



HAL
open science

Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable : application au cas de la RMMS de La Réole avec les données de l'année 2013

C. Aubrun, Alain Husson, Eddy Renaud

► **To cite this version:**

C. Aubrun, Alain Husson, Eddy Renaud. Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable : application au cas de la RMMS de La Réole avec les données de l'année 2013. [Rapport de recherche] irstea. 2015, pp.81. hal-02605761

HAL Id: hal-02605761

<https://hal.inrae.fr/hal-02605761>

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.

Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable

Application au cas de la RMMS de La Réole avec les données de l'année 2013

Ce rapport présente l'application au service des eaux de la RMMS de La Réole du guide intitulé : « Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable - Guide pour l'élaboration du plan d'actions Volume 2 : Plan d'actions détaillé et hiérarchisé »

Auteurs

- **Claire AUBRUN**, Ingénieur (Irstea), claire.aubrun@irstea.fr
- **Alain HUSSON**, Ingénieur (Irstea), alain.husson@irstea.fr

Décembre 2015

Sommaire

Sommaire	2
Récapitulatif des actions de réduction des pertes en eau	4
Abréviations des variables et des indicateurs	6
Introduction	8
Présentation de la RMMS de La Réole	8
Objectif et présentation de l'arbre de décision	9
Analyse de la situation du système d'alimentation en eau potable (pré-diagnostic)	11
Descriptif détaillé des ouvrages de transport et de distribution d'eau potable	11
Evaluation du rendement et du seuil réglementaire	11
Indicateurs de pré-diagnostic	14
Bilan des outils de connaissance et des actions de réduction des pertes déjà en œuvre	14
Etape 1 : Analyse de la situation et opérations préliminaires	15
Fiabilité des données pour évaluer R et R_s	15
Evaluation du rendement et du seuil réglementaire	19
Démarche existante de lutte contre les pertes	19
Existence d'un diagnostic de moins de 5 ans	19
Cheminement dans l'arbre de décision (Figure 12)	20
Etape 2 : Sélection des catégories d'actions	21
Etape 2 à l'échelle du réseau	21
Etape 2 à l'échelle des secteurs	24
Etape 3 : Sélection des actions	29
Sous-catégorie I-A : « Patrimoine »	29
Sous-catégorie I-B : « Connaissance des volumes »	34
Sous-catégorie I-C : « Sectorisation »	37
Sous-catégorie I-D : « Fonctionnement »	40
Catégorie II : « Recherche active des fuites et réparation »	42
Catégorie III : « Gestion des pressions »	52
Catégorie IV : « Remplacement et rénovation des réseaux »	58
Bilan	66
Bilan des actions à mettre en œuvre pour la catégorie I à l'échelle du réseau	66

Bilan des actions à mettre en œuvre pour les catégories II, III et IV à l'échelle du secteur	67
Hiérarchisation des actions à mettre en œuvre	69
<i>Sigles</i>	70
<i>Bibliographie</i>	71
Texte réglementaire	71
Références techniques	71
<i>Table des illustrations</i>	72
<i>Annexes</i>	75

Récapitulatif des actions de réduction des pertes en eau

Identifiant	Catégorie / Sous-catégorie / Action	Page(s) concernée(s)
I	Amélioration de la connaissance du réseau et des pertes	23
I-A	Patrimoine	23
I-A-1	Mise à jour des plans	33
I-A-2	Inventaire des réseaux	33
I-A-3	Détection des réseaux	33
I-B	Connaissance des volumes	23
I-B-1	Comptages d'exploitation	36
I-B-2	Gestion du parc de compteurs des usagers	36
I-B-3	Usagers sans compteur	36
I-B-4	Vols d'eau	36
I-B-5	Optimisation des purges	36
I-B-6	Optimisation du lavage des réservoirs	36
I-B-7	Traitement des données pour le calcul des pertes	36
I-C	Sectorisation	23
I-C-1	Sectorisation	39
I-C-2	Suivi des débits de nuit	39
I-D	Fonctionnement	23
I-D-1	Télégestion	39
I-D-2	Modélisation hydraulique	39 – 41
I-D-3	Indicateurs techniques	41
II	Recherche active des fuites et réparation	23
II-A	Pré-localisation	43
II-A-1	Vannes de sectionnement	43
II-A-2	Ilottage	47
II-A-3	Quantification par alimentation directe	47
II-A-4	Prélocalisation acoustique	39 – 47
II-A-5	Ecoute directe mécanique	47
II-B	Localisation	43
II-B-1	Ecoute électronique amplifiée directe et au sol	51
II-B-2	Corrélation acoustique	51
II-B-3	Gaz traceur	51
II-B-4	Géoradar	51
II-B-5	Hydrophone mobile	51
II-C	Réparation des fuites	43
II-C-1	Rapidité d'intervention	43
II-C-2	Réparation	43

II-C-3	Suivi des interventions	33 – 41 – 43
III	Gestion des pressions	23
III-A	Régulation des pressions et protection du réseau	54
III-A-1	Réduction de pression	54
III-A-2	Modulation de pression	54
III-A-3	Régulation des pompages	54
III-A-4	Dispositifs anti-bélier et soupapes de décharge	54
IV	Remplacement et rénovation des réseaux	23
IV-A	Outils d'arbitrage et de hiérarchisation	65
IV-A-1	Méthodes et outils d'aide à la décision	65
IV-A-2	Inspections non destructives des canalisations	65
IV-A-3	Inspections destructives des canalisations	65
IV-B	Remplacement	65
IV-B-1	Remplacement des branchements	65
IV-B-2	Remplacement des canalisations	65
IV-C	Rénovation	65
IV-C-1	Rénovation des canalisations	65

