier les masses d'eau concernées par le système	31
Etape VI : Localiser et attribuer les rejets	39
Etape VII : Dresser le bilan des volumes par masse d'eau	43
3. Utiliser le bilan eau pour construire et/ou évaluer un plan d'actions de lutte contre les pertes	47
3.1 Introduction : les apports de la méthode « bilan eau »	47
3.2 Indicateurs de volume économisé.....	47
3.1 Volume économisé et objectif de rendement	47
3.1 Constructions de scenarii	48
3.2 Comparaison des scenarii	48
Conclusion	48
Bibliographie	54

- **REDUCTION DES PERTES D'EAU DES RESEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE – GUIDE POUR L'ELABORATION DU PLAN D' ACTIONS-VOLUME 3 OPTIMISER LES BENEFICES DU PLAN D' ACTIONS POUR LES RESSOURCES EN EAU**

Introduction

Le présent rapport d'avancement constitue une première version du volume 3 du guide intitulé « Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable - Guide pour l'élaboration du plan d'actions », dont les volumes 1 et 2, réalisés avec l'appui d'un groupe de travail de l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement) ont été publiés par l'Onema (devenue Agence Française de la Biodiversité (AFB) depuis le 1^{er} janvier 2017), respectivement en novembre 2014 et mai 2017.

Le volume 3 « optimiser les bénéfices du plan d'actions pour les ressources en eau » découle de travaux initiés dans le cadre des axes 1 et 2 de l'action 7 de la convention ONEMA/Irstea 2013-2015 « Cibler, mettre en œuvre et évaluer la lutte contre les pertes en eau dans le but de préserver les ressources en eau », et poursuivis par l'action 36 « Lutte contre les pertes des réseaux d'eau potable et réduction des prélèvements dans les ressources en eau » de la convention 2016-2018. Il s'agit d'estimer l'impact quantitatif des usages d'un réseau d'eau potable sur ses ressources en eau, afin d'évaluer la réduction des prélèvements induite par un plan d'actions d'économie d'eau.

1. Préambule

Cette première partie introduit le guide en rappelant le contexte, les enjeux et les objectifs. Elle comprend également la définition des principaux concepts engagés dans la méthode développée, ainsi qu'un paragraphe explicitant la structuration du document.

1.1. Contexte et enjeux

1.1.1. La préservation des ressources en eau, un enjeu environnemental majeur sur fond de réchauffement climatique

L'eau douce est une denrée limitée et précieuse. Elle est notamment menacée par le réchauffement climatique, qui, selon les derniers rapports du GIEC, aura des répercussions significatives sur la part des ressources disponibles destinée à la consommation humaine. Sécheresse, diminution de la recharge des aquifères, dégradation de la qualité des eaux brutes ou encore salinisation des aquifères côtiers sont autant de menaces pour l'alimentation en eau potable (Bates et al, 2008). En plus de ces impacts sur la ressource elle-même, les infrastructures de distribution de l'eau potable risquent également d'être endommagées par des manifestations directes ou indirectes du changement climatique telles que les crues, les mouvements de terrain ou encore des problèmes de conditions de fonctionnement inadapté des installations compte tenu de ces aléas.

La France, bien que bénéficiant aujourd'hui encore de ressources d'eau douce importantes, est déjà touchée par des tensions générées par la raréfaction de l'eau, à des degrés divers selon les régions. Ainsi, en juillet 2015, plus de la moitié des départements métropolitains ont subi des restrictions d'usage d'eau douce (Senet, 2015).

Le principe d'une gestion raisonnée et durable des ressources en eau tenant compte de la nécessaire adaptation au changement climatique est inscrit dans le code de l'environnement depuis la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (Lema) de 2006¹.

Or, on estime qu'encore aujourd'hui 20 à 30% en moyenne des volumes prélevés en France pour l'alimentation en eau potable (AEP) sont perdus avant d'atteindre les usagers. La Figure 1 présente une estimation des volumes mis en jeu par l'ensemble des services d'eau potable français pour l'année 2013. On note dans ce bilan, la prise en compte des pertes sur l'adduction et le traitement de l'eau brute et les fuites au niveau du réseau de distribution.

¹ Il s'agit en fait de l'article L211-1 de la Lema, transposition en droit français de la Directive 2000/60/CE (ou Directive Cadre sur l'Eau (DCE)).

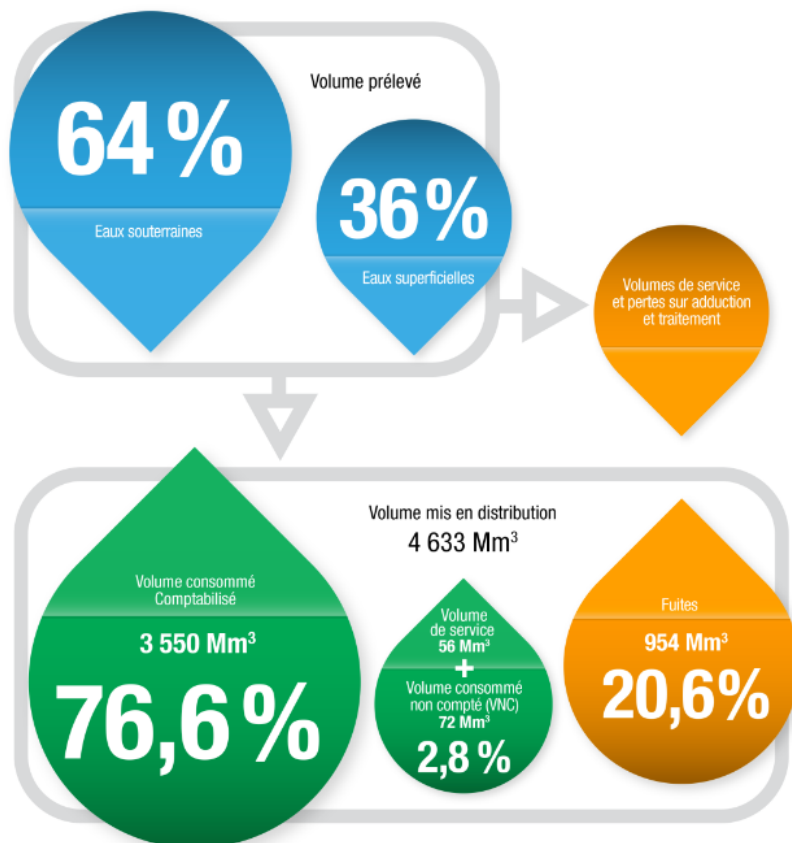


Figure 1 : Bilan des volumes mobilisés par les systèmes d'eau potable français en 2012 (SISPEA (AFB) - DDT(M))

1.1.2. Loi Grenelle II et nouvelles obligations pour les gestionnaires des réseaux d'AEP pour faire face à ces enjeux

Face à ce constat et dans la continuité des orientations de la Lema, de nouvelles réglementations et notamment la loi Grenelle II portant Engagement National pour l'Environnement de 2010², ont été dictées pour inciter les responsables des services d'AEP à réduire les pertes en eau de leurs réseaux. Ainsi, depuis 2012, la réalisation d'un inventaire détaillé du patrimoine des réseaux d'eau potable, ainsi que l'établissement d'un plan d'actions de lutte contre les pertes si leur taux est supérieur à la valeur seuil réglementaire fixée par le décret 2012-97 du 27 janvier 2012, sont obligatoires (Onema, 2014). En cas de non-respect de ces obligations, les gestionnaires des réseaux encourent le risque de voir doubler leur taux de redevance pour prélèvement d'eau.

1.2. Objectifs du guide

En pratique, la lutte contre les pertes des réseaux d'eau potable répond à de multiples enjeux pour les services d'AEP : réduire les coûts d'exploitations liés au traitement et au transport des pertes, satisfaire les besoins des usagers, réduire les dommages causés au tiers par les fuites, éviter la création de nouvelles installations de production, etc... Les plans d'actions de lutte contre les pertes requis par la réglementation ont pour but d'améliorer les rendements des réseaux de distribution par la connaissance du patrimoine et des pertes, la réduction des fuites, la gestion des pressions et le renouvellement des canalisations et des ouvrages (Onema, 2014).

Cependant, au-delà de cet objectif de performance du service, les enjeux environnementaux nécessitent de prendre en compte l'impact réel, sur les ressources et sur l'environnement, du système d'AEP et des plans d'actions de lutte contre les pertes d'eau envisagés et/ou mis en œuvre.

Le guide présente une méthode progressive, dite méthode du « bilan eau », permettant de mesurer l'impact quantitatif du fonctionnement du système d'AEP sur les ressources en eau locales exploitées.

Couplée avec une évaluation du potentiel de réduction des pertes du réseau AEP, cette méthode rend possible la comparaison de plusieurs scénarii de lutte contre les pertes et ainsi la construction d'un plan d'actions dont les bénéfices en termes de préservation quantitative des ressources en eau sont

² Plus précisément l'article 161 de la loi, mis en application par le décret 2012-97 du 27 janvier 2012.

optimisés.

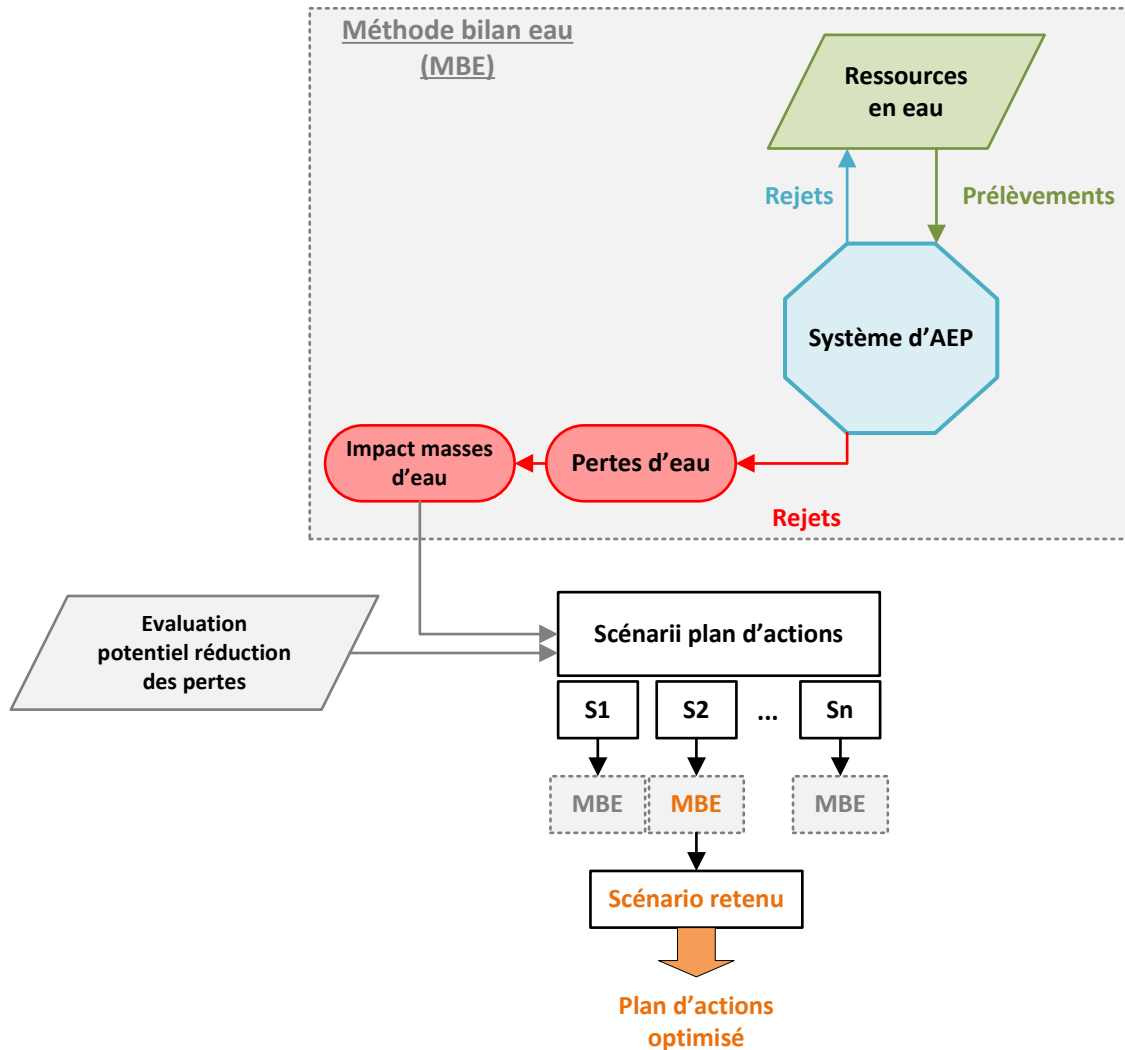


Figure 2 : Démarche de construction ou de validation d'un plan d'actions de lutte contre les pertes optimisé par la méthode du bilan eau **Figure à revoir**

1.3. Définition des concepts de la méthode

1.3.1. La méthode Bilan eau

Comme explicité précédemment, l'objectif premier du « bilan eau » est de caractériser l'impact des pertes d'un système d'AEP sur les ressources en eau locales (cf. 1.2). Cependant, les enjeux de la réduction des pertes doivent être appréciés au regard de l'impact global du service sur les ressources en eau et ainsi pouvoir les comparer avec d'autres leviers d'actions possibles (maîtrise des consommations, substitutions...).

Ainsi, la méthode consiste à identifier l'origine et la destination de chaque volume prélevé par le système d'eau potable étudié, qu'il soit perdu ou utilisé, afin d'évaluer la part du prélèvement qui réalimente les ressources mobilisées (cf. Figure 3) et celle qui au contraire est réellement perdue pour la ou les ressources exploitées par le système. La méthode repose sur le croisement des données disponibles relatives aux ressources en eau et des données techniques du système.

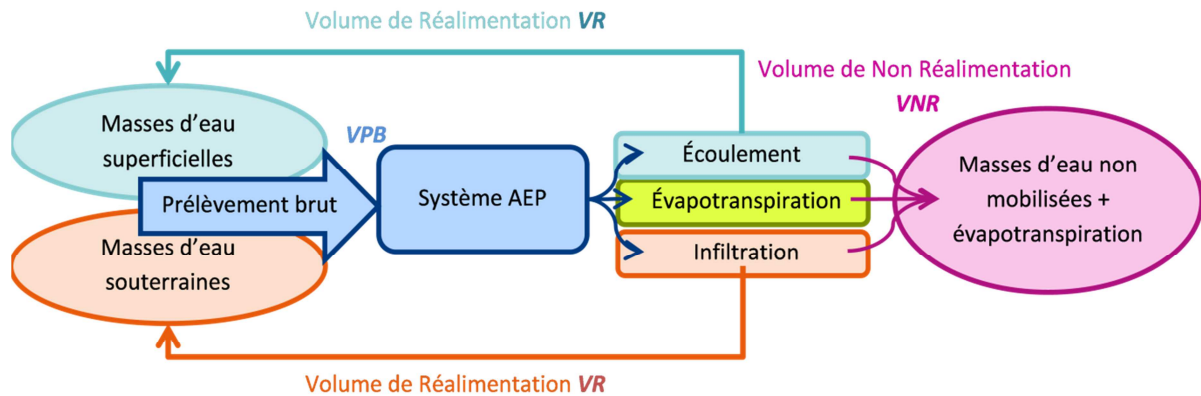


Figure 3 : Principe du "bilan eau", identification des origines et des destinations finales des volumes d'eau du système d'AEP

1.3.2. Le système d'AEP

Il s'agit de l'unité territoriale et fonctionnelle d'application de la méthode. Une des difficultés de la méthode « bilan eau » réside dans le choix des frontières du système étudié. En effet, la question de l'état quantitatif des ressources en eau s'apprécie à des échelles qui ne correspondent pas au périmètre du service d'eau potable. Sa définition dépend à la fois des besoins de l'utilisateur, des données disponibles et du contexte. S'agissant de relier usages et ressources en eau, la nature et l'ampleur des imports et des exports aux frontières du système doivent être prises en compte. Par ailleurs, la configuration des aires de transport et de distribution de l'eau prélevée peut impacter la pertinence des analyses. Ainsi, la taille du système peut varier de celle d'un secteur hydraulique à celle d'un regroupement de services d'eau potable (cf. Fiche 1), voire celle d'une ressource en eau ou d'un bassin versant.

1.3.3. La ressource en eau

La délimitation des ressources en eau est délicate car elle nécessite une bonne compréhension du fonctionnement des aquifères. Cette question s'est posée lors de la mise en œuvre de la DCE pour l'évaluation de l'état quantitatif, écologique et chimique des eaux. Il en a résulté un découpage en « masses d'eau », souterraines et de surface. Il nous a donc semblé pertinent de s'appuyer, en première approche, sur ce travail, pour étudier l'incidence des réseaux d'eau potable sur les ressources.

Par la suite, une ressource en eau d'un service d'AEP correspond donc à une masse d'eau au sens de la DCE (cf. Fiche 5).

Dans certains contextes spécifiques, il peut être pertinent de s'intéresser à des regroupements, ou à l'inverse, à des subdivisions des masses d'eau (cf. Fiche 7).

1.3.4. « Usages », « livraison » et « utilisation » des volumes d'eau

L'évaluation des performances et des impacts sur les ressources d'un système d'AEP nécessite une définition et une représentation des flux d'eau mis en œuvre, impliquant une méthode de découpage des différents volumes en jeu.

Il existe plusieurs manières d'aborder ces volumes et d'envisager la représentation du système d'AEP. On peut notamment citer la vision de la réglementation française à travers la rédaction du RPQS, dans laquelle le système d'AEP se limite à sa partie distribution, négligeant les parties de transport et de traitement des eaux brutes. Elle repose sur la distinction entre volumes comptabilisés et volumes non-comptés (volumes de pertes, volumes consommés sans comptage et volumes de service). L'International Water Association (IWA) propose quant à elle une autre approche s'appuyant sur un clivage entre « eau générant des recettes » (revenue water) et « eau ne générant aucune recette » (non revenue water) (Lamonerie, 2013).