Abréviations des **variables** et des **indicateurs**

Agmax	Age du plus vieux compteur d'exploitation (ans)
DIA	Diamètre de canalisation (mm)
DMR	Délai moyen de réparation (jours)
Dpb	Densité de poteaux et bouches incendie (Npb/km)
Dpr	Densité de prises en charge (prises en charge/km)
Dv	Densité de vannes sur le réseau de distribution (vannes/km)
ICGP	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale
ICGPa	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale a (plan des réseaux)
ICGPb	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale b (inventaire des réseaux)
ICGPc	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale c (compteurs des usagers)
ICGPD	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale d (suivi des interventions)
ICGPe	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale e (programme de renouvellement)
ICGPf	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale f (modélisation hydraulique)
ILC	Indice linéaire de consommation ($m^3/km/jour$)
ILP	Indice linéaire de pertes en réseau ($m^3/km/jour$)
IPA	Indice de pertes par abonné ($m^3/abonné/jour$)
IPB	Indice de pertes par branchement ($m^3/branchement/jour$)
L	Linéaire de réseau hors branchements (km)
MaxS_B	Nombre de branchements du plus grand secteur
MaxS_L	Linéaire de réseau du plus grand secteur (km)
N	Nombre d'abonnés
Nb	Nombre de branchements
Ncpt	Nombre total de compteurs domestiques
NcptConf	Nombre de compteurs domestiques conformes
Ncpt15	Nombre de compteurs domestiques de plus de 15 ans
Ndb	Nombre annuel de défaillances sur branchements
Ndc	Nombre annuel de défaillances sur canalisations
Nes	Nombre d'entrées et sorties d'eau du système et des secteurs de distribution (sont exclues les entrées et sorties normalement fermées)
Nesc	Nombre d'entrées et sorties d'eau du système et des secteurs de distribution équipées de comptage
Np	Nombre total de piquages autorisés hors défense incendie, purges et vidanges
Npb	Nombre de poteaux et bouches incendie
Npr	Nombre de prises en charge
Npsc	Nombre de piquages autorisés sans compteur hors défense incendie, purges et vidanges
Nsect	Nombre de secteurs total
Nsect90	Nombre de secteurs fonctionnant plus de 90 % du temps
Nv	Nombre de vannes

PMJ	Pression moyenne journalière de la zone (mCE)
Pmin	Pression minimale atteignable (mCE)
Ppmax	Pression maximale à l'aval du pompage (mCE)
Ppmin	Pression minimale à l'aval du pompage (mCE)
Q_{nuît_{ref}}	Débit nocturne minimal de référence du secteur (m ³ /h)
Q_{nuît(s)}	Débit nocturne hebdomadaire du secteur (m ³ /h)
R	Rendement (%)
Rs	Seuil réglementaire de rendement (%)
R₀	Partie fixe du seuil réglementaire de rendement (%)
Sniv	Niveau de sectorisation
TxcptConf	Taux de compteurs domestiques conformes (%)
Txcpt15	Taux de compteurs domestiques de plus de 15 ans (%)
Txdb	Taux de défaillance des branchements (%)
Txdc	Taux de défaillance des canalisations (ou taux de casse) (%)
Txesc	Taux de comptage des entrées et sorties d'eau du système et des secteurs de distribution (%)
Txlav	Taux de lavage des stockages (%)
Txpsc	Taux de piquages autorisés sans compteur hors défense incendie, purges et vidanges (%)
Txpurge	Taux de purge (%)
Txsect90	Taux de fonctionnement de la sectorisation (%)
TxVcnc	Taux de volume consommé non comptabilisé (%)
Va	Volume acheté (m ³ /an)
Vcc	Volume consommés comptabilisés (m ³ /an)
Vcnc	Volume consommé non comptabilisé (m ³ /an)
Vd	Volume mis en distribution (m ³ /an)
Vlav	Volume annuel de lavage des stockages (m ³ /an)
Vprod	Volume produit (m ³ /an)
Vpurge	Volume annuel de purge (m ³ /an)
Vsecto	Volume de sectorisation (m ³ /an)
Vsto	Volume total de stockage (m ³)
Vv	Volume vendu à d'autres services publics d'eau potable (m ³ /an)
ΔP_{Pc}	Variation de pression au niveau du point critique (mCE)

Introduction

Présentation de la RMMS de La Réole

La Réole est une commune située dans le département de la Gironde, en région Aquitaine (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

La distribution publique de l'eau potable est assurée par la RMMS de La Réole sur l'ensemble du territoire de la commune de La Réole ainsi que sur les territoires des communes voisines de Gironde-sur-Dropt, Morizès, Camiran et Saint-Exupéry (Figure 2).

La population indiquée dans le RPQS de l'année 2013 est celle relevée lors du recensement de l'INSEE 2009, soit 6 564 habitants pour la zone de distribution des cinq communes.



Figure 1 : Localisation de La Réole

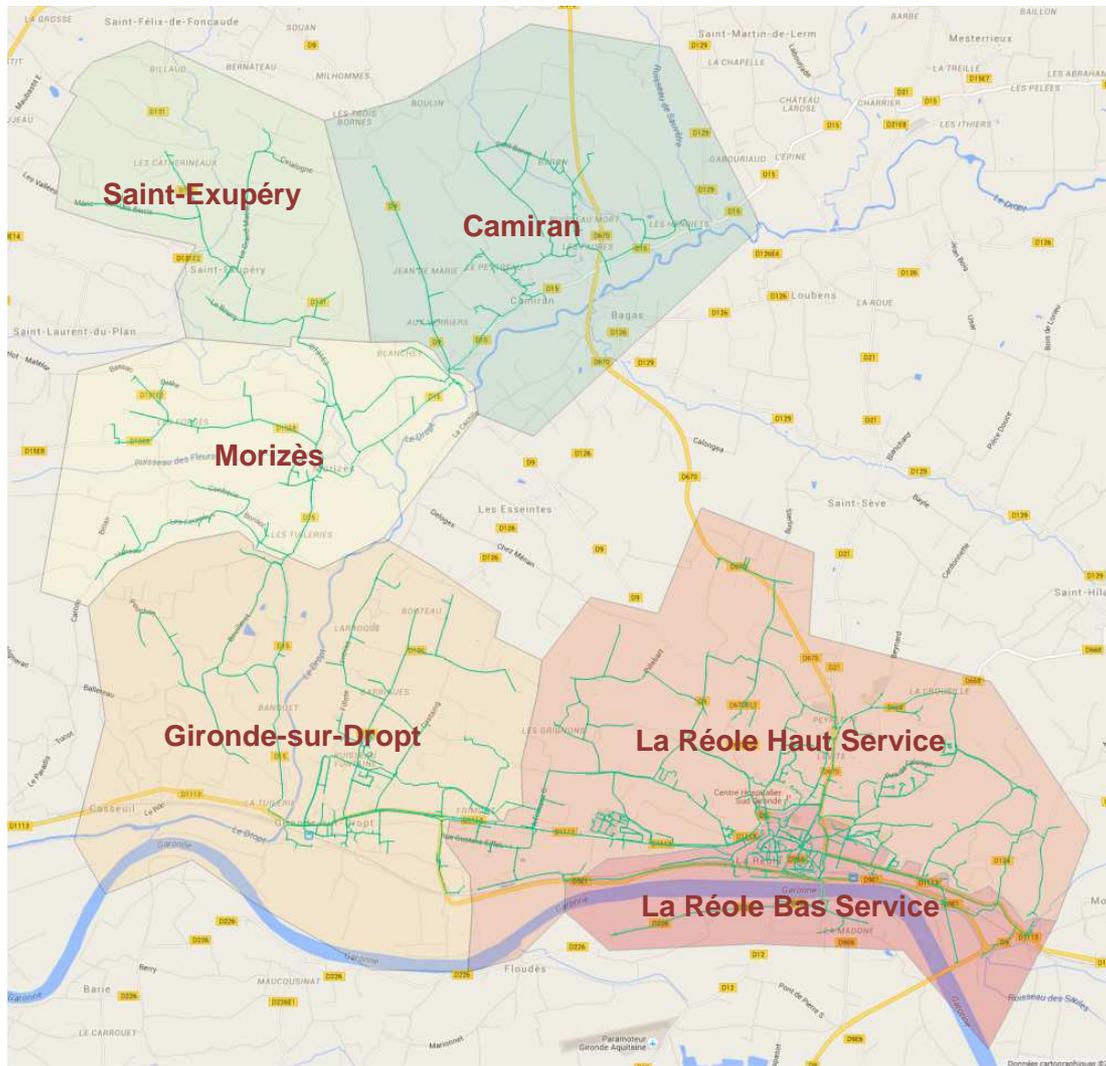


Figure 2 : Extrait du SIG

Le SIG de la RMMS de La Réole comprend huit secteurs présentés ci-après (Tableau 1).

Tableau 1 : Présentation des secteurs de la RMMS de La Réole tels que représentés dans le SIG

Identifiant	Nom	L (m)
S1	La Réole Bas Service	24 783
S2	La Réole Haut Service	48 869
S3	Gironde-sur-Dropt	31 102
S4	Morizès	16 081
S5	Refoulement Haut Service	1 795
S6	Forages	722
S7	Saint-Exupéry	6 922
S8	Camiran	13 449
Total	RMMS La Réole	143 723

Les secteurs S5 et S6 sont deux secteurs particuliers, avec des diamètres moyens respectivement égaux à 250 et 200 mm :

- S5 correspond au refoulement entre la station de pompage et le stockage Haut Service ;
- S6 comprend des canalisations d'adduction entre les différents captages et la station de pompage.

La première tranche de sectorisation, avec mise en place de débitmètres électromagnétiques, permettait de suivre les flux hydrauliques sur les secteurs S1 à S6, le secteur S4 comprenant les communes de Morizès, Saint-Exupéry et Camiran regroupées.

Dans une deuxième tranche de sectorisation, débutée en 2010, la mise en place de deux compteurs de sectorisation, l'un entre Morizès et Camiran et l'autre entre Morizès et Saint-Exupéry, a été réalisée afin de suivre l'évolution des flux hydrauliques sur le secteur de Camiran et le secteur de Saint-Exupéry. Cette initiative a été prise à l'issue du diagnostic du réseau (effectué par SOGREAH) car le secteur S4 était très fuyard.

Objectif et présentation de l'arbre de décision

L'arbre de décision est un outil d'aide à la construction d'un plan d'actions pluriannuel de lutte contre les pertes dans les réseaux de distribution d'eau potable. Il est mis en œuvre après la réalisation ou la mise à jour du pré-diagnostic. Il permet d'identifier, parmi les actions présentées dans la deuxième partie du volume 1 du guide [Irstea, 2014], celles qui, à l'échelle d'un service ou d'un secteur, sont pertinentes pour diminuer les volumes de pertes du réseau.

L'arbre de décision utilisé pour établir le plan d'actions pluriannuel de lutte contre les pertes dans les réseaux de distribution d'eau potable de la RMMS de La Réole est présenté dans le volume 1 du guide [Irstea, 2014] et dans le volume 2 du guide [Irstea, 2015].

La première étape de l'arbre de décision concerne trois types d'opérations préliminaires :

- « Evaluation fiable du rendement et du seuil réglementaire » ;
- « Actions ne nécessitant pas d'investigations complexes » ;
- « Diagnostic ».

La deuxième étape oriente vers quatre catégories d'actions :

- catégorie I : « Amélioration de la connaissance du réseau et des pertes » ;
- catégorie II : « Recherche active des fuites et réparation » ;
- catégorie III : « Gestion des pressions » ;
- catégorie IV : « Remplacement et rénovation du réseau ».

La troisième étape permet d'identifier les actions pertinentes dans le contexte du service. Ces actions de lutte contre les pertes, au nombre de 38, sont présentées dans la 2^e partie du volume 1.

Ces trois étapes de l'arbre de décision sont schématisées sur la Figure 3.