Pour la méthode « bilan eau », le choix a été fait de fonder la représentation des volumes du système d'AEP sur la notion de « livraison », et d'analyser les destinations de l'eau en mobilisant les notions « d'utilisation » et « d'usages ».

Ainsi, les « volumes livrés » correspondent aux volumes arrivant dans les installations des utilisateurs désignés du système, et cela indépendamment du fait qu'ils soient facturés, comptabilisés, effectivement consommés ou non. Par opposition, les « volumes non-livrés » sont :

- Le volume consommé par les systèmes de prélèvement et de traitement de l'eau ;
- Le volume de service ;

- Le volume alloué à la défense incendie ;
- Le volume des pertes en réseau.

Les volumes utilisés forment, quant à eux, une sous-catégorie des volumes livrés. On désigne ainsi par le terme de « volume livrés non-utilisé », les fuites ayant lieu après comptage, c'est-à-dire sur la partie privée des branchements d'AEP.

Le concept « d'usages », enfin, englobe toutes les destinations possibles de l'eau prélevée et tous les volumes, livrés ou non-livrés.

1.3.5. Les modes de rejet

Cette appellation qualifie les phénomènes permettant à l'eau du système d'AEP de retourner dans le milieu naturel. La méthode en définit trois :

- L'écoulement, qui correspond à un transport d'eau en surface, par ruissellement ;
- L'évapotranspiration, qui désigne ici le processus de transfert de l'eau du sol vers l'atmosphère, par l'évaporation au niveau du sol et des eaux de surface et par la transpiration des plantes ;
- L'infiltration, le phénomène de transfert de l'eau dans le sol à partir de la surface.

1.3.6. « Réalimentation » et « non réalimentation » des masses d'eau prélevées

L'objectif de la méthode est d'évaluer l'impact réel d'un système d'AEP sur les ressources en eau dans lesquelles il prélève. Dans certains cas, une partie de l'eau puisée initialement retourne, par divers phénomènes (cf. 1.3.5 et Fiches 4, 6 et 7), plus ou moins directs, et plus ou moins rapides, dans les ressources sollicitées par le système. Cette part des volumes constitue le volume de « réalimentation » des masses d'eau prélevées par le système et doit être distinguée de celle qui est « définitivement » perdue pour les masses d'eau exploitées, représentant alors le volume de « non réalimentation ». Le volume de non réalimentation inclut donc d'une part les volumes liés à l'évapotranspiration et d'autre part les volumes qui alimentent des masses d'eau qui ne sont pas prélevées par le système.

1.3.7. Volumes d'eau bruts et nets

Les concepts de volumes d'eau bruts et nets sont intimement liés aux deux notions de réalimentation et de non réalimentation, présentées dans la partie 1.3.6 précédente. En effet, la différence entre ces deux types de volume est basée sur la prise en compte ou non des phénomènes de réalimentation des masses d'eau prélevées. Le volume « net » tient compte du volume de réalimentation de la ou des masses d'eau. Le volume « brut » n'en tient pas compte.

1.3.8. Volumes d'eau « économisé »

La notion « d'économie » s'appuie sur celle de « comparaison » entre une situation initiale et une situation finale. Il s'agit, dans le cas de la méthode « bilan eau », de comparer l'impact du système d'AEP en termes de volumes prélevés dans les masses d'eau entre une situation de référence, et une situation résultant d'un plan d'actions. Le volume économisé brut est la différence des volumes de prélèvement bruts, le volume économisé net est la différence des volumes de prélèvement nets.

1.4. Structuration du guide

1.4.1. Méthode progressive pour établir un « bilan eau »

Le « bilan eau » se décline en sept étapes qui seront développées dans la partie 2.2 sous la forme de fiches pratiques et sont représentées sur la Figure 4. Une description succincte du contenu de chaque étape se trouve dans la rubrique suivant la Figure 4.

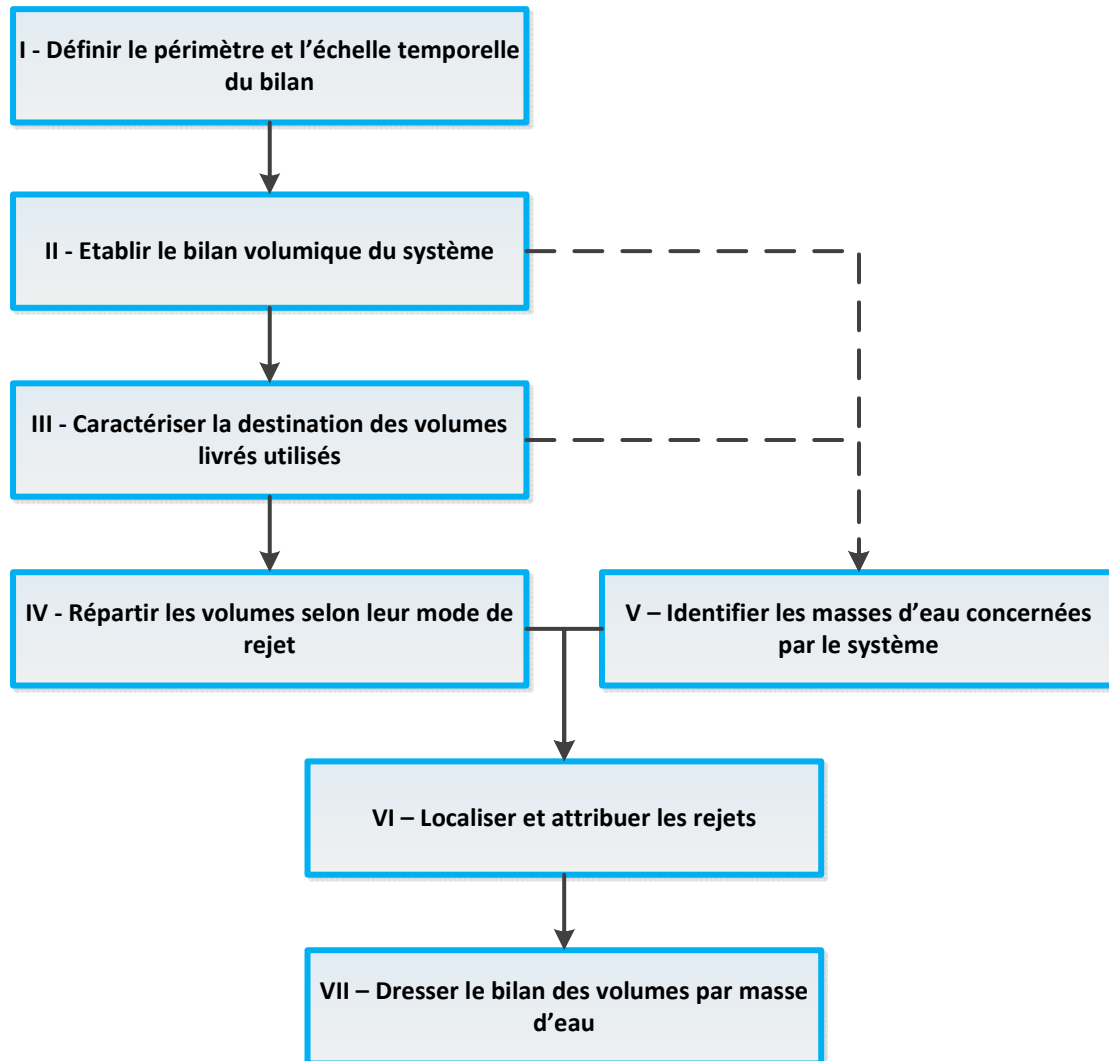


Figure 4 : Les grandes étapes de la méthode "bilan eau"

I - Définir le périmètre et l'échelle temporelle du bilan

Il s'agit de choisir les frontières du système étudié, qui ne correspondent pas nécessairement aux limites du service d'eau potable. L'échelle de temps du calcul (généralement annuelle ou saisonnière) doit aussi faire l'objet d'une réflexion importante.

II - Etablir le bilan volumique du système

Le bilan volumique du système d'AEP consiste à estimer, par usage, les volumes entrants et sortants du système d'AEP, du prélèvement à la livraison des volumes aux usagers. Les volumes sont distingués en volume livrés et non livrés.

III - Caractériser les destinations des volumes livrés utilisés

Après utilisation, les volumes livrés aux usagers sont soit directement rejetés du fait de leur usage (arrosage des jardins, remplissage des piscines, etc.), soit collectés à l'assainissement pour subir des traitements avant leur rejet dans le milieu naturel. On distingue deux filières de collecte, celle relevant de l'assainissement collectif et celle relevant de l'assainissement non-collectif.

IV - Répartir les volumes selon leur mode de rejet

Cette étape propose de répartir le volume défini par usage selon trois modes de rejet : l'infiltration, l'écoulement et l'évapotranspiration.

V - Identifier les masses d'eau concernées par le système

Afin de caractériser les masses d'eau concernées par le système d'AEP, sont identifiées d'une part les masses d'eau captées pour les ressources et d'autre part les masses d'eau souterraines à l'affleurement et les bassins versants associés aux masses d'eau de surface pour les destinations des rejets. Les enjeux quantitatifs de ces masses d'eau sont déterminés par leur état au sens de la DCE (SDAGE) et par les dispositifs de gestion existants (SAGE, ZRE, schéma directeur d'AEP, etc.).

VI - Localiser et attribuer les rejets

La localisation des rejets (masses d'eau destinataires) consiste à croiser à l'aide d'un SIG les lieux de rejets identifiés et les masses d'eau et bassins versants associés au système, afin de quantifier les volumes rejetés par masse d'eau.

VII - Dresser le bilan des volumes par masse d'eau

Les bilans de prélèvements et des rejets effectués pour chaque masse d'eau sont agrégés pour calculer les volumes du système d'AEP suivants :

- le volume prélevé brut total (part de chaque ressource) qui inclut les volumes importés;
- le volume de réalimentation des masses d'eau mobilisées ;
- le volume de non réalimentation ou prélèvement net qui rejoint des masses d'eau non mobilisées ou l'atmosphère.

Chacune des fiches pratiques est structurée de la même manière (cf. Figure 5). On y trouve tout d'abord un en-tête donnant le nom de l'étape et positionnant cette dernière parmi les autres étapes de la méthode. On a ensuite quatre rubriques :

- Rubrique 1 : « Objectif(s) »

Elle correspond à une description succincte de l'étape et de son ou ses objectifs.

- Rubrique 2 : « Donnée(s) d'entrée »

Il s'agit d'une liste des données nécessaires pour mener à bien l'étape, accompagnées de leurs sources.

- Rubrique 3 : « Donnée(s) de sortie / résultat(s) »

Elle rassemble les résultats obtenus en fin d'étape, ainsi que leur format.

- Rubrique 4 : « Méthode »

Il s'agit de la notice d'exécution de l'étape, qui guide de manière pratique l'utilisateur dans l'accomplissement des tâches à réaliser.

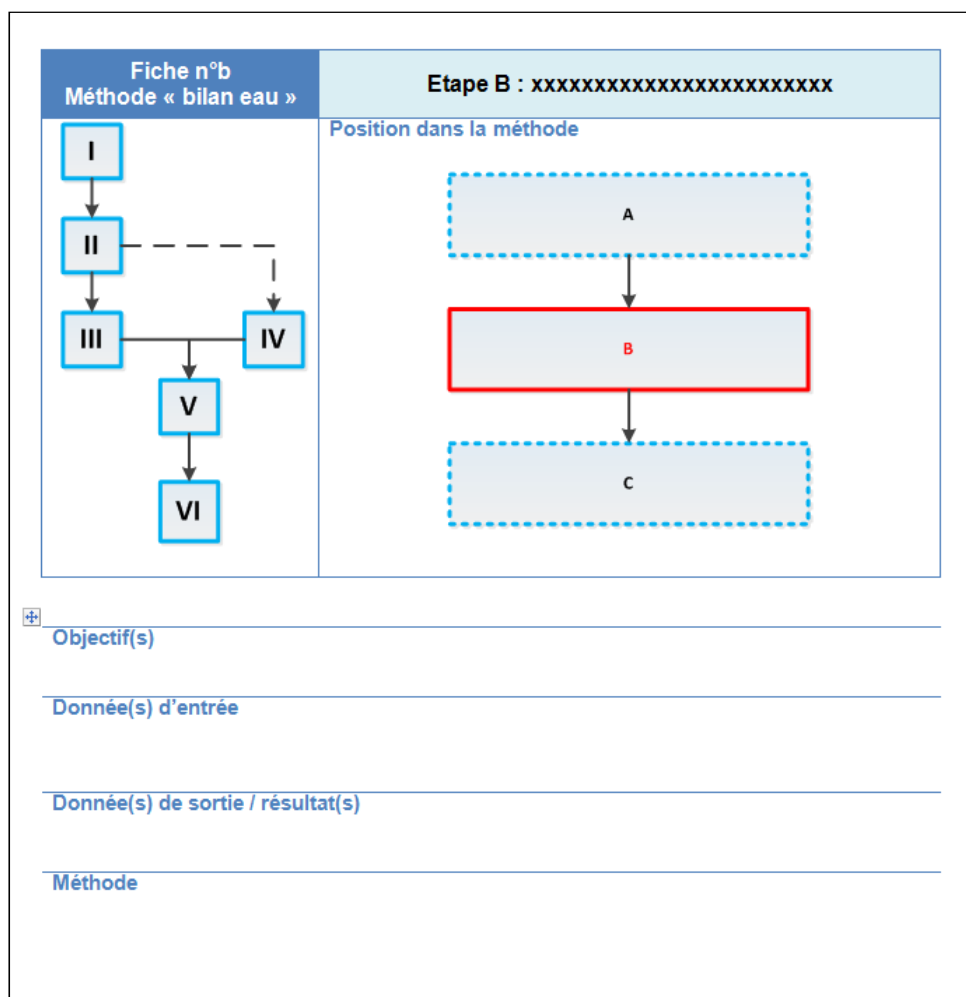


Figure 5 : Structure d'une fiche pratique

1.4.2. Démarche d'utilisation du « bilan eau » pour évaluer un plan d'actions de lutte contre les pertes

A rédiger

2. Etablir un « bilan eau »

Le corps de cette partie est constitué des fiches pratiques des différentes étapes de la méthode « bilan eau ».

2.1. Quelques points de vigilance de la méthode

Avant de commencer l'application de la méthode du « bilan eau » en passant par les différentes étapes, un certains nombres de points de vigilance sont à signaler à l'attention de tout utilisateur.

Les deux principaux points de vigilance se situent au niveau de l'étape I de la méthode, intitulée « définir le périmètre et l'échelle temporelle du bilan » (cf. Fiche 1). La définition du système considéré et celle de l'échelle de temps du bilan ne sont pas triviales et ont une importance considérables pour la suite de la démarche et la qualité des résultats obtenus. Il est possible que les étapes suivantes du bilan mettent en évidence le fait que l'un ou l'autre de ces choix n'est pas adapté aux spécificités locales du système ou des ressources mises en jeu. Il s'agit alors de reprendre la méthode à l'étape I en modifiant la ou les hypothèses de travail pertinentes (cf. Fiche 5).

L'autre point de vigilance se trouve au niveau de l'étape IV, « identifier les masses d'eau concernées par le système et dégager leurs enjeux » (cf. Fiche 4). Comment traduire la notion de ressource en eau d'un point de vue hydrologique et spatial ? La délimitation des ressources en eau est délicate, elle nécessite en effet une bonne compréhension de l'hydrologie et de l'hydrogéologie d'un territoire, et notamment de la circulation des flux au sein des aquifères. Cette question s'est posée lors de la mise en œuvre de la DCE pour l'évaluation de l'état quantitatif, écologique et chimique des eaux. Il en a résulté un découpage en masses d'eau, souterraines et de surface. Il a donc semblé pertinent de s'appuyer sur ce travail pour étudier l'incidence des réseaux d'eau potable sur les ressources (Pillot, 2015). Dans ce guide, une ressource en eau est donc assimilée par défaut à une masse d'eau au sens de la DCE (cf. 1.3.3). Cependant, dans un certain nombre de cas, ce postulat peut être remis en cause, comme par exemple dans un contexte de très grandes masses d'eau impactées seulement de façon très locale par le système d'AEP considéré, ou encore dans la situation d'un lien fort entre des masses d'eau de surface et/ou des masses d'eau souterraines (typiquement, cours d'eau confluents et systèmes rivière-nappe alluviale).

A voir si ces considération on bien leur place ici

2.2. Fiches pratiques : Les étapes de la méthode

» Fiche n°1 Méthode « bilan eau »	Etape I : Définir le périmètre et l'échelle temporelle du bilan
	<p>Position dans la méthode</p>

Objectif(s)

Le but de l'étape est de **fixer le cadre spatio-temporel du bilan**. C'est à dire définir le territoire et l'échelle de temps appropriés pour évaluer l'impact du système d'AEP étudié sur les ressources en eau avec lesquelles il interfère.

Donnée(s) d'entrée

La réflexion sur les échelles spatiale et temporelle du bilan s'appuie sur les données de base permettant de caractériser le système d'AEP qu'il est projeté d'étudier, elles sont notamment issues :

- du **dernier Rapport sur le Prix et la Qualité du Service (RPQS)** ;
- du **plan du réseau** ;
- des **documents existants relatifs aux captages et aux ressources en eau du service (notamment les SDAGE, PGRE, documents sur les volumes prélevables)**.

Les informations importantes à recueillir concernent les échanges d'eau avec les collectivités voisines (imports et exports), la nature des ressources en eau utilisées (souterraines, superficielles) et les variations temporelles de la demande et des disponibilités des ressources en eau.

Donnée(s) de sortie / résultat(s)

L'étape aboutit à **une définition a priori du périmètre et du pas de temps** sur lequel réaliser le bilan et à **l'identification de toutes les autorités organisatrices concernées**.

Méthode

Par défaut, le périmètre de réalisation du bilan eau est le territoire de compétence de l'autorité organisatrice du service d'AEP et son échelle temporelle est la dernière année civile pour laquelle les informations sur le système sont disponibles.

La structuration du réseau et les besoins de l'utilisateur en termes de niveau d'analyse peuvent, en

tenant compte de la contrainte des données disponibles, conduire à une déclinaison du bilan eau à une échelle spatiale plus fine qui, selon les cas, pourra être :

- L'unité de gestion (UGE), correspondant à un périmètre d'exploitation du service ;
- L'unité de distribution (UDI), au sens de l'Agence régionale de santé (ARS), désignant une zone alimentée en eau potable par un mélange uniforme de ressources, garantissant le mélange intégral des ressources ;
- Le secteur hydraulique, subdivision du réseau dans laquelle les volumes sont connus ;
- Dans certains cas (approche par le milieu et non par le réseau), un périmètre englobant tous les services d'eau potable concernés par une masse d'eau ou un bassin versant.

A l'inverse, lorsque les échanges d'eau avec des systèmes voisins sont importants, afin de limiter l'incertitude liée aux origines et destinations inconnues des volumes qui transitent par le système défini, il peut être opportun d'intégrer tout ou partie des territoires des collectivités voisines dans le périmètre d'étude.

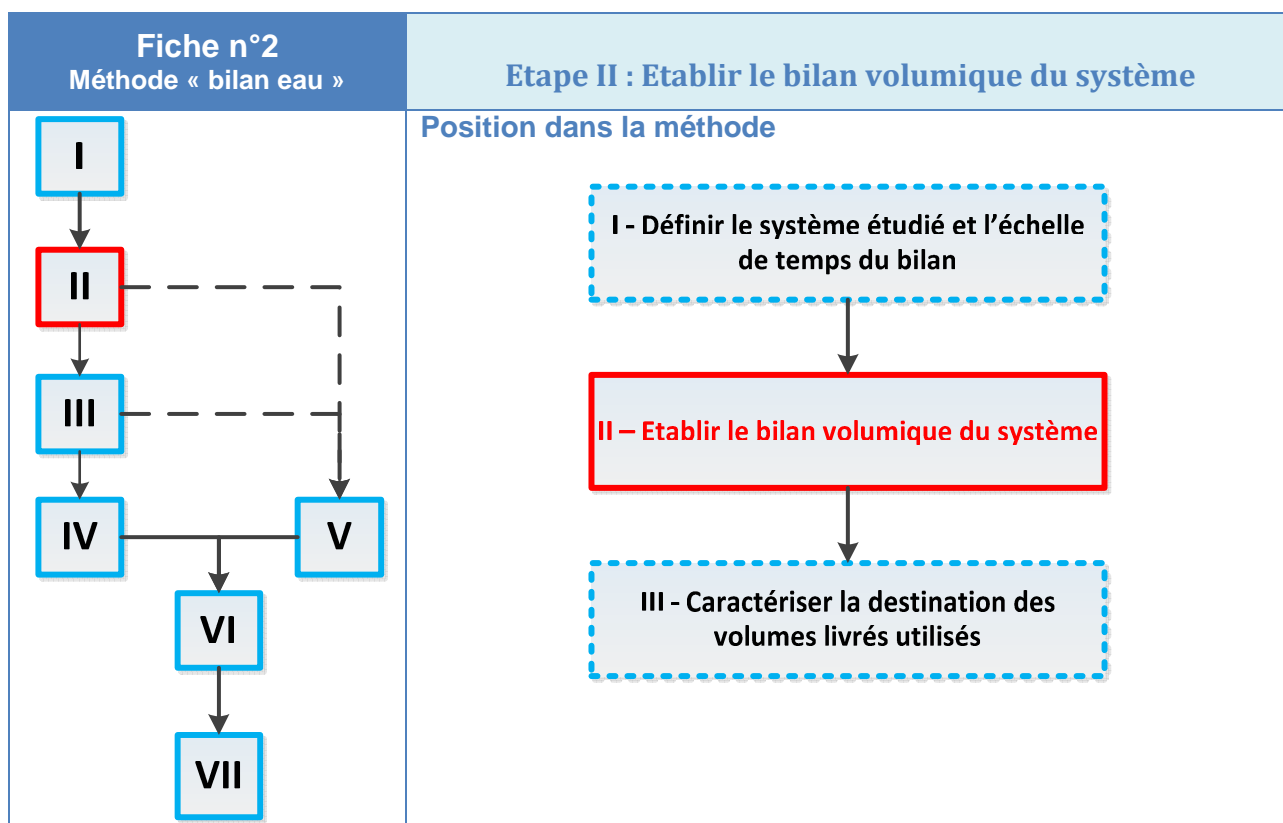
Concernant l'échelle temporelle, l'analyse sur l'année civile permet de prendre en compte le cycle entier des saisons pouvant influencer sur les ressources en eau et la demande. Elle présente l'avantage d'être l'échelle du bilan annuel réglementaire de la performance des services d'eau, formalisé par le RPQS et celle du calcul du rendement de distribution, qui y figure.

Cependant, en cas de variations saisonnières significatives de la disponibilité des ressources (étiages sévères, par exemple) ou de la demande (par exemple, liées au tourisme), le bilan eau doit également être réalisé à une échelle infra-annuelle adaptée aux problématiques du service et des ressources en eau et compatible avec les données disponibles.

L'échelle la plus pertinente pour recueillir les informations qui concernent les ressources en eau est la masse d'eau, au sens de la DCE. Cependant, le contexte du service d'eau potable peut induire la réalisation des bilans à des échelles plus grandes (par exemple masses d'eau en communication directe) ou plus fines (par exemple subdivision d'une masse d'eau superficielle en fonction du positionnement d'une prise d'eau) (cf. Fiche 7).

Remarque : Le choix des échelles est parfois difficile à faire au début de l'étude, sans une connaissance approfondie du système. Il convient alors d'initier les premières investigations sur le territoire du service pour une année civile, puis, si nécessaire, de reprendre dans un deuxième temps la démarche aux échelles qui pourraient être mieux appropriées.

Une illustration à ajouter ?



Objectif(s)

L'objectif de cette étape est de **quantifier** sur la période étudiée, **les volumes d'eau qui transitent dans le système d'AEP**. Ce bilan volumique, qui détaille les provenances et les destinations de l'eau, est réalisé sur l'ensemble du système (et non pas seulement sur la partie distribution).

Donnée(s) d'entrée

La réalisation de l'étape nécessite la connaissance des **volumes d'entrée et de sortie des différentes parties du système d'AEP** (prélèvement, transport de l'eau brute, traitement, transport de l'eau traitée, distribution et livraison aux usagers), sans oublier les volumes importés ou exportés depuis ou vers des services extérieurs. Ces grandeurs sont à chercher principalement dans :

- les **Rapports Annuels du délégataire (RAD)**, dans le cas de contrats d'affermage ;
- les **rapports annuels de la régie** ;
- les **Rapports annuels sur le Prix et la Qualité de l'eau du Service (RPQS)** ;
- Les **relevés des compteurs d'exploitation** archivés par l'exploitant.

Le détail des sous-volumes qui composent ces volumes d'entrée et de sortie des parties du réseau sont également importants et serviront dans le calcul des volumes de pertes qui jalonnent la filière d'AEP.

Donnée(s) de sortie / résultat(s)

La mise en pratique de l'étape aboutit à **un bilan volumique complet du système d'AEP**, des prélèvements dans les ressources à la livraison aux usagers, selon une représentation du système (cf. Figure 6) qui distingue trois types de volumes :

- les volumes entrant dans le système (prélèvements et imports), couleur bleue ;
- les volumes livrés (usagers du service et exports), couleur verte ;
- les volumes non-livrés (consommations liées au fonctionnement du système, fuites), couleur rouge ;

(couleur violette, les volumes intermédiaires entre différentes parties du système)

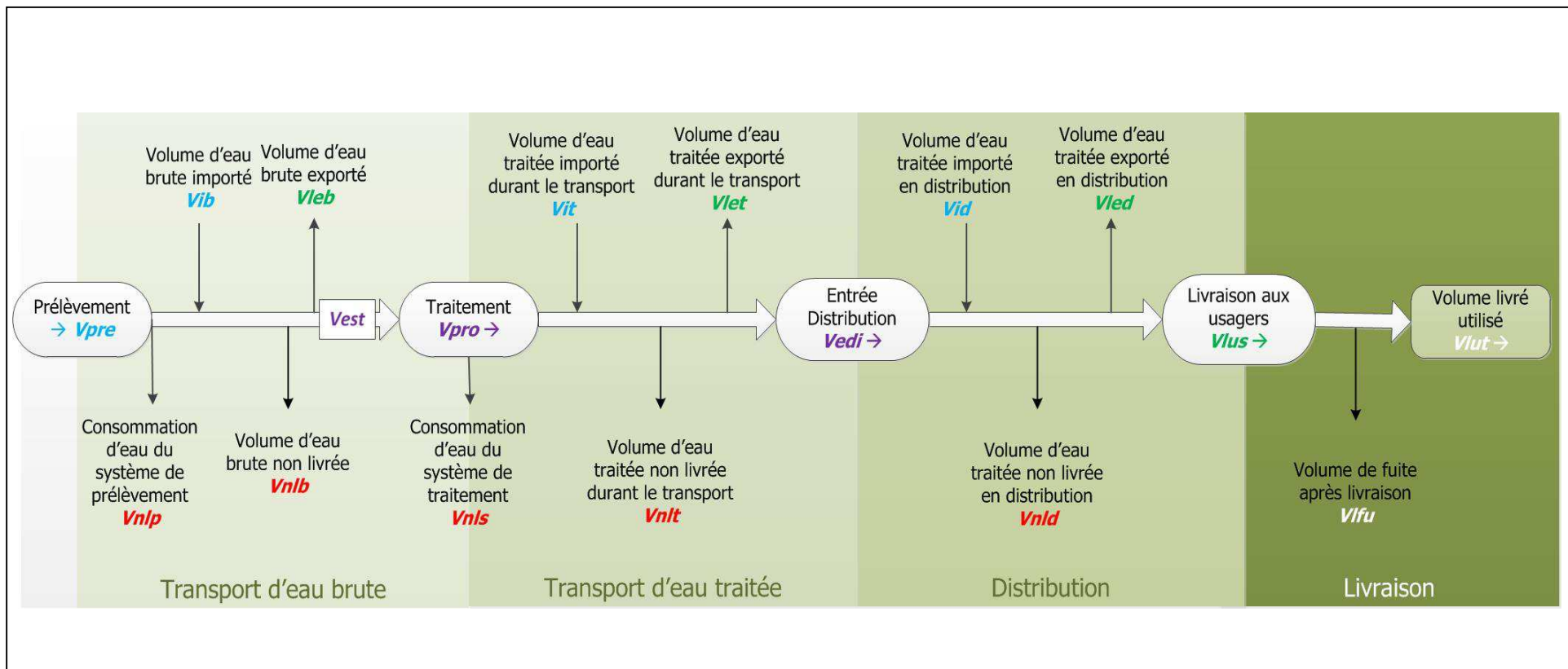


Figure 6 : Représentation schématique identifiant l'origine et la destination des volumes du système d'AEP (bilan volumique)

Méthode

Le système d'AEP est schématisé selon quatre parties :

- eau brute (prélèvement, transport d'eau brute et traitement) ;
- transport d'eau traitée ;
- distribution ;
- livraison.

Pour permettre une représentation de la plupart des systèmes, cette schématisation envisage l'existence de réseaux de transport d'eau brute ou traitée. Dans de nombreux cas, de tels réseaux n'existent pas et leur représentation s'en trouve simplifiée, de même lorsque le traitement est une simple désinfection (volumes prélevés et produits confondus).

Les volumes prélevés, importés et exportés sont généralement mesurés. Il en est de même pour les volumes livrés aux usagers dotés d'un compteur. Parmi les autres volumes, certains sont souvent estimés selon des méthodes d'évaluation choisies par l'exploitant. Les volumes de pertes sont déduits par différence entre volumes connus.

Le paragraphe suivant détaille les différents volumes à renseigner dans chacune des parties du système.

Partie 1 : Eau brute (prélèvement, transport d'eau brute, traitement)

Volumes entrants,

- ❖ **Le volume prélevé (V_{pre})** correspond au volume total d'eau brute puisée dans la ou les ressources exploitées par le système étudié. Il est obtenu par la somme des volumes prélevés par ouvrages de prélèvement, formes sous laquelle on trouve généralement l'information dans les rapports d'exploitation du service (RAD ou rapport de régie – cf. rubrique « Donnée(s) d'entrée »).
- ❖ **Le volume d'eau brute importé (V_{ib})** est le volume d'eau brute achetée en gros, ponctuellement ou de manière récurrente, auprès d'un ou plusieurs services extérieurs au système.

Volumes livrés,

- ❖ **Le volume d'eau brute exporté (V_{leb})** est le volume d'eau brute livré en gros, ponctuellement ou de manière récurrente, auprès d'un ou plusieurs services extérieurs au système.

Volumes non-livrés,

- ❖ **Le volume consommé par le système de prélèvement (V_{nlp})** correspond aux éventuels volumes d'eau utilisés pour le fonctionnement des ouvrages de prélèvement (rare).
- ❖ **Le volume d'eau brute non livré (V_{nlb})**. Il comprend le volume d'eau perdu pendant le transport de l'eau brute de la sortie des installations de prélèvement à l'entrée dans le système de traitement.
- ❖ **La consommation d'eau du système de traitement (V_{nls})** correspond au volume d'eau utilisé pour le traitement de l'eau brute au niveau de la station de potabilisation. Selon les systèmes, il peut s'agir d'une filière de traitement complète à plusieurs étapes comme d'une simple chloration. En général, il s'agit essentiellement d'eaux de lavage de filtres (sable, membranes...).

Volume sortant

- ❖ **Le volume d'eau produit (V_{pro})** est le volume d'eau traitée en sortie de station de potabilisation.

L'équation bilan de la partie 1 est la suivante :

$$V_{pre} + V_{ib} = V_{leb} + V_{nlp} + V_{nlb} + V_{nls} + V_{prod}$$

Les autres volumes étant connus (mesurés ou estimés), elle permet de calculer le *volume d'eau brute non livré (Vnlb)*.

Dans certains contextes, la consommation d'eau du système de traitement (Vnls) n'est pas mesurée directement mais déduite de la différence entre le *volume entrant dans les stations de traitement (Vest)* et le *volume produit (Vprod)*.

$$V_{nls} = V_{est} - V_{pro}$$

Partie 2 : Le transport de l'eau traitée

Volumes entrants,

- ❖ **Le volume d'eau produit (Vpro)**.
- ❖ **Le volume d'eau traitée importé durant le transport (Vit)**. Il s'agit du volume d'eau traitée achetée en gros, ponctuellement ou de manière récurrente, auprès d'un ou plusieurs services extérieurs au système.

Volumes livrés,

- ❖ **Le volume d'eau traitée exporté durant le transport (Vlet)** est le volume d'eau traité vendu en gros, ponctuellement ou de manière récurrente, auprès d'un ou plusieurs services extérieurs au système.

Volumes non-livrés,

- ❖ **Le volume d'eau traitée non-livrée durant le transport (Vnlt)** comprend le volume d'eau perdu pendant le transport de l'eau traitée et les volumes de service (purges, lavage des réservoirs, etc.) et de défense incendie (essais, sinistres) de la sortie de l'usine de potabilisation à l'entrée dans le système de distribution.

Volume sortant,

- ❖ **Le volume d'eau entrant dans le réseau de distribution (Vedi)** est le volume d'eau traité issu de la partie de transport de l'eau traitée.

L'équation bilan de la partie 2 est la suivante :

$$V_{prod} + V_{it} = V_{let} + V_{nlt} + V_{edi}$$

Les autres volumes étant connus (mesurés ou estimés), elle permet de calculer le *volume d'eau brute non livré (Vnlt)*

Partie 3 : La distribution

Volumes entrants,

- ❖ **Le volume d'eau entrant dans le réseau de distribution (Vedi)**.
- ❖ **Le volume d'eau traitée importé en distribution (Vid)**. Il s'agit du volume d'eau traitée acheté en gros, ponctuellement ou de manière récurrente, auprès d'un ou plusieurs services extérieurs au système et injecté directement dans le réseau de distribution.

Volumes livrés,

- ❖ **Le volume livré aux usagers (V_{lus})** correspond au volume d'eau de distribution parvenant jusqu'aux usagers autorisés du système. Ce sont à la fois les volumes livrés aux usagers sans compteur (nettoyage des voiries, arrosage des espaces verts, bornes fontaines, ventes d'eau forfaitaires, etc.), et les volumes livrés aux usagers avec compteurs (abonnés domestiques, non-domestiques, etc.).
- ❖ **Le volume d'eau traitée exporté en distribution (V_{led})** est le volume d'eau de distribution vendu en gros, ponctuellement ou de manière récurrente, auprès d'un ou plusieurs services extérieurs au système.

Volumes non-livrés,

- ❖ **Le volume d'eau traitée non-livrée en distribution (V_{nld})** correspond au volume d'eau traitée qui n'est pas directement utilisé pour la finalité première du service, c'est-à-dire alimenter en eau potable les usagers du service ou les collectivités voisines. Il inclut les volumes de service (lavage annuel des réservoirs, purges du réseau, etc.), les volumes perdus (fuites, gaspillages, etc.) et les volumes utilisés pour la défense incendie (essais, sinistres). Par construction, le volume de pertes, déterminé par différence à partir de volumes mesurés ou évalués, inclut les sous-comptages et vols d'eau lorsqu'ils ne font pas l'objet d'une évaluation spécifique.