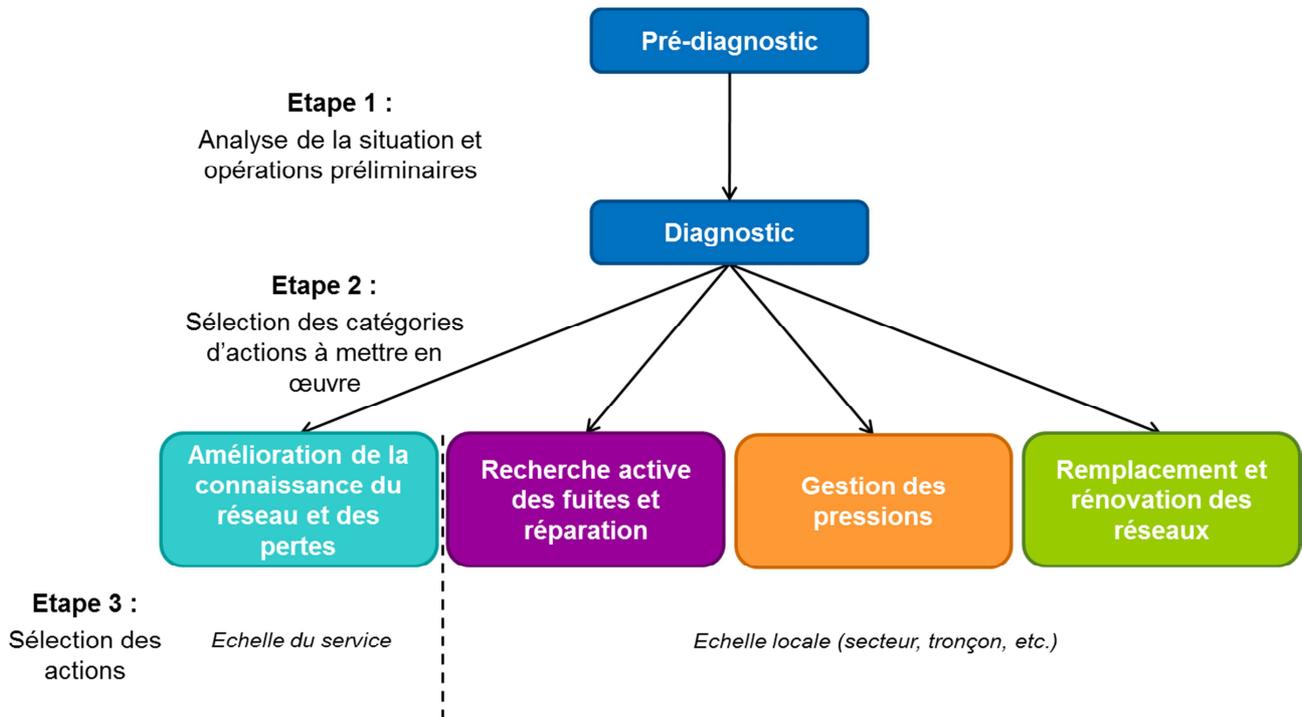


Figure 3 : Déroulement des trois étapes de l'arbre de décision

Le cheminement dans l'arbre de décision est basé sur :

- des valeurs d'indicateurs comparées à des seuils de décision préalablement choisis d'après la réglementation, des documents contractuels, des critères définis par les organismes financeurs, des valeurs standard issues de la littérature, ou l'analyse de l'historique du service ; **des valeurs indicatives sont proposées dans les volumes 1 et 2 du guide, elles doivent impérativement être adaptées au contexte du service ;**
- des réponses à des questions binaires.

Les étapes 1 et 2 de l'arbre de décision sont conçues pour une application à l'échelle du service des eaux grâce à des variables et indicateurs évalués à cette même échelle. Cette approche permet de dégager une vision globale de la situation du service et d'identifier les familles d'actions les mieux adaptées à son contexte. Quant à l'étape 3, elle est conçue pour que certaines de ses branches puissent être appliquées à une échelle locale (secteur, tronçon, etc.).

Analyse de la situation du système d'alimentation en eau potable (pré-diagnostic)

Le pré-diagnostic de la RMMS de La Réole a été établi en s'appuyant sur les informations contenues dans le RPQS de l'année 2013. Il a été approfondi grâce à des informations complémentaires apportées par le directeur de la régie, lors de plusieurs rencontres à La Réole.

Descriptif détaillé des ouvrages de transport et de distribution d'eau potable

Le niveau de connaissance des ouvrages du système, évalué sur la base des informations disponibles dans le RPQS, permet d'affirmer que les plans disponibles sont complets, grâce à des données mises à jour avec le SIG. De plus, les ouvrages de captage de la ressource sont parfaitement connus.

Les chiffres clés décrivant le système, nécessaires à l'établissement du pré-diagnostic, sont tous fournis dans le RPQS (hormis les volumes produits le jour de pointe).

Evaluation du rendement et du seuil réglementaire

Les différentes données nécessaires à l'évaluation du rendement et du seuil réglementaire sont identifiées dans le RPQS. Il s'agit des volumes des volumes achetés (V_a), des volumes consommés comptabilisés (V_{cc}), des volumes consommés non comptabilisés (V_{cnc}), des volumes produits (V_{prod}) et des volumes vendus (V_v), ainsi que de la longueur du réseau (L).

Afin de déterminer R_0 , le volume prélevé doit être connu. En 2013, le prélèvement total est de $624\,179\text{ m}^3$. Puisque le volume prélevé est inférieur à $2\,000\,000\text{ m}^3$, nous avons $R_0 = 65\%$, et ce également pour les années antérieures (2008 à 2012).

Ainsi, nous calculons R et R_s pour les années 2008 à 2013, ce qui nous permettra d'observer les tendances de l'évolution de R par rapport à R_s (Figure 4).

Nota bene : Entre 2008 et 2013, $R_2 < R_1$ ($R_1 = 85\%$) ; nous avons donc $R_s = R_2$.

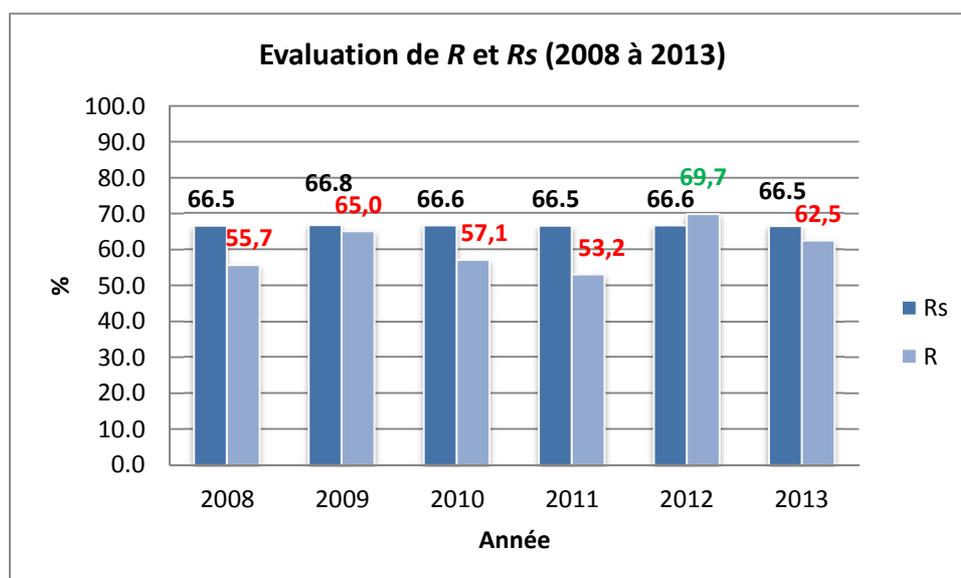


Figure 4 : Evaluation du rendement et du seuil réglementaire pour la RMMS de La Réole (2008 à 2013)

La RMMS de La Réole présente un rendement inférieur au rendement seuil de 2008 à 2013, excepté pour l'année 2012, avec un rendement atteignant 69,7 % (et un rendement seuil alors égal à 66,6 %). En 2013, la création d'un plan d'actions est donc obligatoire afin de satisfaire à la réglementation.