L'équation bilan de la partie 3 est la suivante :

$$V_{edi} + V_{id} = V_{lus} + V_{led} + V_{nld}$$

Partie 4 : La livraison aux usagers

Le volume livré aux usagers (V_{lus}) est subdivisé en deux :

- ❖ **Le volume d'eau livrée utilisé par les usagers du système (V_{lut})**. Il correspond au volume d'eau potable effectivement consommé par les usagers du service pour satisfaire leurs besoins.
- ❖ **Le volume de fuites après livraison (V_{lfu})**. Il résulte des fuites situées sur la partie privée des branchements (à l'aval du comptage). L'accès à cette donnée est en général difficile. Si aucune estimation de ce volume n'a été faite préalablement par le ou les gestionnaires du réseau, ce volume de fuites est en première approche estimé à 5% du volume d'eau livré aux usagers (Lamonerie, 2013). **NDR : L'estimation du volume des fuites après compteur fait actuellement l'objet d'études complémentaires visant à proposer une méthode mieux adaptée au contexte du service.**

L'équation bilan de la partie 4 est la suivante :

$$V_{lus} = V_{lut} + V_{lfu}$$

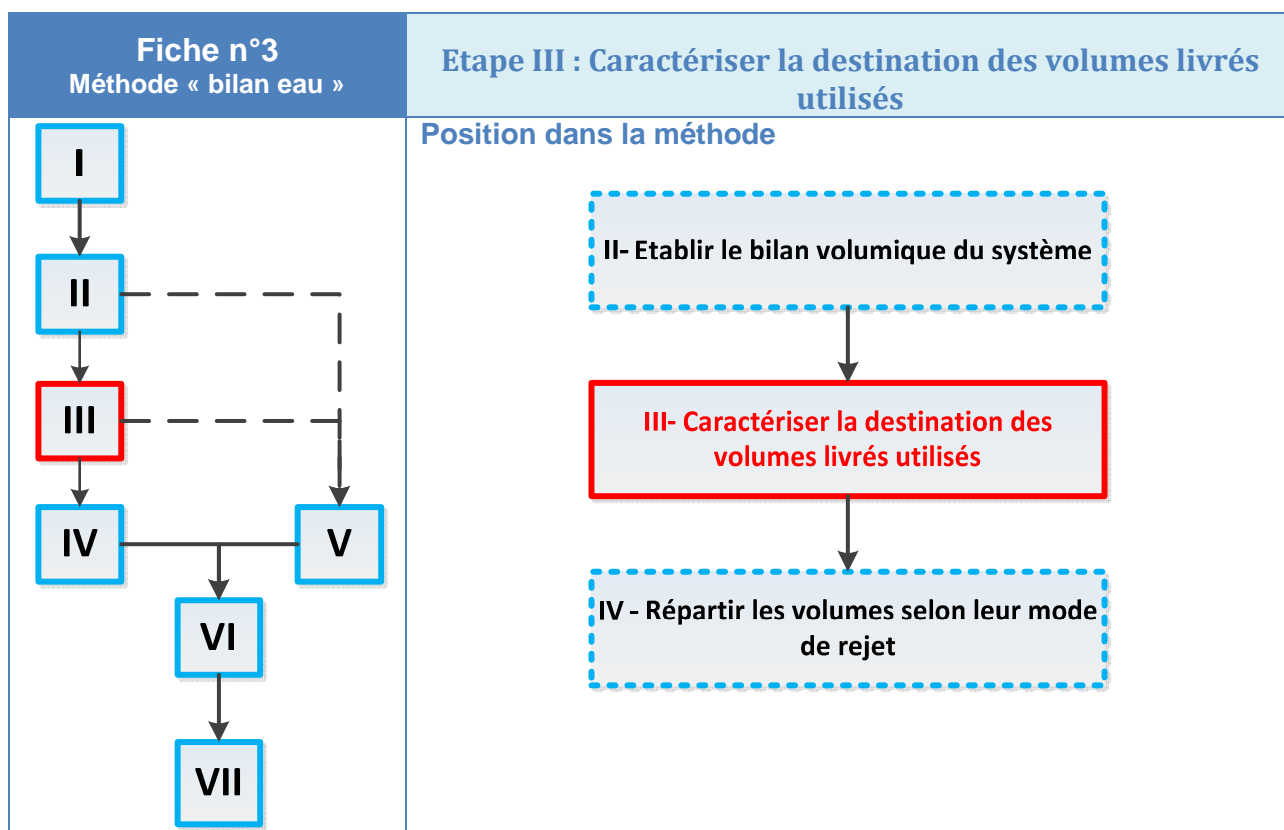
Bilan de l'ensemble du système

L'équation du bilan volumique complet du système (synthétisé dans le Tableau 1) est la suivante :

$$V_{pre} + V_{ib} + V_{it} + V_{id} = (V_{leb} + V_{let} + V_{led} + V_{lus}) + (V_{nlp} + V_{nlb} + V_{nls} + V_{nlt} + V_{nld})$$

Volume Prélevé et importé $V_{pre} + V_{ib}$ $+ V_{it}$ $+ V_{id}$	Volume non livré $V_{nlp} + V_{nlb}$ $+ V_{nls} + V_{nlt} + V_{nld}$	Volume consommé par les systèmes de prélèvement et de traitement	
		Volume de service	
		Volume utilisé pour la défense incendie	
		Volume de pertes	
	Volume livré $V_{lus} + V_{leb} + V_{let}$ $+ V_{led}$	Volume exporté	
		Fuites après livraison	
		Volume livré utilisé	Volumes de l'étape III du « Bilan eau »

Tableau 1 : Bilan volumique complet du système d'AEP



Objectif(s)

Le but de cette étape est de **répartir le volume livré utilisé par destination**, c'est-à-dire, de **déterminer pour chaque usage la part du volume qui est collectée vers un système d'assainissement** (taux de collecte) et d'**identifier et de caractériser le système d'assainissement concerné**, qui peut être Collectif (AC) ou Non Collectif (ANC).

Donnée(s) d'entrée

Pour mener à bien cette étape, les informations utiles sont à rechercher au sein des sources suivantes :

- Les **fichiers des abonnés** comprenant pour chaque abonné le volume consommé sur la période étudiée et toute information disponible sur son type, sa localisation et le service d'assainissement dont il dépend ;
- La **couche SIG du service** ;
- Les **zonages d'assainissement des communes** du périmètre étudié ;
- Les **données disponibles des services d'assainissement** présents sur le périmètre étudié (RPQS, RAD, SIG, schémas directeurs, études et bilans, ...) ;
- Le **système d'information sur l'eau (SIE) de bassin** ;
<http://www.eaufrance.fr/donnees/les-donnees-dans-les-bassins>
- Le **portail d'information sur l'assainissement communal**.
<http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>

Donnée(s) de sortie / résultat(s)

L'étape conduit à **une répartition localisée des volumes livrés utilisés par destination**. Sont considérés (cf. Figure 7) :

- *Le volume non-collecté (V_{lunc})* : Il comprend principalement les usages lié à l'arrosage des espaces publics ou domestiques
- *Le volume collecté (V_{luc})*, au sein duquel sont distingués :
 - *Le volume collecté par les systèmes d'assainissement collectif* du périmètre étudié (V_{ac}) ;
 - *Le volume collecté par les systèmes d'assainissement non collectif* (V_{anc}).

Ces volumes sont liés par les égalités suivantes :

$$V_{lut} = V_{lunc} + V_{luc} \text{ et } V_{luc} = V_{ac} + V_{anc}$$

Les volumes V_{ac} et V_{anc} sont détaillés respectivement pour chacun des services d'assainissement collectif et chacune des filières d'assainissement non collectif existant sur le périmètre du service d'eau potable étudié.

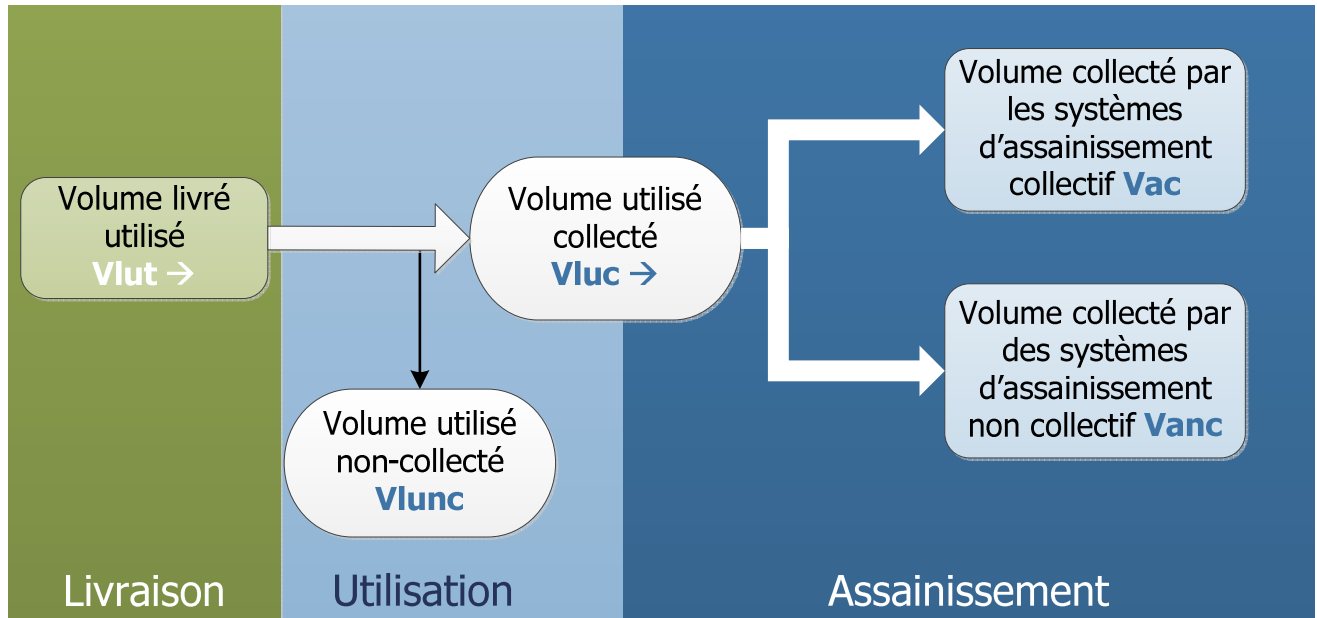


Figure 7 : Représentation schématique de la destination des volumes livrés et utilisés par les usagers du système d'AEP

Méthode

La méthode à mettre en œuvre combine deux opérations :

- La détermination du *Taux de Collecte* (T_c) des usagers qui permet de calculer les parts respectives des volumes collectés et non-collectés
- L'affectation des usagers à un système d'assainissement collectif ou à une filière d'assainissement collectif, qui permet la répartition par système ou filière des volumes collectés

Détermination du taux de collecte

Le taux de collecte est la proportion du volume livré utilisé par un usager qui est collectée par un système d'assainissement pour être dépolluée avant rejet dans le milieu naturel. Ce taux dépend des usages de l'eau, les eaux non collectées sont essentiellement celles qui sont utilisées pour l'arrosage. Sont également concernées, les eaux de lavage et de remplissage des piscines.

Le taux de collecte étant lié à la proportion relative des différents usages de l'eau, il est proposé d'associer sa détermination sur une typologie des usagers.

Usagers non-domestiques

Les usagers non-domestiques sont essentiellement les collectivités et les abonnés liés à une activité.

Pour les usagers collectifs, il convient en premier lieu d'identifier les points de puisage dédiés à l'arrosage des espaces verts et des stades dont le taux de collecte est nul.

Concernant les éventuels points de puisage dédiés au lavage des voiries, dans le cas d'un réseau d'assainissement unitaire, leur taux de collecte est voisin de un. Dans le cas contraire, il est nul.

Sauf exception, les autres points de puisage des usagers collectifs peuvent être associés à des usages domestiques.

Pour les usagers non-domestiques liés à une activité (abattoirs, usines, hôpitaux, campings...), dès lors que leur consommation est importante (plus de 250 m³), il est souhaitable de se rapprocher d'eux pour

identifier leurs usages. *Si ces informations sont inexistantes, le taux de collecte peut être estimé en se référant aux taux de collecte indicatif par type d'activité proposé dans le tableau à construire.* On peut également chercher l'information auprès des agences de l'eau si cet abonné est redevable, ou chercher l'existence d'une éventuelle convention de rejet.

Les usagers non-domestiques dont la consommation est inférieure à 250 m³ peuvent être assimilés à des usagers domestiques.

Usagers domestiques

A développer : les proportions par type d'usage à partir de l'étude bibliographique de Kevin.

En l'absence de données plus précises provenant d'une étude locale sur les destinations des volumes d'eau potable livrés utilisés par les abonnés du ou des services, le Tableau 2 présente des taux de collectes empiriques par classe de consommation calculés au cours d'une étude réalisée sur la commune de La Réole (33) en 2014 (Allaoui, 2014).

Classe de consommation	Type d'habitat/usager	Consommation (m ³ /an)	Tc théorique (%)
Classe 1	Habitat individuel ou collectif, sans jardin	< 90	95
Classe 2	Habitat individuel ou collectif, avec ou sans jardin	[90 ; 150[92
Classe 3	Habitat individuel avec jardin	[150 ; 250[89
Classe 4 ³	Habitat non individuel ou usager non domestique	> 250	À estimer au cas par cas

Tableau 2: Taux de collectes à l'assainissement empiriques des volumes d'eau potable livrés aux usagers en fonction de leur classe de consommation

Affectation des usagers à un système d'assainissement

Pour connaître la destination des volumes collectés, il est nécessaire d'identifier le système d'assainissement auquel est raccordé chacun des usagers. Le système d'assainissement peut être collectif (AC), l'utilisateur est raccordé à un réseau d'eaux usées et les volumes collectés sont transportés vers une station de traitement des eaux usées (STEU) où a lieu le rejet au milieu naturel, ou non collectif (ANC), les eaux usées rejoignent directement un système de traitement individuel à proximité immédiate de l'habitation de l'utilisateur.

L'information sur le type d'assainissement des usagers est à rechercher en priorité dans le fichier des abonnés.

Toutefois lorsque les compétences « eau potable » et « assainissement » ne sont pas exercées par la même autorité organisatrice sans qu'une convention de facturation ait été passée entre les deux services, il convient de mobiliser d'autres sources d'informations. La proportion des usagers relevant respectivement de l'AC et de l'ANC peuvent notamment être évaluée à l'échelle communale en recoupant les informations du SIG du service d'AEP et les zonages d'assainissement des communes du périmètre étudié (article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales). L'identification des stations d'épuration concernées est à rechercher dans les rapports des services d'assainissement ou, à défaut, sur le SIE de bassin ou sur le portail d'information sur l'assainissement communal.

Les informations sur les filières des systèmes d'assainissement individuel sont à rechercher dans les rapports des services d'ANC (informations issues des opérations de contrôle). En l'absence de données de localisation, l'affectation globale des usagers par filière est réalisée au prorata.

Répartition des volumes

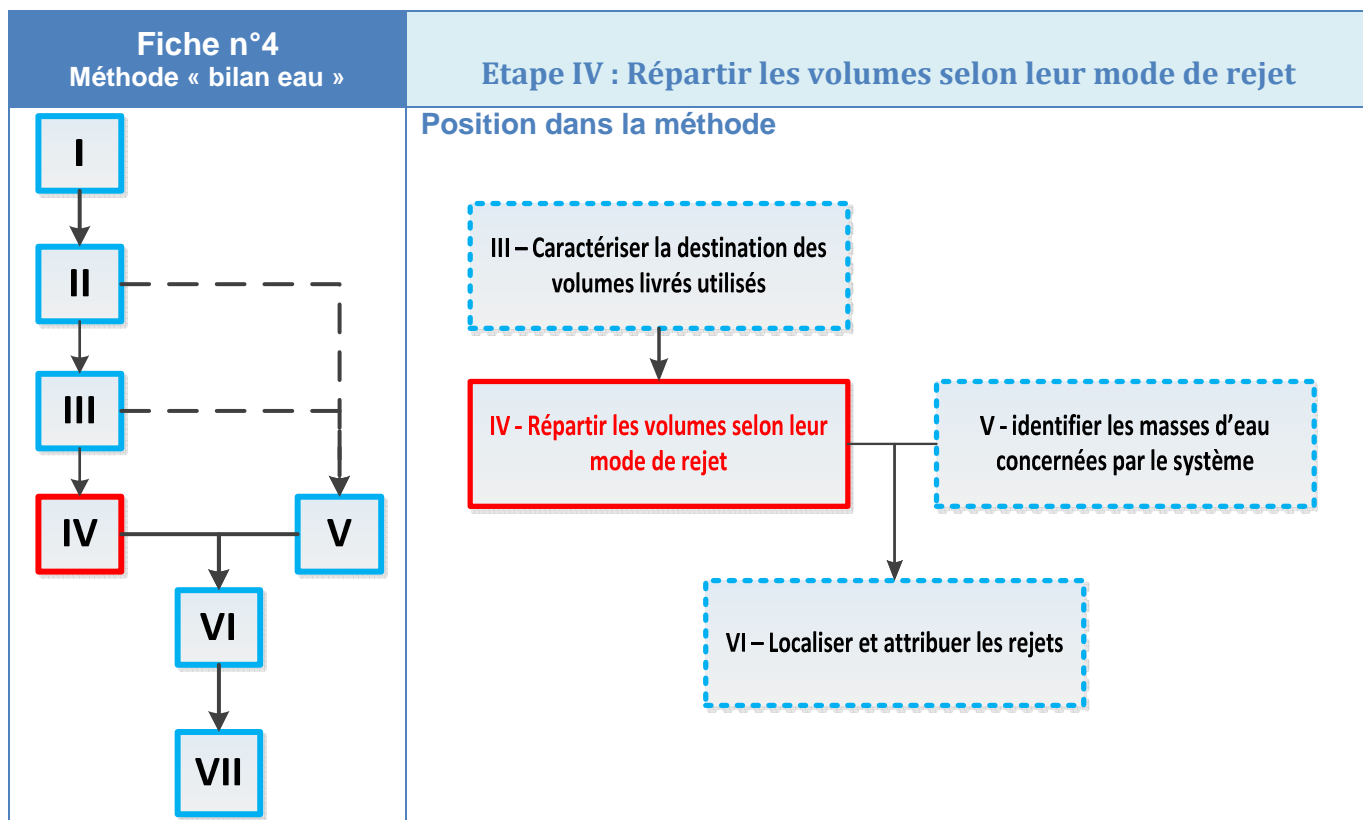
La combinaison des taux de collecte et de l'affectation des usagers à un système d'assainissement

³ Des taux de collecte spécifiques doivent être appliqués pour les gros consommateurs (plus de 250 m³ par an) et les abonnés industriels en fonction de leurs activités et utilisations.

permet de répartir les volumes livrés utilisés en fonction de leur destination (cf. Tableau 3).

Volume livré utilisé <i>Vlut</i>	Volume utilisé non collecté <i>Vlunc</i>	Arrosage, lavage, piscines, etc. : <ul style="list-style-type: none"> • Usagers non-domestiques (dont collectivités) • Usagers domestiques
	Volume utilisé collecté <i>Vluc</i>	AC (Volumes détaillés par système)
		ANC (volumes détaillés par filière)

Tableau 3 : Autre représentation des destinations des volumes d'eau potable livrés et utilisés par les usagers du système



Objectif(s)

L'objectif de l'étape est de **répartir les volumes sortants du système d'AEP selon les trois modes de rejets possibles** (cf. Figure 8) :

- L'**infiltration (I)** vers les masses d'eau souterraines ;
- L'**évapotranspiration (Ev)** dans l'atmosphère ;
- L'**écoulement (Ec)** vers les masses d'eau superficielles.

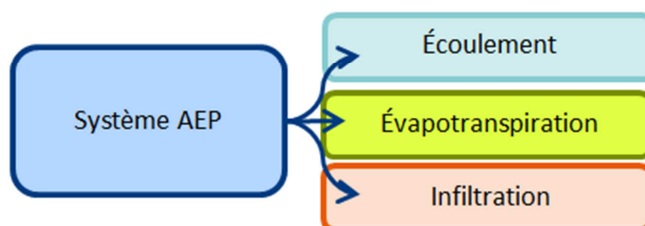


Figure 8 : Les modes de rejets des eaux provenant du système d'AEP

Donnée(s) d'entrée

La réalisation de l'étape s'appuie sur le bilan volumique du système et sa déclinaison par destination pour les volumes livrés utilisés (cf. fiches 2 et 3 de la méthode « bilan eau »). Les données utiles pour affiner la répartition des volumes par mode de rejets sont notamment :

- Les **informations sur les systèmes d'assainissement collectifs et non collectifs** (type de filière et données de fonctionnement) ;
- Les **données météorologiques du secteur** (températures, pluviométrie, ensoleillement, ETP...) ;
- Les **informations urbaines** (occupation des sols, réseaux d'eaux pluviales...) ;
- Les **informations pédologiques et géologiques**.

Donnée(s) de sortie / résultat(s)

Cette étape permet d'obtenir une **répartition par mode de rejets de chacun des volumes sortant du système d'AEP et, par cumul, du volume prélevé brut.**

Méthode

Il s'agit ici de définir et d'appliquer des hypothèses sur les modes de rejets pour chaque usage identifié dans le cadre du bilan volumique (cf. Fiche 2) et du bilan des destinations des volumes livrés utilisés (cf. Fiche 3).

Le Tableau 4 présente les principaux modes de rejets généralement associés aux différents usages de l'eau.

Entrée	Catégorie	Usage			Principaux modes de rejet
Volume prélevé ou importé $V_{pre} + V_{ib} + V_{it} + V_{id}$	Volume non livré $V_{nlp} + V_{nlb} + V_{nls} + V_{nlt} + V_{nld}$	<i>Volume consommé par les systèmes de prélèvement et de traitement $V_{nlp} + V_{nls}$</i>			Selon technologie
		<i>Volume de service</i>			I
		<i>Volume utilisé pour la défense incendie</i>			Ec - I
		<i>Volume de pertes</i>			I
	Volume livré $V_{lus} + V_{leb} + V_{let} + V_{led}$	<i>Volume exporté $V_{leb} + V_{let} + V_{led}$</i>			Indéterminé
		<i>Fuites après livraison V_{ifu}</i>			I
		Volume livré utilisé V_{lut}	Volume utilisé non collecté V_{lunc}	Arrosage, piscines	Ev
				Lavage, divers	Selon lieu
		Volume utilisé collecté V_{luc}	AC	Selon filière	
			ANC	Selon filière	

Tableau 4: Hypothèses concernant les principaux modes de rejets des volumes du bilan volumique et du bilan des destinations

Pour chaque volume sortant du système, des taux de rejets par écoulement, infiltration et évapotranspiration sont à estimer pour ainsi être en mesure de caractériser la proportion des rejets rejoignant respectivement les masses d'eau de surface, les masses d'eau souterraines et l'atmosphère (cf. Tableau 5). Ces taux, définis pour chaque usage de l'eau, doivent tenir compte des spécificités du contexte du service :

- Configurations et technologies des systèmes de prélèvement de l'eau brut
- Configurations et filières des unités de potabilisation
- Configurations et filières des stations de traitement des eaux usées, y compris la filière boue
- Conditions climatiques
- Caractéristiques pédologiques, hydrologique, géologiques et urbaines de l'environnement des canalisations et des lieux de livraison aux usagers
- Etc.

NDR : Des travaux en cours visent à fournir des fourchettes de taux de rejets pour les principales filaires de traitement et des éléments pour utiliser les données climatique, notamment pour estimer la part de l'évapotranspiration.

Ces taux sont amenés à évoluer au cours de l'année et le travail à un pas de temps infra-annuel doit s'intéresser aux variations conjointes de l'évapotranspiration potentielle et des précipitations pour moduler la part des rejets par évapotranspiration. .

Remarque : Dans le cas où le système exporte un volume d'eau vers un ou plusieurs services extérieurs, sauf à intégrer les zones desservies dans le périmètre du bilan eau, les modes de rejets sont inconnus.

Entrée	Catégorie	Usage		Taux de rejets (%) [*]				
				I	Ev	Ec		
Volume Prélevé ou importé $V_{pre} + V_{ib} + V_{it} + V_{id}$	Volume non livré $V_{nlp} + V_{nlb} + V_{nls} + V_{nlt} + V_{nld}$	Volume consommé par les systèmes de prélèvement et de traitement $V_{nlp} + V_{nls}$		20%	0%	80%		
		Volume de service		30%	20%	50%		
		Volume utilisé pour la défense incendie		5%	0%	95%		
		Volume de pertes		90%	10%	0%		
	Volume livré $V_{lus} + V_{leb} + V_{let} + V_{led}$	Volume exporté $V_{leb} + V_{let} + V_{led}$		Inc	Inc	Inc		
		Fuites après livraison V_{lfu}		90%	10%	0%		
		Volume livré non collecté V_{lunc}	Arrosage, piscines		15%	80%	5%	
			Lavage, divers		25%	5%	60%	
		Volume livré utilisé V_{lut}	Volume utilisé collecté V_{luc}	AC	AP**	0%	5%	95%
					FPR**	10%	30%	60%
Volume livré utilisé V_{lut}	Volume utilisé collecté V_{luc}	ANC	ES**	100%	0%	0%		
			LFD**	20%	0%	80%		

*Les valeurs du tableau, fournies à titre d'exemple, sont systématiquement à adapter au contexte du système

**Exemples de filières rencontrées : AP aération prolongée ; FPR filtres plantés de roseaux ; ES épandage souterrain, LFD lit filtrant drainé

Tableau 5 : Récapitulatif des taux de rejets associés aux volumes à estimer (exemple)

Par multiplication des volumes et de leurs taux de rejets, on peut alors, pour chaque usage, estimer un volume d'eau infiltré, écoulé et évapotranspiré. En sommant ces différents volumes par type de rejets on parvient alors à donner une estimation de la part du volume prélevé initialement dans les ressources en eau qui est, in fine, renvoyé dans les masses d'eau souterraines, les masses d'eau de surface et l'atmosphère (cf. Figure 9 à titre d'exemple).

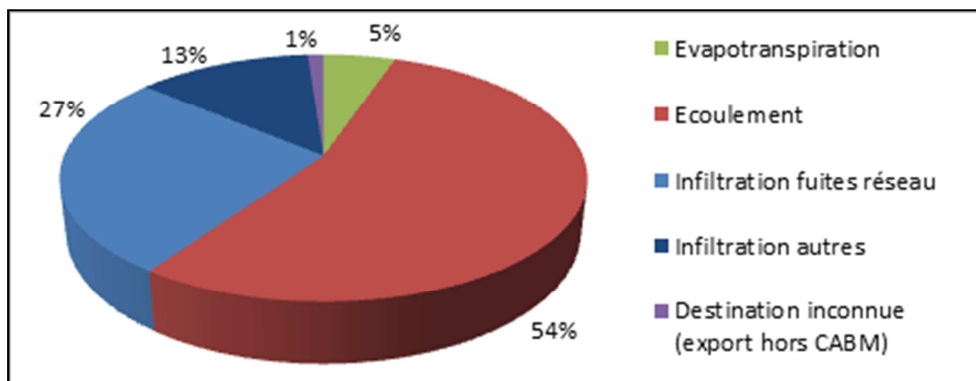
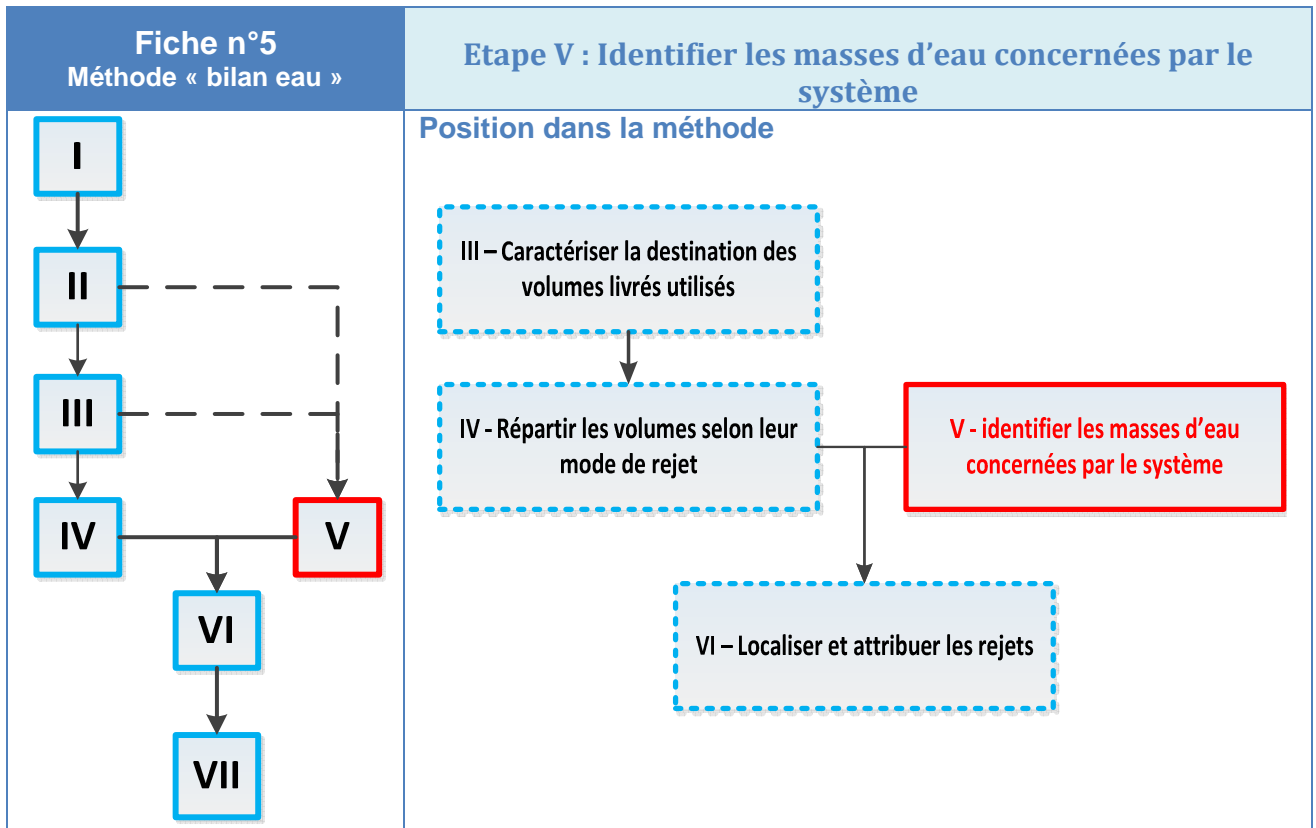


Figure 9 : Répartition globale par type de rejets estimé pour la CABM en 20yy



Objectif(s)

L'objectif de l'étape est d'**identifier les masses d'eau au sens de la DCE concernées par le système d'AEP et d'étudier leurs enjeux quantitatifs et qualitatifs**. Il s'agit d'une part des masses d'eau souterraines et superficielles dans lesquelles les ouvrages de captage du système prélèvent et d'autre part des masses d'eau, mobilisées ou non, alimentées par les rejets du système (cf. Figure 10).

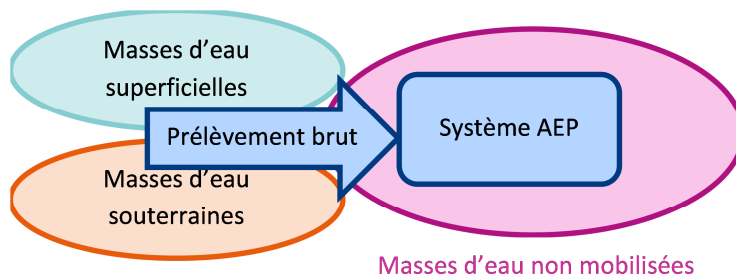


Figure 10 : Masses d'eau concernées par le système d'AEP

Donnée(s) d'entrée

La réalisation de cette étape mobilise **plusieurs sources et bases de données locales et nationales**. Elle implique tout d'abord de connaître les noms et types de captages du système d'AEP. Ces informations sont généralement disponibles dans le(s) **RPQS** et/ou le(s) **RAD**, et/ou le(s) **Rapport(s) de régie**.

Une fois ces données connues, l'identification et la caractérisation des masses d'eau mobilisées par le système s'appuient sur :

- **Les couches SIG représentant le système d'AEP ;**
- **la base de données Infoterre du BRGM**, contenant les fiches ouvrages et menant aux fiches

- **BSS Eau** et **ADES** pour les masses d'eau souterraines (<http://infoterre.brgm.fr/>) ;
- la **base de données « Banque HYDRO »** pour les masses d'eau de surface (<http://www.hydro.eaufrance.fr/>) ;
- le **SIE de bassin** qui fournira des données sur l'état quantitatif et qualitatif des masses d'eau, informations qui ne sont pas toujours remplies dans les bases nationales (<http://www.eaufrance.fr/donnees/les-donnees-dans-les-bassins>) ;
- l'**atlas de la base de données du SANDRE** (<http://www.sandre.eaufrance.fr/>), qui permet notamment de positionner géographiquement les masses d'eau et de croiser leur localisation avec celle des captages du système et, pour celles qui sont à l'affleurement avec les zones de rejet. Il donne également accès aux délimitations des **Zones de Répartition des Eaux (ZRE)** du territoire métropolitain, aires réglementaires connues d'insuffisance des ressources en eau vis-à-vis des besoins exprimés.

Donnée(s) de sortie / résultat(s)

L'étape produit un **état des lieux des masses d'eau concernées par le système d'AEP** (en termes de prélèvement et d'alimentation), avec leurs **représentations géographiques** (couches SIG et cartographies diverses) et la **caractérisation de leur état quantitatif (ou écologique pour les eaux de surface) et qualitatif du point de vue de la DCE**.

Méthode

Identification des masses d'eau prélevées par chacun des captages du système d'AEP

Le prélèvement des volumes d'eau destinés à alimenter le système d'AEP peut être réalisé dans deux types de masses d'eau différentes :

- Les **masses d'eau souterraines** ;
- Les **masses d'eau surfaciques**.

La démarche à appliquer se décompose en plusieurs phases et dépend du type de masse d'eau prélevée par le captage. Seule la phase initiale est commune aux deux situations. Ainsi, il s'agit d'abord de **collecter un maximum d'informations sur le captage** et notamment d'obtenir **son nom et son type (forage, puits, source, prise d'eau, etc.)**. Cette action s'appuie sur les documents de base des services d'eau que sont les **RPQS**, Les **RAD**, les **Rapports de Régies** et les **SIG**. Il est également intéressant de pouvoir positionner l'ouvrage, les périmètres de protection et l'aire d'alimentation du captage, cela bien sûr, si les données sont disponibles.

Le *Tableau 6* illustre cette phase « 0 », commune à tous les types de captages et de ressources.

ACTION	BASE OU SOURCE DONNEES	RESULTATS
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Prendre connaissance des informations de base disponibles sur le captage et sur les périmètres de protection et aire d'alimentation qui lui sont associés</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-left: 10px;">0</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;">RPQS, RAD, Rapports Régies, SIG ; documents ARS ou arrêtés préfectoraux</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Obtention du nom et du type d'ouvrage et si l'information est disponible, la position géographique de l'ouvrage et des zones de protection et d'alimentation du captage.</div>

Tableau 6 : Phase initiale du processus d'identification de la masse d'eau prélevée et de ses enjeux, commune aux cas souterrain et de surface

Pour un **captage d'eau souterraine**, la méthode de recherche à appliquer est présentée dans les *Tableau 7* et *Tableau 8*.