Suite à l'évaluation de R entre 2008 et 2013, nous observons une grande dispersion de ses valeurs, ce qui pourrait présager de l'imprécision de son évaluation. Cependant, il est important de relever que le rendement du réseau de distribution est un indicateur qui est fortement impacté par les variations des consommations, ainsi que par le niveau des volumes achetés et vendus à d'autres services publics d'eau potable. La RMMS de la Réole n'est pas concerné par ce dernier point puisqu'elle n'importe et n'exporte pas d'eau. Concernant le premier point, nous observons effectivement que R et V_{cc} évoluent de manière similaire (Figure 5).

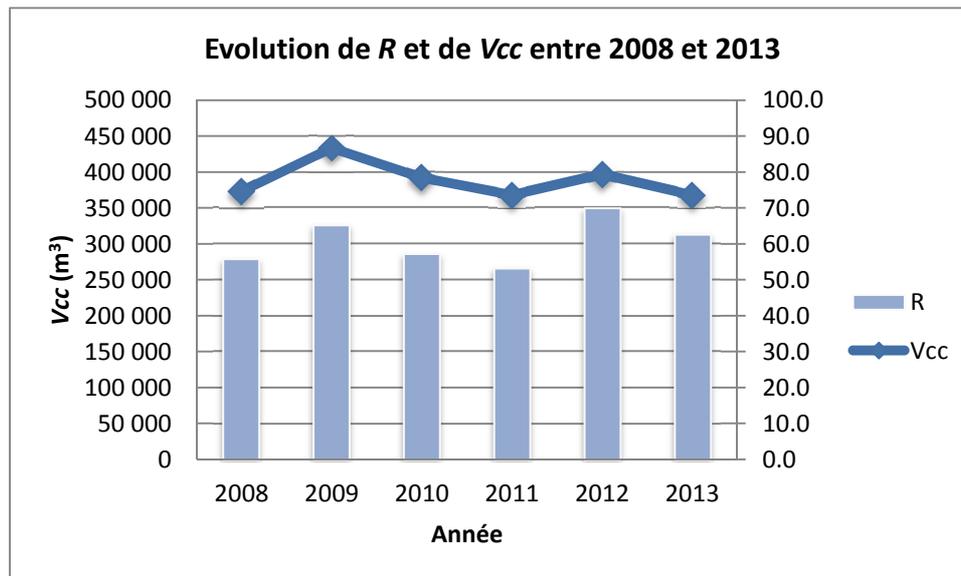


Figure 5 : Evolution de R et de V_{cc} entre 2008 et 2013

Ainsi, la dispersion des valeurs de R entre 2008 et 2013 ne semble pas être due à l'imprécision de son évaluation, mais elle semble plutôt être le reflet des variations de V_{cc} sur cette même période. Ce constat doit inciter le service à utiliser un panel d'indicateurs large, tels que les indicateurs de pré-diagnostic présentés dans le volume 1 du guide [Irstea, 2014] ou ceux utilisés dans l'arbre de décision du volume 2 du guide [Irstea, 2015], afin de ne pas se limiter au seul rendement du réseau de distribution, et d'en faire une analyse conjointe. Cette analyse peut permettre d'améliorer la compréhension de la performance du service et d'éviter des interprétations hâtives que pourrait susciter l'examen d'un seul de ces indicateurs.

Les variations de rendement ne sont donc pas forcément imputables à des variations du niveau des pertes. Une baisse importante des volumes consommés, telle que connue entre 2009 et 2011, occasionne une baisse du rendement, quand bien même le niveau des pertes pourrait rester stable. Néanmoins, nous observons réellement une hausse des pertes entre 2009 et 2011 (Figure 6).

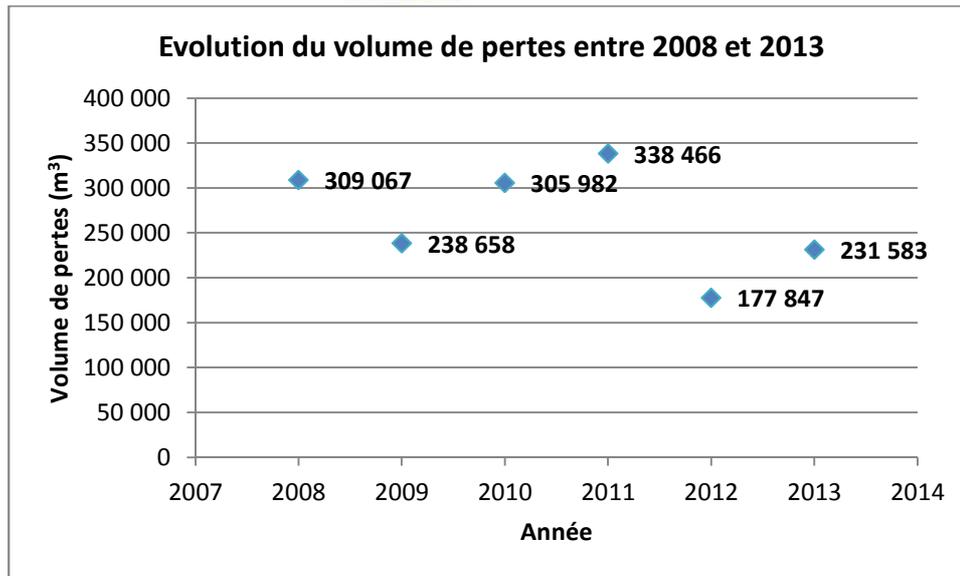


Figure 6 : Evolution du volume de pertes entre 2008 et 2013

Durant cette période, la hausse du volume de pertes atteint près de 42 %, passant de 238 658 m³ en 2009 à 338 466 m³ en 2011. On constate ensuite une nette diminution de près de 48 % du volume de pertes entre 2011 et 2012 pour atteindre 177 487 m³, avant une nouvelle hausse entre 2012 et 2013 (hausse de 30 %), pour atteindre un volume de pertes inférieur à la tendance observée depuis 2008 (231 583 m³).

Suite à l'aggravation de la situation entre 2009 et 2011, le rendement exceptionnellement élevé de 2012 s'explique par la réparation d'une fuite au débit très important sur le secteur de Camiran (S8). En effet, d'après les informations recueillies auprès du directeur de la régie le 12 juin 2014, une fuite dont le débit était évalué à environ 15 m³/h a pu être identifiée grâce à la sectorisation, puis réparée (le gain est d'environ 140 000 m³ pour l'année 2012).