ACTION	BASE OU SOURCE DONNEES	RESULTATS
<p>1 Saisir le nom et le type de captage dans la rubrique « accéder aux données » du site Infoterre</p>	<p>Base Infoterre du BRGM</p>	<p>Accès au dossier n°XXX de l'ouvrage (ou fiche ouvrage) contenant (entre autres) l'identifiant national de l'installation, ses coordonnées géographiques et les liens vers :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une fiche de description technique de l'ouvrage de prélèvement; • Des documents numérisés divers (plan de localisation, diagraphie au droit de l'ouvrage ...); • Le log géologique, autrement dit une coupe géologique interprétée; • La fiche BSS Eau.
<p>2 Etudier la fiche BSS Eau en détail</p>	<p>Base Infoterre du BRGM</p>	<p>Obtention notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'une description du point d'eau (nature, état, type, fonction, nom du réseau d'appartenance...); • Des caractéristiques hydrogéologiques du point de captage et des fiches pour chaque masses d'eau situées verticalement au droit de l'ouvrage (contenant entre autres le code Sandre de la masse d'eau, une représentation cartographique, le type d'écoulement, la nature de l'aquifère...); • La piézométrie (chronique, historiques des hauteurs de repères...); • Un lien vers la fiche ADES de la masse d'eau dans laquelle puise le système. <p>Parfois très partiellement rempli</p>
<p>3 Etudier la fiche ADES de la masse d'eau en détail</p>	<p>Site EauFrance</p>	<p>Accès notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • A une description de la masse d'eau; • Aux données d'un piézomètre; • Aux données d'un qualitomètre; • Aux résultats des analyses chimiques par polluant. <p>Parfois très partiellement rempli</p>
<p>4 Chercher des informations complémentaires sur l'état de la masse d'eau (en entrant le code Sandre de la masse d'eau)</p>	<p>Portail de données du SIE de bassin</p>	<p>Collecte d'informations globales sur la masse d'eau, les objectifs à horizons variables pour son état quantitatif, son état actuel selon l'évaluation du SDAGE en cours, les éventuelles pressions d'usages qu'elle subit, le nom de programmes de mesures si il en existe...</p>
<p>5 Télécharger la couche des masses d'eau du Sandre (rubrique « Données de référence », « rechercher un jeu de données »)</p>	<p>Portail national du Sandre</p>	<p>Obtention de la couche « Masses d'eau souterraines _ Métropole _ Version Rapportage 2016", donnant la délimitation des masses d'eau souterraines</p>

Tableau 7 : Les phases 1 à 5 du processus d'identification de la masse d'eau prélevée et de ses enjeux dans le cas d'une ressource souterraine

ACTION	BASE OU SOURCE DONNEES	RESULTATS
<p>6</p> <p>Télécharger la couche des Zones de Répartition des Eaux (ZRE) du Sandre (rubrique « Données de référence », « rechercher un jeu de données »)</p>	<p>Portail national du Sandre</p>	<p>Obtention de la couche «Zones de répartition des eaux (ZRE) - Métropole", donnant la délimitation des ZRE sur le territoire métropolitain, à savoir les zones comprenant des bassins, sous-bassins, systèmes aquifères ou fractions de ceux-ci caractérisés par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins.</p>
<p>7</p> <p>Croiser les informations recueillies au cours des étapes précédentes pour aboutir à une description quantitative et qualitative de la masse d'eau prélevée, comprenant notamment son appartenance ou non à une ZRE</p>		<p>Obtention d'un état des lieux de la ressource prélevée le plus complet possible.</p>

Tableau 8 : Les phases 6 et 7 du processus d'identification de la masse d'eau prélevée et de ses enjeux dans le cas d'une ressource souterraine

Pour un captage d'eau de surface, la base Infoterre du BRGM ne peut plus être utilisée. On peut alors appliquer la liste d'actions des *Tableau 9* et *Tableau 10*.

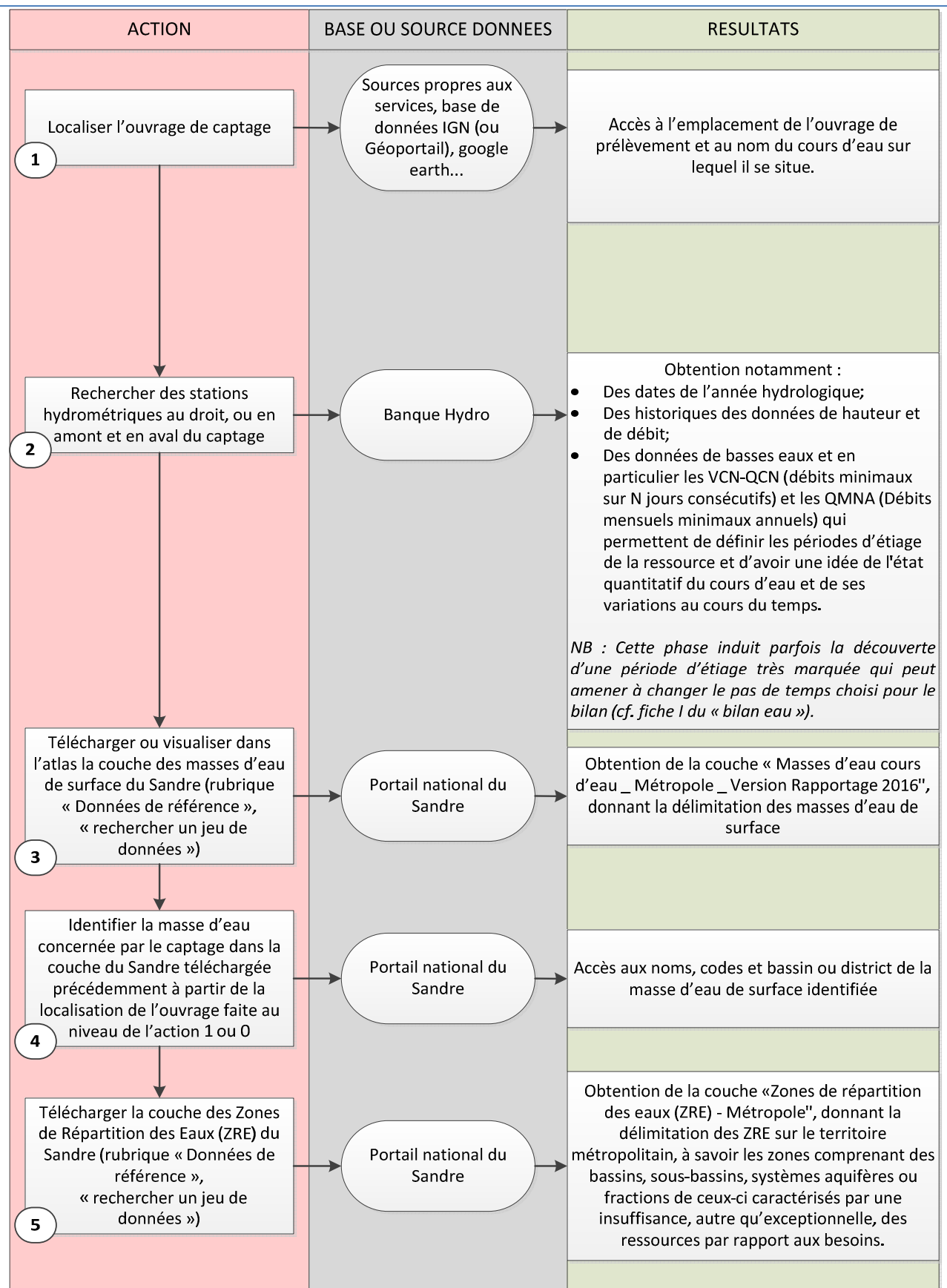


Tableau 9 : Les phases 1 à 5 du processus d'identification de la masse d'eau prélevée et de ses enjeux dans le cas d'une ressource de surface

ACTION	BASE OU SOURCE DONNEES	RESULTATS
<p>6 Déterminer si la masse d'eau de surface identifiée appartient à une ZRE, à partir de la délimitation de la masse d'eau (action 4) et de la couche des ZRE du territoire national (action 5)</p>	<p>Portail de données du SIE de bassin</p>	<p>Obtention du nom et du code de la ZRE si elle existe</p>
<p>7 Chercher des informations complémentaires sur l'état de la masse d'eau (en entrant le code Sandre de la masse d'eau)</p>	<p>Portail de données du SIE de bassin</p>	<p>Collecte d'informations globales sur la masse d'eau, les objectifs à horizons variables pour son état quantitatif, son état actuel selon l'évaluation du SDAGE en cours, les éventuelles pressions d'usages qu'elle subit, le nom de programmes de mesures si il en existe...</p>
<p>8 Croiser les informations recueillies au cours des étapes précédentes pour aboutir à une description quantitative et qualitative de la masse d'eau prélevée, comprenant notamment son appartenance ou non à une ZRE</p>		<p>Obtention d'un état des lieux de la ressource prélevée le plus complet possible.</p>

Tableau 10 : Les phases 6 à 8 du processus d'identification de la masse d'eau et de ses enjeux dans le cas d'une ressource de surface

Identification des masses d'eau prélevées dont sont issus les volumes importés

Une fois toutes les masses d'eau associées au(x) captage(s) identifiées et décrites, reste à **déterminer la provenance des éventuels volumes d'eau importés auprès d'organismes extérieurs au système**. En effet, les imports faisant partie intégrante de l'eau potable destinée aux usagers du système, ils sont à considérer au même titre que les ressources propres du système. Il s'agit donc d'identifier le ou les services fournisseurs et d'obtenir, par leur intermédiaire, la réponse aux questions suivantes :

- **Quelles sont les ressources mobilisées et en quelles proportions ?** Le nom et la localisation du ou des captages à l'origine de l'eau importée suffisent à initier les deux procédures d'identification des masses d'eau présentées précédemment. Cependant, si l'organisme fournisseur de l'eau peut apporter d'autres précisions et informations sur ses captages, l'étape pourra être conclue plus rapidement.
- **L'import concerne-t-il tout ou partie du réseau de distribution ?** Cette information permet de sélectionner les ressources qui sont bien à l'origine des volumes exportés et non pas utilisés par des usagers extérieurs au système.

L'identification des masses d'eau associées à l'eau importée peut s'avérer difficile, en particulier lorsque le ou les services fournisseurs de l'eau importent eux-mêmes tout ou partie de l'eau qu'ils transportent, ou quand le contact avec ces organes extérieurs est compliqué à établir. La connaissance des ressources exploitées par ces derniers est alors souvent compromise. Dans ce cas, ou lorsque les imports représentent une part très minoritaire des volumes entrants du système étudié, le volume importé sera imputé à une masse d'eau inconnue, ce qui introduit une incertitude dans le bilan eau, qu'il faudra par la suite quantifier.

Identification des masses d'eau alimentées par les rejets du système

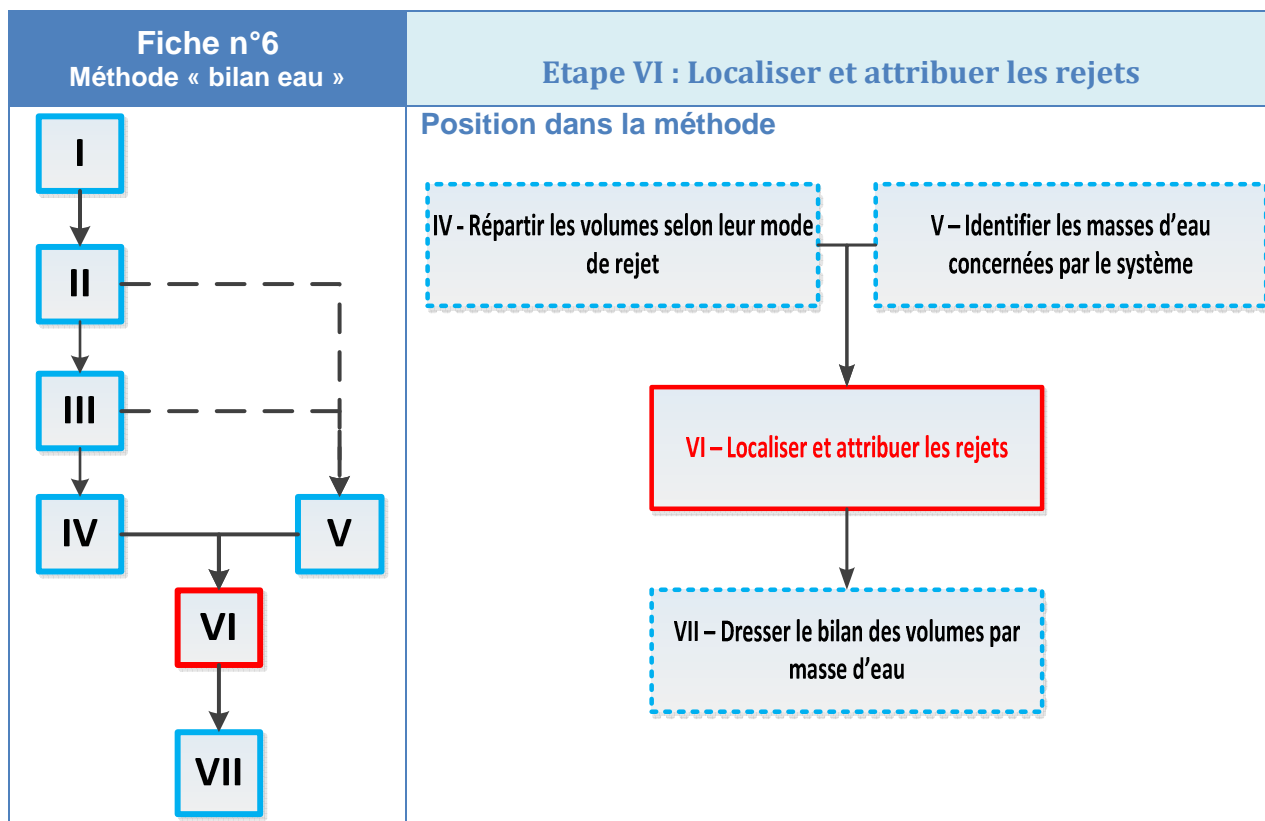
Afin d'avoir une vision globale des enjeux locaux sur les ressources en eau, il est également intéressant d'évaluer l'état quantitatif des masses d'eau alimentées par les rejets du système d'eau potable. Pour cela, une cartographie à l'échelle du système étudié représentant les masses d'eau de surface et les masses d'eau souterraines à l'affleurement sera établie à partir de données des jeux de données « Masses d'eau cours d'eau » et « polygones élémentaires des masses d'eau souterraines » téléchargeables sur le Sandre. Les actions à mener sont récapitulées dans le logigramme du Tableau 11.

ACTION	BASE OU SOURCE DONNEES	RESULTATS
<p>1</p> <p>Télécharger la couche polygones des masses d'eau souterraines du Sandre (rubrique « Données de référence », « rechercher un jeu de données »)</p>	<p>Portail national du Sandre</p>	<p>Obtention de la couche «polygones élémentaires des masses d'eau souterraines – Métropole – Version Rapportage 2016», dans laquelle on peut identifier les masses d'eau affleurant dans une zone donnée.</p>
<p>2</p> <p>Sélectionner les masses d'eau souterraines affleurantes, caractérisées par le chiffre 1 dans le champ « niveau » de la table attributaire de la couche</p>		<p>Obtention d'une couche ne comportant que les masses d'eau souterraines affleurantes.</p>
<p>3</p> <p>Croiser les couches des masses d'eau souterraines affleurantes, des masses d'eau de surface (« Masses d'eau cours d'eau _ Métropole _ Version Rapportage 2016" évoquée précédemment) et du réseau pour n'identifier que les masses d'eau potentiellement alimentées par système (si superposition entre masse d'eau et canalisation)</p>		<p>Obtention d'une cartographie des masses d'eau potentiellement alimentées par le système</p>

Tableau 11 : Les phases 1 à 3 du processus d'identification de la masse d'eau alimentée

Identification des masses d'eau réalimentées dont vers lesquelles sont dirigées les volumes exportés

Comme lors de l'identification des masses d'eau prélevées, au cours de laquelle il a fallu s'intéresser à l'origine des volumes importés, il s'agit à présent d'examiner les données sur les éventuels volumes exportés par le système vers d'autres services pour tenter d'identifier les masses d'eau dans lesquelles ils sont rejetés. En pratique, les exports servant à l'alimentation en continu de secteurs identifiés de services voisins sont relativement faciles à inclure dans le bilan eau du système. En revanche, il devient souvent difficile d'identifier les destinations finales des volumes exportés à des systèmes d'AEP extérieurs. Comme pour les volumes importés, il est alors possible d'associer ces exports à une destination inconnue.



Objectif(s)

Le but de l'étape est de **positionner géographiquement les points de rejet, afin d'identifier les masses d'eau destinataires des volumes d'eau sortant du système d'AEP**. Elle aboutit à la quantification, par usage, des volumes alimentant chaque masse d'eau souterraine à l'affleurement et chaque masse d'eau de surface.

Donnée(s) d'entrée

La réalisation de cette étape requière l'**utilisation d'un logiciel SIG** pour pouvoir croiser les informations spatiales permettant de relier les zones de rejet et les zones d'alimentation des masses d'eau.

Les données d'entrée utiles à cette étape sont :

- **Les couches SIG du système** incluant le tracé des canalisations et la localisation des ouvrages, les zonages existants (UDE, UDI, sectorisation) et, si disponible, la localisation des bornes et poteaux d'incendie, purges et branchements particuliers;
- **La répartition des volumes par usage et par mode de rejet** (cf. Fiche 4)
- **La représentation cartographique, sur le périmètre du système, des masses d'eau de surface et de leurs bassins versants et des masses d'eau souterraines** (cf. Fiche 5).
- **L'emplacement des systèmes de prélèvement, des unités de potabilisation, des stations de traitement des eaux usées et de leurs points de rejet ;**
- **Les zonages communaux d'assainissement ;**
- **Les informations sur l'occupation des sols dans les limites du périmètre du système** (par exemple via la couche SIG nationale de la base CORINE Land Cover) ;
- La modélisation hydraulique du réseau quand elle existe.

Donnée(s) de sortie / résultat(s)

L'exécution de cette étape conduit à l'établissement d'une **carte du territoire du système dont les différentes couches représentent les données collectées**.

Cette cartographie permet d'attribuer les volumes rejetés associés à chacun des usages aux différentes masses d'eau concernées par le système.

Méthode

L'attribution d'un rejet à une masse d'eau dépend de son mode de rejet :

- Un rejet par écoulement est attribué à la masse d'eau de surface alimentée par le bassin versant dans lequel il est situé ;
- Un rejet par infiltration est attribué à la masse d'eau souterraine à l'affleurement là où il est situé ;
- Un rejet par évapotranspiration n'est attribué à aucune masse d'eau.