Concernant la représentativité de la dernière valeur de rendement observée par rapport à la tendance observée sur les six années étudiées, elle est plutôt élevée (62,5 %), mais elle est inférieure à la valeur observée en 2012 (69,7 %) malgré les efforts faits en matière de lutte contre les pertes. Maintenir une démarche de lutte contre les pertes, même lorsque celle-ci n'est pas obligatoire réglementairement, est donc indispensable.

Après 2013 : Le rendement de l'année 2014 est égal à 69,7 % (comme en 2012) ; il est alors supérieur au rendement seuil.

Indicateurs de pré-diagnostic

Les divers indicateurs figurant dans le pré-diagnostic sont aisément calculables grâce aux données contenues dans le RPQS. Le récapitulatif de ces indicateurs de pré-diagnostic est présenté ci-après (Tableau 2).

Tableau 2 : Valeurs des indicateurs de pré-diagnostic de la RMMS de La Réole

Indicateur	Valeur du RPQS	Valeur calculée
<i>ILVNC</i> (m ³ /km/jour)	4,85	4,85
<i>ILP</i> (m ³ /km/jour)	4,4	4,4
<i>IVNCA</i> (m ³ /abonné/jour)	-	0,17
<i>IPA</i> (m ³ /abonné/jour)	-	0,16
<i>Rpri</i> (%)	-	59,0
<i>ILC</i> (m ³ /km/jour)	-	7,39
<i>Da</i> (abonnés/km)	-	27,9
<i>ICGP</i>	76	-
<i>TMR</i> (%)	0,001582	-

Bilan des outils de connaissance et des actions de réduction des pertes déjà en œuvre

Concernant les outils de connaissance disponibles, la RMMS de La Réole dispose d'un diagnostic qui a été établi entre 2005 et 2008 par SOGREAH. Ce diagnostic constitue l'état des lieux du schéma directeur du service. La régie dispose également d'un modèle hydraulique. Son rapport annuel est le RPQS.

Parmi les systèmes de suivi pouvant être employés, la RMMS de La Réole dispose de comptages d'exploitation, d'une sectorisation, et d'une prélocalisation acoustique à poste fixe sur les deux secteurs de La Réole (S1 et S2).

En 2013, diverses actions de lutte contre les pertes sont mises en œuvre à la RMMS de La Réole ; elles concernent notamment les pratiques du service en matière de recherche et de réparation des fuites : dotation d'appareils de recherche de fuite mobiles (amplificateur électronique et corrélateur), mise en œuvre d'une supervision commune à la sectorisation acoustique (prélocalisation acoustique à poste fixe) et à la sectorisation débitmétrique, perfectionnement du suivi des interventions.

A l'issue du pré-diagnostic, il est possible d'amorcer l'étape 1 de l'arbre de décision.

Etape 1 : Analyse de la situation et opérations préliminaires

Fiabilité des données pour évaluer R et R_s

L'objectif est de caractériser la fiabilité des données nécessaires au calcul du rendement et du seuil réglementaire par le biais d'une analyse pluriannuelle.

Une évaluation fiable du rendement et du seuil réglementaire est facilitée par plusieurs actions ne nécessitant pas d'investigations complexes :

- étendre et améliorer les dispositifs de comptage (exploitation et consommation) ;
- fiabiliser le calcul du linéaire de réseau ;
- rassembler les éléments de connaissance du patrimoine disponibles au sein du service.

La fiabilité des données peut être caractérisée par le biais d'une analyse pluriannuelle des données nécessaires au calcul du rendement et du seuil réglementaire. On pourra par exemple s'interroger si l'on constate :

- une valeur constante de V_{cnc} (estimation forfaitaire non actualisée ?) ;
- une variation importante de L (changement de la méthode d'évaluation ?) ;
- deux valeurs successives de V_{cc} significativement en dessous et au-dessus de la moyenne (période de consommation non annuelle ?) ;
- etc.

Idéalement, cette analyse pluriannuelle doit être faite au minimum sur les trois dernières années. En effet, dès lors que le service connaît d'importantes variations des ventes d'eau, le rendement doit être calculé sur les trois dernières années.

Nota bene : Compte tenu des données dont nous disposons, nous pouvons établir l'analyse pluriannuelle sur six ans, entre 2008 et 2013.

Les ventes d'eau sont représentées par le volume $V_{cc} + V_v$. Nous traçons leur évolution entre 2008 et 2013 (Figure 7).

Nota bene : Puisque la RMMS de La Réole n'exporte pas d'eau, l'évolution des ventes d'eau correspond à l'évolution de V_{cc} (V_v est nul entre 2008 et 2013).

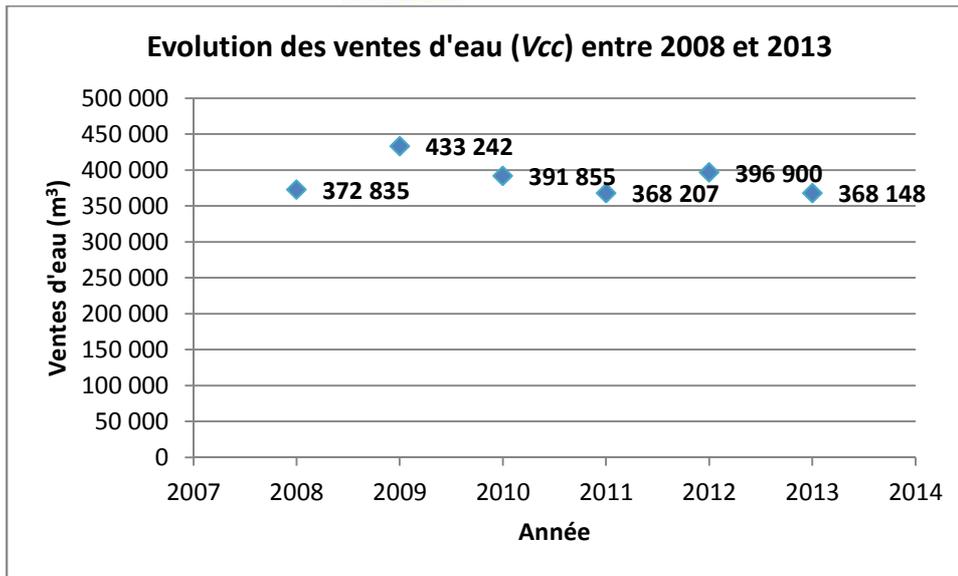


Figure 7 : Evolution des ventes d'eau (Vcc) entre 2008 et 2013

Entre 2008 et 2013, les ventes d'eau ont subi une baisse de près de 1,3 % avec quelques variations conséquentes durant ce laps de temps. La variation la plus subite a eu lieu entre 2009 et 2011, avec une baisse des ventes d'eau de 15 %, qui a fait suite à une hausse d'environ 16 % entre 2008 et 2009. Ces variations étant relativement importantes, par la suite, il est nécessaire d'évaluer le rendement sur les trois dernières années, au minimum. Ceci a été fait lors du pré-diagnostic.

Ensuite, nous étudions l'évolution de V_{cnc} entre 2008 et 2013 (Figure 8).

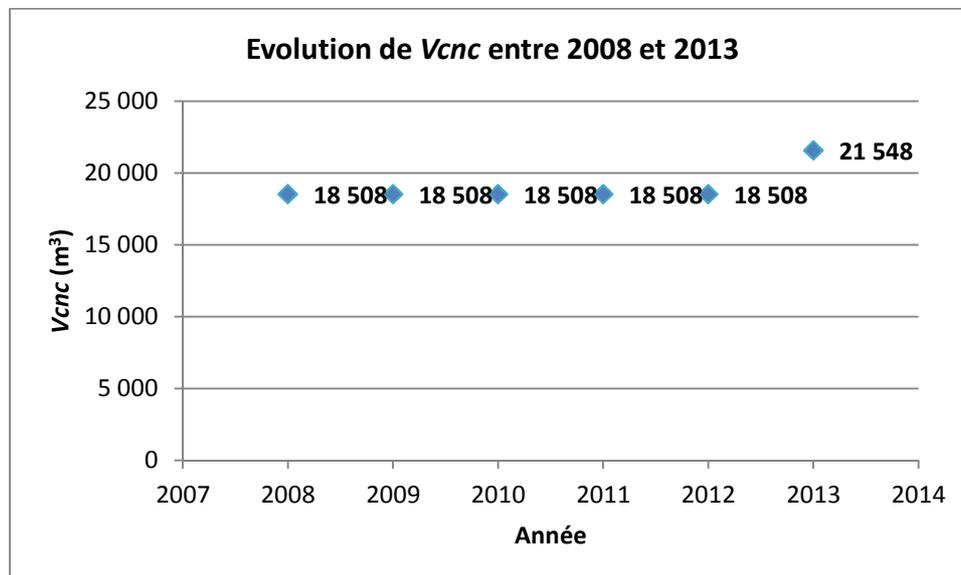


Figure 8 : Evolution de V_{cnc} entre 2008 et 2013

Il s'avère qu'en 2013, la valeur de V_{cnc} a été revue à la hausse (21 548 m³ contre 18 508 m³ les années antérieures). L'augmentation subie entre 2012 et 2013 est de 16 %. La valeur de V_{cnc} a donc été actualisée.

Nous étudions le détail de l'évolution des quatre composantes de V_{cnc} entre 2008 et 2013 afin de comprendre l'évolution subie entre 2012 et 2013 (Figure 9).

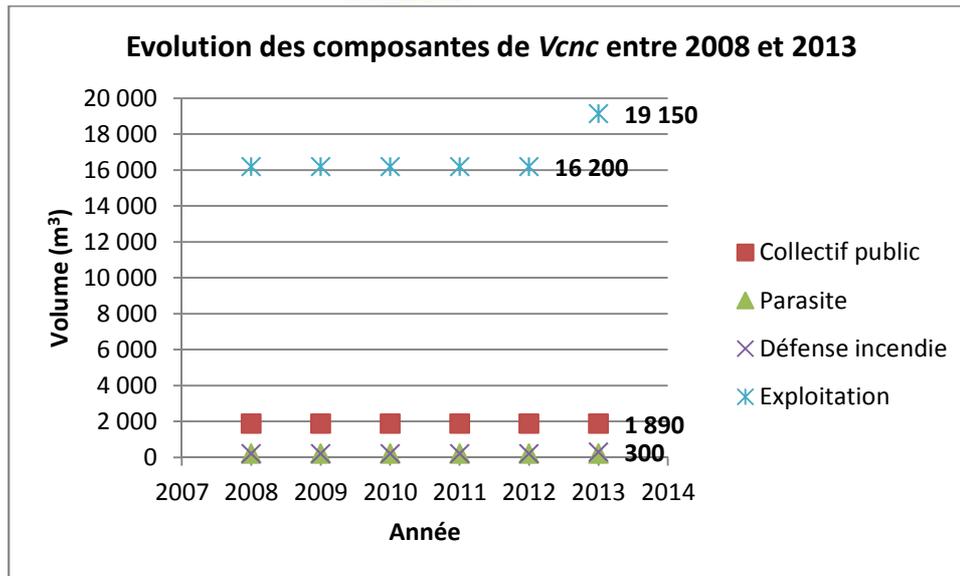


Figure 9 : Evolution des volumes consommés non comptabilisés entre 2008 et 2013

Le tracé de l'évolution des différentes composantes de *Vcnc* entre 2008 et 2013 (collectif public, parasite, défense incendie et exploitation) nous permet d'observer que ce sont les volumes d'exploitation qui ont été revus à la hausse en 2013 : 19 150 m³ contre 16 200 m³ les années antérieures. Cette réévaluation n'est pas négligeable puisque les volumes d'exploitation représentent la part la plus importante des volumes consommés non comptabilisé (près de 90 %).

Nota bene : Dans le RPQS de la RMMS de La Réole, la consommation non comptabilisée affectée à l'usage « parasitage » correspond à l'évaluation du volume détourné ou utilisé frauduleusement, dont la preuve du détournement a été faite.

La réévaluation à la hausse des volumes d'exploitation entre 2012 et 2013 ne s'explique par la mise en fonctionnement de l'usine de déferrisation, mais elle se base sur la mise à jour des estimations des volumes consommés non comptabilisés suite à l'étude réalisée par Lamonerie (2013) (évaluation des volumes d'eaux de service : lavage des réservoirs, essais incendie et purges du réseau).

Ensuite, nous étudions l'évolution de *L* entre 2008 et 2013 (Figure 10).