S'agissant de leur localisation, deux catégories de rejets sont distinguées :

- Les rejets ponctuels dont la localisation est connue individuellement avec une certaine précision ;
- Les rejets diffus dont la localisation ne peut être estimée que par zone.

Il convient donc d'associer chaque usage de l'eau à une catégorie de rejet et, pour chaque rejet diffus, de définir des règles qui permettent d'en estimer la répartition spatiale. Les catégories de rejets et les éléments à prendre en compte pour leur localisation dans les situations les plus courantes sont présentés dans le *Tableau 12*.

La première clé de répartition des rejets diffus est le linéaire de canalisations dans la mesure où cette catégorie de rejet a lieu dans les zones desservies par le réseau. C'est-à-dire que l'on considère que la part d'eau rejetée rejoignant chaque masse d'eau concernée est proportionnelle au linéaire de canalisation contenu dans son aire d'alimentation le calcul étant réalisé via des requêtes SIG.

Les localisations de rejets des volumes de service et de défense incendie peuvent, quand l'information est disponibles, être précisées en ajustant les points de rejet au niveau des équipements du réseau (poteaux et bornes incendie, purges, réservoirs).

De même, la répartition des rejets des volumes de pertes peut être améliorée lorsqu'une évaluation des Indices Linaires de Pertes (ILP) a été préalablement faite par secteur.

L'accès aux données géo-référencées concernant les branchements des abonnés permet d'affiner la répartition spatiale des rejets du *volume livré*. A défaut, la répartition des demandes en eaux du modèle hydraulique, quand il existe, ou le type d'occupation des sols fourni par le référentiel européen CORINE Land Cover, peuvent être mobilisés.

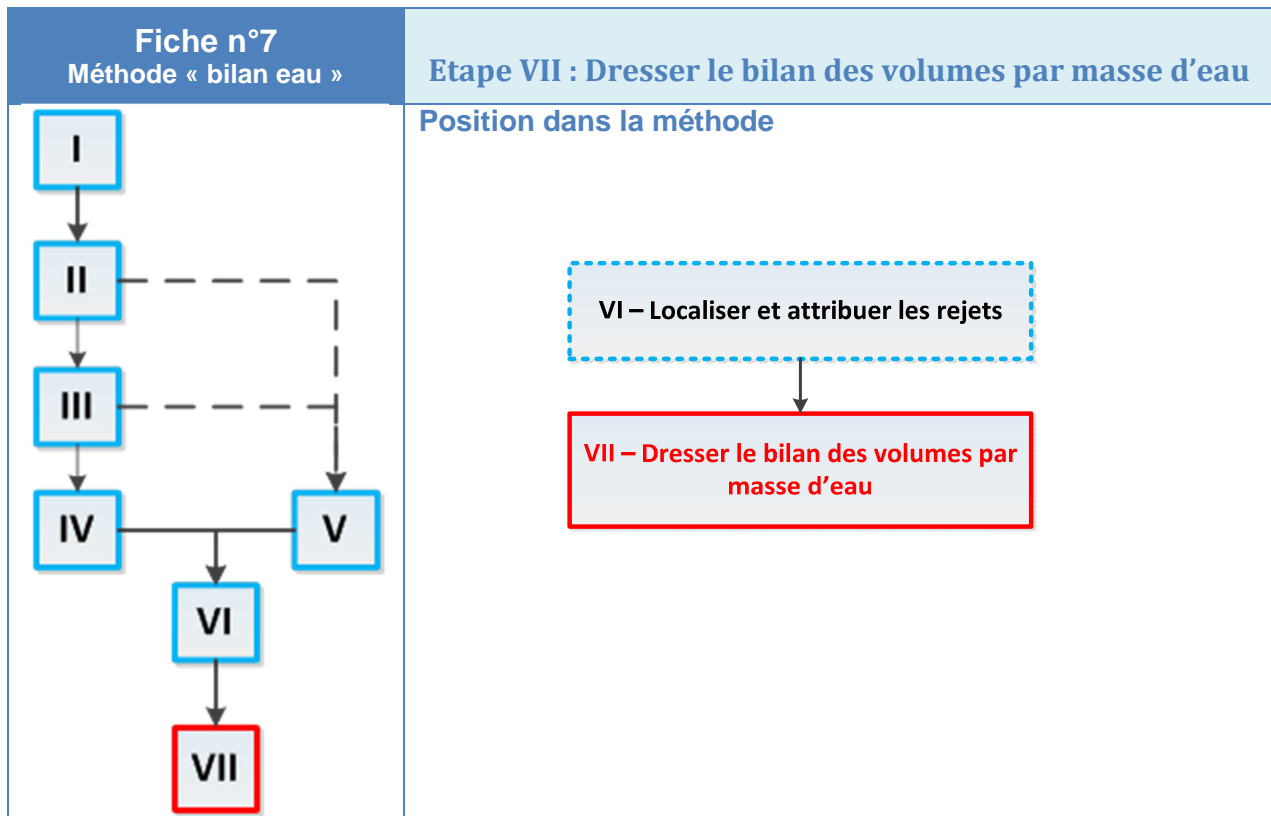
Enfin, les zonages d'assainissement des communes permettent de préciser les zones concernées par les rejets des volumes collectés par un système d'assainissement non collectif.

Une solution intermédiaire, dans le cas où ces dernières données sont incomplètes (notamment concernant les abonnés non rattaché à l'AC), est d'identifier « manuellement » les zones d'ANC sur lesquelles répartir le volume livré aux abonnés non raccordés à l'AC.

Catégorie de volume	Usage		Catégorie de rejet	Eléments de localisation	
Volume non livré $V_{nlp} + V_{nlb} + V_{nls} + V_{nlt} + V_{nld}$	Volume consommé par les systèmes de prélèvement et de traitement $V_{nlp} + V_{nls}$		Ponctuel	Rejet au droit de l'ouvrage	
	Volume de service		Diffus	Linéaire de canalisations – Réservoirs - Purges	
	Volume utilisé pour la défense incendie		Diffus	Linéaire de canalisations – Poteaux et bornes incendie	
	Volume de pertes		Diffus	Linéaire de canalisations - Sectorisation	
Volume livré $V_{lus} + V_{leb} + V_{let} + V_{led}$	Volume exporté $V_{leb} + V_{let} + V_{led}$		Inconnu		
	Fuites après livraison V_{lfu}		Diffus	Linéaire de canalisations - branchements - occupation des sols - modèle hydraulique	
	Volume livré utilisé V_{lut}	Volume utilisé non collecté V_{lunc}	Arrosage, piscines		Diffus
			Lavage, divers		Diffus
		Volume utilisé collecté V_{luc}	AC	Ponctuel	Rejet au droit de l'ouvrage
			ANC	Diffus	Linéaire de canalisations – branchements - Zonage d'assainissement – Occupation des sols

Tableau 12 : Catégorie et éléments de localisation des rejets par usage

Ajouter une illustration ?



Objectif(s)

Cette étape vise à **estimer l'impact du système d'alimentation en eau potable sur les ressources exploitées**. Elle consiste à **faire la balance entre les prélèvements réalisés par le système dans chacune des masses d'eau** (cf. Fiche 2) et les volumes rejetés dans ces mêmes masses d'eau (cf. Fiche 6).

Donnée(s) d'entrée

Aucune donnée d'entrée externe à la démarche du « bilan eau » n'est requise. Il s'agit d'exploiter les résultats des étapes précédentes et notamment les étapes II et VI (cf. Fiches 2 et 6), qui présentent respectivement les valeurs estimées des volumes prélevés et rejetés dans chacune des masses d'eau identifiées.

Donnée(s) de sortie / résultat(s)

Le bilan du prélèvement et de l'alimentation des masses d'eau est réalisé à l'aide d'indicateurs de sollicitation des ressources et peut être présenté à la manière de la Figure 11 ci-dessous.

Avec,

- *VPB*, le *Volume Prélevé Brut* dans les masses d'eau exploitées (prélèvement et import) ;
- *VNR*, le *Volume de Non Réalimentation* des masses d'eau mobilisées (prélèvement et import), équivalent au volume rejeté dans des masses d'eau non prélevées par le Système ;
- *VR*, le *Volume de Réalimentation* des masses d'eau mobilisées (prélèvement et import) ;
- *TNR*, le *Taux de Non Réalimentation* des masses d'eau prélevées et importées ;
- *TR*, le *Taux de Réalimentation* des masses d'eau mobilisées (prélèvement et import) ;
- α , β , δ , respectivement les parts du VPB total, du VR total et du VNR total attribuées à chaque masse d'eau en lien avec le système.

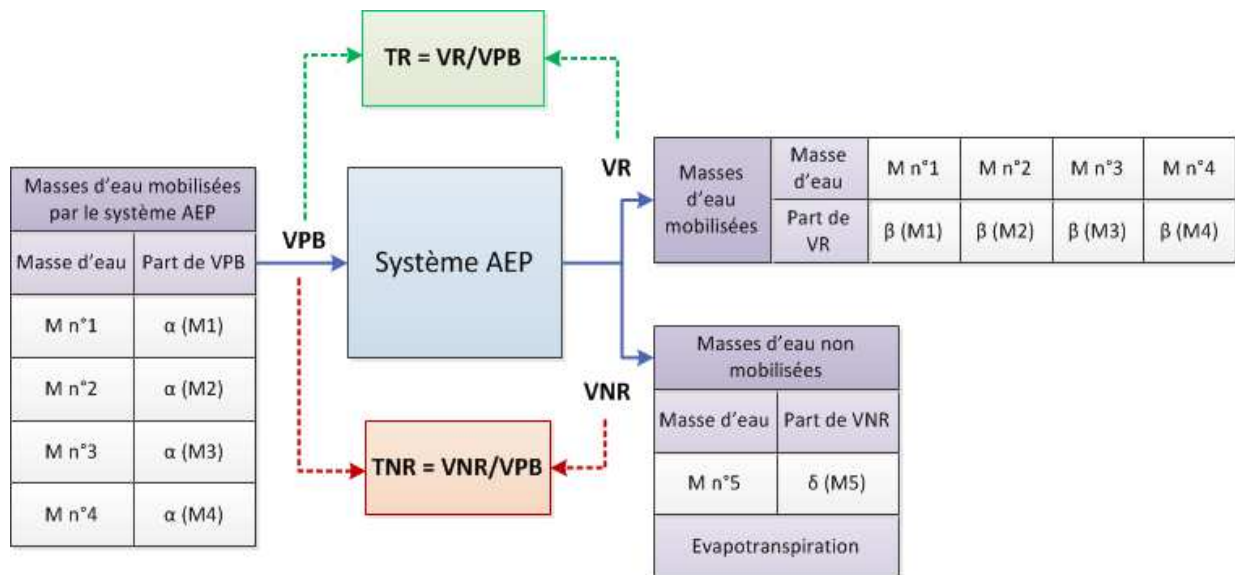


Figure 11 : Schématisation des résultats de la méthode "bilan eau"

Méthode

L'estimation de l'impact du système sur ses ressources repose sur le calcul d'un *Volume Prélevé Net* (VPN) par masse d'eau c'est-à-dire l'évaluation du volume dont la masse d'eau exploitée est définitivement privée. Ce volume est calculé en déduisant le *Volume de Réalimentation VR* (volume rejeté par le système dans la masse d'eau) du *Volume Prélevé Brut VPB* (volume prélevé dans la masse d'eau au niveau du captage ou via les imports).

Cette estimation peut être réalisée à deux échelles, pour la totalité des ressources considérées indifféremment, et pour chaque masse d'eau prélevée de façon individuelle.

Dans certains contextes particuliers, la méthode et les échelles de réalisation du bilan peuvent nécessiter des adaptations.

Bilan à l'échelle du système d'AEP

Avant de passer à l'échelle plus fine de la masse d'eau, le bilan peut être fait à l'échelle du système complet. On calcule alors le *Taux de Réalimentation TR*, part de l'ensemble des ressources prélevées et importées qui est restituée aux ressources mobilisées par le système d'AEP, de la manière suivante :

$$TR = \frac{VR}{VPB}$$

Par définition, le *Taux de Non Réalimentation TNR* est la part du volume prélevé qui n'est pas rejetée dans les ressources prélevées, soit $1 - TR$. On peut également calculer le *Volume de Non Réalimentation VNR*, correspondant au *Volume de Prélèvement Net VPN* effectué par le système dans la totalité des ressources :

$$VPN = VPB - VR$$

Bilan à l'échelle de la masse d'eau

Il s'agit ici d'analyser les effets du système sur chacune des masses d'eau avec lesquelles il est en lien et dont les enjeux quantitatifs et qualitatifs peuvent être différents (cf. Fiche 5).

Les calculs sont réalisés *a priori* en faisant l'hypothèse du mélange intégral des ressources du système étudié ; la proportion de chaque ressource dans le *Volume Prélevé Brut VPB* (coefficients $\alpha(M)$) est supposée conservée pour chacun des usages du service AEP.

Le *TR* d'une masse d'eau prélevée est le rapport entre le volume prélevé (y compris via les imports) et le volume rejeté dans cette masse d'eau, calculés aux étapes précédentes.

$$TR \text{ de la masse d'eau } M: TR(M) = \frac{\beta(M) \times VR}{\alpha(M) \times VPB}$$

Avec $\alpha(M)$ la part du volume prélevé brut du système provenant de la ressource M et $\beta(M)$ la part du volume de réalimentation des ressources à destination de la masse d'eau M.

De la même manière qu'à l'échelle du système, le TNR de chaque masse d'eau prélevée M est exprimé par $1 - TR(M)$ et le VPN de M est calculé par l'expression :

$$VPN(M) = VPB(M) - VR(M) = \alpha(M) \times VPB - \beta(M) \times VR$$

Un $TR(M)$ supérieur à 100% et un $VPN(M)$ négatif indiquent que la masse d'eau est davantage réalimentée par les rejets (toutes origines confondues) que ce qu'elle n'est mobilisée pour l'usage eau potable.

Ces résultats sont à analyser et interpréter en fonction des caractéristiques et spécificités de chaque masse d'eau prélevée et de ses enjeux.

La démarche permet également d'évaluer l'impact du système sur les masses d'eau qui ne sont pas des ressources du système, mais sont alimentées par ses rejets. Pour chacune, le volume qu'elle reçoit correspond à une part du VNR :

$$VNR(M) = \delta(M) \times VPN$$

Adaptations du bilan

❖ Calcul des incertitudes concernant les échanges d'eau avec des systèmes extérieurs

L'origine et la destination des volumes importés et exportés auprès des systèmes AEP voisins sont généralement difficiles à identifier avec suffisamment de précision pour permettre le calcul des TR des masses d'eau. Ces volumes sont alors comptabilisés comme issus, ou à destination, de masses d'eau inconnues (cf. Fiches 5 et 6), ce qui interdit de considérer que ces volumes exportés réalimentent des ressources, ou que les ressources importées sont réalimentées par les rejets du système AEP.

Lorsque les imports ou les exports représentent une partie conséquente des volumes mis en jeu dans le système, il peut être judicieux d'envisager d'étendre le périmètre de l'étude pour englober totalement ou partiellement les systèmes d'AEP concernés par ces échanges d'eau. Il faut alors reprendre la méthode du « bilan eau » au début (cf. Fiche 1).

❖ Prise en compte des échanges entre masses d'eau en contexte hydrogéologique particulier

Une certaine connaissance du contexte hydrogéologique local peut permettre de prendre en compte des échanges entre masses d'eau, et d'envisager des réalimentations plus indirectes de ressources exploitées.

Trois cas d'échanges hydrogéologiques préférentiels entre masses d'eau peuvent être évoqués :

- Les systèmes « cours d'eau – nappe alluviale ». Lorsqu'ils sont en étroite relation, on parle de nappe d'accompagnement des cours d'eau. Selon les directions d'écoulement, il peut s'agir de la réalimentation à court terme de la nappe alluviale par les écoulements superficiels ou de la réalimentation des cours d'eau par les infiltrations dans la nappe alluviale (soutien à l'étiage notamment).
- Les systèmes liant deux masses d'eau de surface (cours d'eau – plan d'eau). Dans ce cas, il est possible de tenir compte dans le calcul du taux de réalimentation d'une ressource superficielle des rejets à destination d'une masse d'eau amont : cours d'eau affluent, section amont du cours d'eau, ou lac participant à l'alimentation à court terme de la ressource.
- Les systèmes karstiques, caractérisés par des échanges rapides entre masses d'eau souterraines et même parfois de surface.

Lorsque de tels systèmes de ressources sont identifiés, le « bilan eau » peut être envisagé sur des entités de ressources en eau constituées de réunion de plusieurs masses d'eau.

▪ Non-respect de l'hypothèse de mélange intégral des ressources

L'hypothèse du mélange intégral des ressources n'est pas toujours vérifiée. Les situations courantes dans lesquelles l'hypothèse est remise en cause sont :

- Le cas des imports d'eau alimentant en eau potable un secteur du système déconnecté du

réseau principal ;

- Le cas des ressources réparties sur le système et alimentent les secteurs proches, via un réseau interconnecté ou non avec les reste du réseau.

Ces secteurs constituent des UDI. Lorsque celles-ci sont bien définies, c'est-à-dire que les volumes mis en distribution depuis chaque masse d'eau sont connus, il est possible de réaliser un « bilan eau » pour chaque UDI, puis d'agréger les résultats pour parvenir à un bilan sur le système d'AEP dans son ensemble.

- **Ressources ayant un impact à une échelle inférieure à celle de la masse d'eau**

Dans le cas de masses d'eau souterraines de superficie très importante, la réalimentation éloignée du point de captage de la masse d'eau ne réduit pas l'impact du prélèvement sur la piézométrie dans la zone d'influence du forage. Le raisonnement quantitatif sur ce type de masses d'eau peut nécessiter des bilans à des échelles plus grandes.

Dans le cas d'un captage d'eau de surface en rivière, une réalimentation à l'aval de la prise d'eau ne présente aucun bénéfice pour la partie du cours d'eau située entre le captage et le point de rejet. Il peut alors être plus opportun de limiter l'aire de réalimentation de la ressource au bassin versant à l'amont de la prise en rivière plutôt que de considérer l'ensemble de la masse d'eau au sens de la DCE.

3. Utiliser le bilan eau pour construire et/ou évaluer un plan d'actions de lutte contre les pertes

Cette troisième partie propose d'utiliser la méthode « bilan eau » et ses résultats détaillés dans les fiches pratiques de la partie 2.2 pour aider à la mise en place ou à la validation d'un plan d'actions de lutte contre les pertes en eau adapté aux enjeux du système d'AEP et des masses d'eau avec lesquelles il interagit.

3.1 Introduction : les apports de la méthode « bilan eau »

L'une des finalités du « bilan eau » est d'être en mesure de quantifier l'impact d'une stratégie de lutte contre les pertes ou, plus généralement, d'économie d'eau sur les ressources locales. En apportant une meilleure compréhension des effets du système d'AEP sur les masses d'eau, la méthode permet de dégager des leviers d'optimisation de l'exploitation des ressources, compte tenu de leurs enjeux quantitatifs. Cette analyse peut servir de base à la construction d'un plan d'actions de lutte contre les pertes d'eau orienté sur la préservation des ressources en eau dans le contexte du service.

3.2 Indicateurs de volume économisé

L'élaboration d'un plan d'actions optimisé implique la notion de comparaison, qui sous-entend elle-même la nécessité de disposer d'une situation de référence, servant de témoin, ainsi que de critères comparatifs qui permettront d'élire la solution la plus favorable du point de vue d'objectifs définis au préalable.

C'est pourquoi, on fixe tout d'abord le **scenario de référence** ou « scenario 0 », correspondant au fonctionnement actuel du réseau. Il sera comparé avec un ou plusieurs scénarii de plans d'actions selon deux critères d'évaluation que sont :

- **Le Volume économisé Brut VécoB** d'un plan d'actions, est égal à la réduction de Volume Prélevé Brut (VPB _ cf. fiche 7) qui résulte de sa mise en œuvre pour le scénario n, $VécoB_n = VPB_0 - VPB_n$;
- **Le Volume économisé Net VécoN** d'un plan d'actions, est égal à la réduction de Volume Prélevé Net (VPN _ cf. fiche 7) qui résulte de sa mise en œuvre pour le scénario n, $VécoN_n = VPN_0 - VPN_n$.

Les indicateurs VécoB et VécoN peuvent être calculés à l'échelle du système global comme à celle de la masse d'eau. C'est cette dernière échelle de calcul qui permet de relier les résultats d'un scenario aux enjeux des ressources en eau locales.

3.1 Volume économisé et objectif de rendement

Lorsque le service souhaite relier sa stratégie à un objectif d'amélioration du rendement du réseau de distribution (ce qui est notamment le cas des services dont le rendement est inférieur au rendement seuil fixé par la réglementation), il est possible de déterminer le volume économisé brut minimum à atteindre pour satisfaire cet objectif.

Le rendement du réseau de distribution est défini comme suit :

$$R = \frac{V_{cc} + V_{cnc} + V_v}{V_{prod} + V_a}$$

Avec,

V_{prod} , le volume produit ;

V_a , le volume acheté ;

V_{cc} , le volume consommé comptabilisé ;

V_{cnc} , le volume consommé non comptabilisé ;

V_v , le volume vendu ;

(cf. « Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable _ guide pour l'élaboration du plan d'actions », volume 1)

Le volume des pertes V_p associé au rendement R peut s'exprimer en fonction de ce dernier :

$$Vp = Vcc + Vcnc + Vv - Vprod - Va$$

$$Vp = (Vcc + Vcnc + Vv) \times \left(\frac{1}{R} - 1\right)$$

Si l'on considère la nomenclature des volumes du bilan eau, le volume ($Vcc + Vcnc + Vv$) est constitué du volume livré aux usagés $Vlus$ et du volume d'eau traité exporté en distribution auxquels s'ajoutent les volumes d'eau de service et les volumes utilisés pour la défense incendie inclus dans le volume d'eau traitée non-livrée en distribution $Vnld$.

Si l'on considère un scénario n, associé à un plan d'actions dont le seul objectif est de réduire les pertes en distribution pour atteindre un rendement Rn , les volumes Vcc , $Vcnc$ et Vv restent inchangés par rapport à la situation de référence (scénario 0) et la réduction du volume prélevé est égale à la réduction du volume de pertes. On aboutit alors aux égalités suivantes :

$$Vp_0 = (Vcc_0 + Vcnc_0 + Vv_0) \times \left(\frac{1}{R_0} - 1\right)$$

$$Vp_n = (Vcc_0 + Vcnc_0 + Vv_0) \times \left(\frac{1}{R_n} - 1\right)$$

$$VPB_0 - VPB_n = Vp_0 - Vp_n$$

Le volume économisé brut $VécoBn$ du scénario n, peut alors s'écrire :

$$VécoB_n = Vp_0 - Vp_n = (Vcc_0 + Vcnc_0 + Vv_0) \times \left(\frac{R_n - R_0}{R_n R_0}\right)$$

3.1 Constructions de scenarii

A rédiger

Les objectifs

Les alternatives d'action

3.2 Comparaison des scenarii

A rédiger

Conclusion

L'année 2016 a largement été consacrée à la finalisation du guide plan d'action volume 2 et à la valorisation des travaux des actions 7 et 62 de la convention 2013-2015. Par ailleurs, un plan du guide « bilan eau » a été proposé et un travail sur les fuites après compteur a été initié.

En 2017, un stage de fin d'étude d'ingénieur (Kevin Pallandre) s'est penché sur l'évaluation de l'évapotranspiration et sur la répartition des usages en fonction des caractéristiques des usagers (synthèse bibliographique) et a poursuivi le travail sur l'étude des fuites après compteur.

Un travail est en cours sur les modes de rejets associés aux eaux collectés vers une STEU.

Un premier cadrage de l'analyse coûts bénéfiques d'un plan d'action de réduction des pertes a été réalisé.

Une première version du guide volume 3 a été rédigée sous la forme de fiches associées à chacune des étapes.

Les travaux prévus en 2018 comprendront :

- Un stage de fin d'étude d'ingénieur qui s'intéressera à la prise en compte des variations temporelles des usages et des ressources dans la construction du bilan eau ;
- La finalisation de méthodes améliorées de quantification des usages et des destinations (fuites après compteur, mode de rejet des systèmes d'assainissement, liens entre typologie des usagers et modes de rejets)

- La réalisation de l'analyse coûts bénéfiques des scénarios développés pour l'ACV (RMMS de La Réole)
- La finalisation du guide volume 3

Glossaire

Bilan eau : bilan des prélèvements (par ses ouvrages propres ou importés) et des rejets d'un système d'eau potable.

Bon état (des masses d'eau): objectif à atteindre pour l'ensemble des eaux conformément à la DCE, défini comme le bon état chimique et, pour les masses d'eau de surface, le bon état écologique ou, pour les masses d'eau souterraines, le bon état quantitatif.

CORINE Land Cover : Base de données d'occupation du sol nationale datée de 2006 suivant la nomenclature CORINE Land Cover en 44 postes, une unité minimale de 25 hectares, en coordonnées géographiques et en format vecteur ou raster.

Etat écologique (des masses d'eau de surface): Appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface. Il se caractérise par un écart aux conditions de références (représentatives d'une eau de surface pas ou très peu influencée par l'activité humaine), évalué sur la base de critères de nature biologique, hydromorphologique ou physico-chimique. Les limites du bon état écologique sont établies sur la base de l'exercice d'inter-étalonnage.

Etat quantitatif (des masses d'eau souterraines) : Appréciation de l'équilibre entre, d'une part, les prélèvements et les besoins liés à l'alimentation des eaux de surface, et d'autre part, la recharge naturelle d'une masse d'eau souterraine.

Le bon état est atteint lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation des écosystèmes aquatiques de surface, des sites et zones humides directement dépendants.

Evapotranspiration : Somme de la transpiration du couvert végétal (eau perdue sous forme de vapeur, transférée vers l'atmosphère) et de l'évaporation des sols. L'évapotranspiration potentielle est la valeur de ce flux lorsque la disponibilité en eau n'est pas limitative ; il s'agit de la valeur maximale de référence.

Livraison (d'eau potable): service assuré par le système d'eau potable auprès des usagers autorisés, qu'ils soient privés ou publics.

Masse d'eau de surface (MESU): Partie distincte et significative des eaux de surface (lac, réservoir, rivière, fleuve, canal).

Masse d'eau souterraine (MESO) : Volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères.

Masse d'eau : Découpage territorial élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la DCE ; portion homogène de cours d'eau, canal, aquifère, plan d'eau ou zone côtière.

Nappe d'accompagnement : Nappe d'eau souterraine voisine d'un cours d'eau dont les propriétés hydrauliques sont très liées à celles du cours d'eau. L'exploitation d'une telle nappe induit une diminution du débit d'étiage du cours d'eau, soit parce que la nappe apporte moins d'eau au cours d'eau, soit parce que le cours d'eau se met à alimenter la nappe.

Plan d'actions : Plan élaboré par un gestionnaire de réseau d'eau potable organisant les actions de lutte contre les pertes de son réseau, requis par l'article L.2224-7-1 du Code général des collectivités territoriales.

Réalimentation : Volume issu du système d'eau potable rejoignant une masse d'eau dans laquelle il avait été prélevé.

Rejet : Volume d'eau issu du système d'alimentation en eau potable, avant ou après livraison aux usagers du service.

Ressource : Masse d'eau dans laquelle prélève un système d'alimentation en eau potable, soit directement par ses propres captages, soit indirectement par import d'eau depuis un système tiers.

Secteur (hydraulique) : Partie du réseau d'eau potable dont tous les volumes entrants et sortants sont comptés.

Unité de distribution: Réseau de distribution caractérisé par une unité technique (continuité des

canalisations), une qualité de l'eau homogène et géré par une même autorité organisatrice et un même exploitant.

Unité de gestion (UGE) : ensemble d'installations pour l'alimentation en eau potable gérées par une même autorité organisatrice et un même exploitant. Une collectivité distributrice d'eau potable comprend une ou plusieurs UGE, subdivisées en une ou plusieurs UDI.

Zone de répartition des eaux : Zone comprenant les bassins, sous-bassins, fractions de sous-bassins hydrographiques et systèmes aquifères où l'on constate une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins.

Sigles & Abréviations

AC : Assainissement Collectif

ADES : Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines

AEP: Alimentation en Eau Potable

ANC : Assainissement Non Collectif

AFB : Agence Française pour la Biodiversité

ARS : Agence Régionale de Santé

BE : Bon Etat

BRGM : Bureau des Ressources Géologiques et Minières

BV : Bassin Versant

CLC : Corine Land Cover

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DCR : Débit de CRise

DOC : Débit d'Objectif Complémentaire

DOE : Débit d'Objectif d'Etiage

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

ETP : EvapoTranspiration Potentielle

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

ILC : Indice Linéaire de Consommation

ILP : Indice Linéaire de Pertes

Irstea : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

Lema : Loi sur l'eau et les milieux aquatiques

MTEs : Ministère de la Transition Energétique et Solidaire

PGRE : Plan de Gestion de la Ressource en eau

RAD : Rapport Annuel du Délégué

RPQS : Rapport sur le Prix et la Qualité du Service

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SANDRE : Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SIG : Système d'Information Géographique

STEU : Station de Traitement des Eaux Usées

Tc : Taux de collecte à l'assainissement

TNR : Taux de Non-Réalimentation des ressources

TR : Taux de Réalimentation des ressources

UARL : Unavoidable Annual Real Losses

UDI : Unité de Distribution

UGE : Unité de Gestion

VecoB : Volume économisé Brut

VecoN : Volume économisé Net

VNR : Volume de Non-Réalimentation des ressources

VPB : Volume Prélevé Brut

VPN : Volume Prélevé Net

VR : Volume de Réalimentation des ressources

ZRE : Zone de Répartition des Eaux

Bibliographie

Allaoui Y., 2014 : Evaluation de l'impact des volumes mobilisés par un système d'alimentation en eau potable sur ses ressources en eau. Mémoire ENGEES. IRSTEA.

Bakalowicz, M., 1999 : Guide technique n°3 Connaissance et gestion des ressources en eaux souterraines dans les régions karstiques. SDAGE Rhône Méditerranée Corse. Bassin Rhône Méditerranée Corse.

Bates, B. C., Z. W. Kundzewicz, S. Wu et J. P. Palutikof, 2008: Changement climatique et ressources en eau par système et par domaine, Dans « Le changement climatique et l'eau, document technique ». Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat Genève, 236 p. ISBN: 978-92-9169-223-1

Fisnot C., 2015 : Construction d'un plan d'actions de réduction des pertes d'eau potable concourant à une stratégie d'optimisation de l'utilisation des ressources en eau – Application à la Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée. Mémoire ENGEES. Irstea. 92p.

Lambert A., Brown T. G., Takizawa M., Weimer D., 2000: A Review of Performance Indicators for Real Losses from Water Supply Systems. IWA.

Lamonerie J., 2013: Approche globale du potentiel de réduction des prélèvements d'eau d'un service d'alimentation en eau potable. Mémoire ENSE3. IRSTEA.

Onema, 2014 (novembre) : Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable. Guide pour l'élaboration du plan d'actions (décret 2012-97 du 27 janvier 2012). Guides et protocoles Onema-Irstea. 172p.

Onema, 2015 (juillet) : Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement. Panorama des services et de leur performance en 2012. Les rapports Eaufrance. 88p.

Onema, 2017(mai) : Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable. Guide pour l'élaboration du plan d'actions. Volume 2 : Plans d'actions détaillé et hiérarchisé. Guides et protocoles Onema-Irstea. 64p.

Pillot J., Renaud E. 2015a : Cibler, mettre en œuvre et évaluer la lutte contre les pertes des réseaux d'eau potable dans le but de préserver la ressource en eau. Impacts de la réduction des pertes sur les ressources (bilan eau) et sur l'environnement (bilan des effets). Etude de cas : Réalisation du bilan eau du SIAEP de Coulounieix-Razac. Rapport de la convention Onema-Irstea. 37 p

Pillot J., Renaud E. 2015b : Cibler, mettre en œuvre et évaluer la lutte contre les pertes des réseaux d'eau potable dans le but de préserver la ressource en eau. Impacts de la réduction des pertes sur les ressources (bilan eau) et sur l'environnement (bilan des effets). Etude de cas : Réalisation du bilan eau du SIAEP de Nanthiat. Rapport de la convention Onema-Irstea. 49 p

Pillot J., Renaud E. 2015 (décembre) : Cibler, mettre en œuvre et évaluer la lutte contre les pertes des réseaux d'eau potable dans le but de préserver la ressource en eau. Impacts de la réduction des pertes sur les ressources (bilan eau) et sur l'environnement (bilan des effets). Rapport final. Rapport de la convention Onema-Irstea. 97p

Sénat, 2009 (janvier) Projet de loi portant engagement national pour l'environnement – Etude d'impact. 299 p.

Senet, S., 2015 (23 juillet). *La sécheresse s'étend partout en France*. Journal de l'environnement.. 1p.

Table des illustrations

Figure 1 : Bilan des volumes mobilisés par les systèmes d'eau potable français en 2012 (SISPEA (AFB) - DDT(M))	8
Figure 2 : Démarche de construction ou de validation d'un plan d'actions de lutte contre les pertes optimisé par la méthode du bilan eau Figure à revoir	9
Figure 3 : Principe du "bilan eau", identification des origines et des destinations finales des volumes d'eau du système d'AEP	10
Figure 4 : Les grandes étapes de la méthode "bilan eau"	12
Figure 5 : Structure d'une fiche pratique	13
Figure 6 : Représentation schématique identifiant l'origine et la destination des volumes du système d'AEP (bilan volumique)	18
Figure 7 : Représentation schématique de la destination des volumes livrés et utilisés par les usagers du système d'AEP	24
Figure 8 : Les modes de rejets des eaux provenant du système d'AEP	27
Figure 9 : Répartition globale par type de rejets estimé pour la CABM en 20yy	29
Figure 10 : Masses d'eau concernées par le système d'AEP	31
Figure 11 : Schématisation des résultats de la méthode "bilan eau"	44
Tableau 1 : Bilan volumique complet du système d'AEP	22
Tableau 2: Taux de collectes à l'assainissement empiriques des volumes d'eau potable livrés aux usagers en fonction de leur classe de consommation	25
Tableau 3 : Autre représentation des destinations des volumes d'eau potable livrés et utilisés par les usagers du système	26
Tableau 4: Hypothèses concernant les principaux modes de rejets des volumes du bilan volumique et du bilan des destinations	28
Tableau 5 : Récapitulatif des taux de rejets associés aux volumes à estimer (exemple).....	29
Tableau 6 : Phase initiale du processus d'identification de la masse d'eau prélevée et de ses enjeux, commune aux cas souterrain et de surface	32
Tableau 7 : Les phases 1 à 5 du processus d'identification de la masse d'eau prélevée et de ses enjeux dans le cas d'une ressource souterraine	33
Tableau 8 : Les phases 6 et 7 du processus d'identification de la masse d'eau prélevée et de ses enjeux dans le cas d'une ressource souterraine	34
Tableau 9 : Les phases 1 à 5 du processus d'identification de la masse d'eau prélevée et de ses enjeux dans le cas d'une ressource de surface	35
Tableau 10 : Les phases 6 à 8 du processus d'identification de la masse d'eau et de ses enjeux dans le cas d'une ressource de surface.....	36
Tableau 11 : Les phases 1 à 3 du processus d'identification de la masse d'eau alimentée.....	37
Tableau 12 : Catégorie et éléments de localisation des rejets par usage	41

Irstea

1, rue Pierre-Gilles de Gennes
CS 10030
92761 Antony Cedex

01 40 96 61 21

www.irstea.fr

Agence Française pour la Biodiversité

Hall C – Le Nadar
5, square Félix Nadar
94300 Vincennes

01 45 14 36 00

www.afbiodiversite.fr