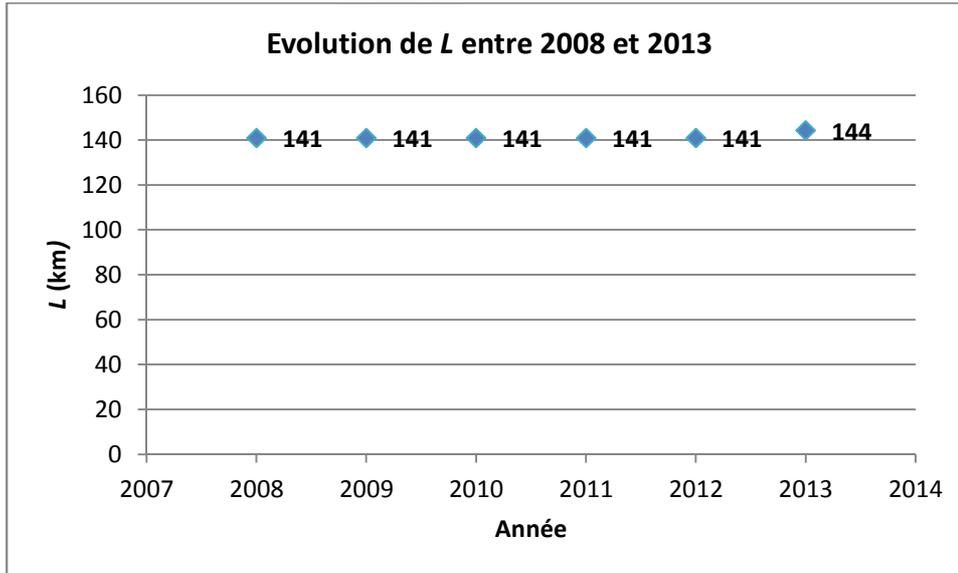


Figure 10 : Evolution de L entre 2008 et 2013

Il s'avère qu'en 2013, L a été revu à la hausse. L'augmentation observée entre 2012 et 2013 est de 2,4 %, soit 3 km de linéaire.

La réévaluation à la hausse de L entre 2012 et 2013 est due à une meilleure connaissance du réseau, et donc à une mise à jour des informations contenues dans le SIG (le linéaire de réseau est de 143,723 km, soit environ 144 km, ce qui correspond à la donnée du RPQS de l'année 2013).

Enfin, nous étudions l'évolution de Vcc entre 2008 et 2013, et la comparons au Vcc moyen sur cette période (Figure 11).

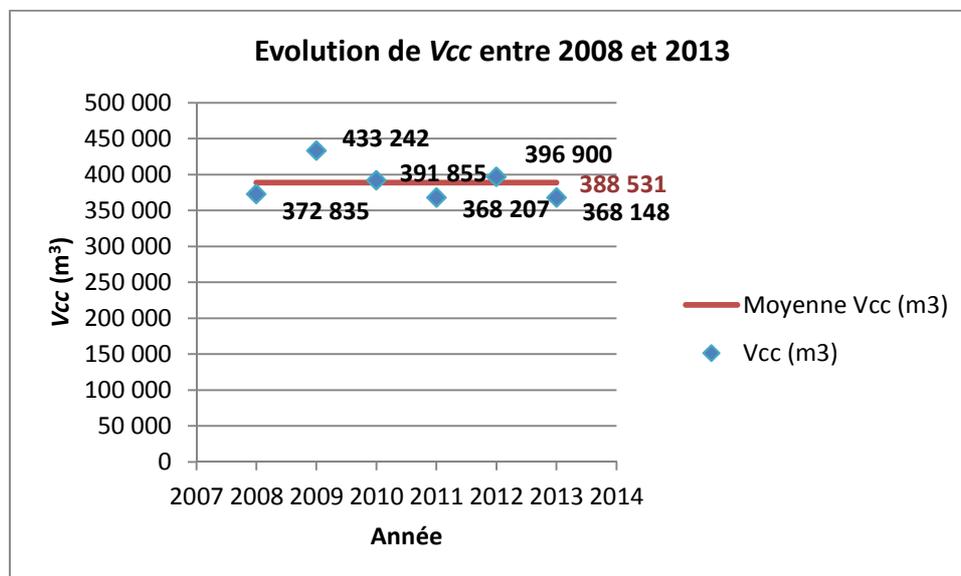


Figure 11 : Evolution de Vcc entre 2008 et 2013

Entre 2008 et 2013, nous observons des variations de Vcc de part et d'autre de la moyenne des Vcc (établie entre 2008 et 2013 et égale à 388 531 m³). La valeur maximale de Vcc, observée en 2009, est près de 12 % supérieure à la moyenne. Quant à la valeur minimale de Vcc, observée en 2013, elle est de 5,2 % inférieure à la moyenne. Les variations étant donc modérées (sans valeurs successives de Vcc significativement en-

dessous et au-dessus de la moyenne), les valeurs sont acceptables : il n'y a pas de période de consommation non annuelle. En effet, les relevés des compteurs domestiques sont effectués en moyenne trois fois par an.

Evaluation du rendement et du seuil réglementaire

Pour la RMMS de La Réole, les données permettant d'évaluer le rendement et le rendement seuil, et ainsi analyser de manière générale la situation du service en 2013 sont fiables. L'objectif est donc de calculer le rendement et le seuil réglementaire pour au minimum les trois dernières années.

Le rendement et le seuil réglementaire ont été calculés lors du pré-diagnostic pour les années 2008 à 2013 (Figure 4, page 11). En 2013, nous obtenons $R = 62,5 \%$ et $R_s = 66,5 \%$. Ainsi, la création d'un plan d'actions est obligatoire afin de satisfaire à la réglementation, et ce avant la fin d'année 2015. En effet, afin d'éviter le doublement du taux de la redevance pour prélèvement sur la ressource en eau pour l'usage « alimentation en eau potable » auprès de l'Agence de l'eau Adour-Garonne, le plan d'actions devra être établi « au plus tard avant la fin du second exercice suivant l'exercice pour lequel le dépassement a été constaté » (cf. page 14 du volume 1 du guide [Irstea, 2014]).

Démarche existante de lutte contre les pertes

L'objectif est de faire un point sur la démarche de lutte contre les pertes déjà mise en place par le service, en relevant les pratiques de recherche et de réparation des fuites existantes, la politique de renouvellement des canalisations, etc.

Comme cela a été vu lors du pré-diagnostic, la RMMS de La Réole a entrepris une démarche de lutte contre les pertes depuis plusieurs années. Les actions ne nécessitant pas d'investigations complexes sont déjà mises en œuvre. En effet, la RMMS intervient systématiquement, selon une procédure fiable, sur les fuites signalées par des tiers. Elle procède à des inspections visuelles du réseau et des installations. De plus, la sectorisation est mise en place sur le territoire de la RMMS de La Réole depuis 2008, et le service dispose d'un système de sectorisation acoustiques grâce à la présence de prélocalisateurs acoustiques sur les deux secteurs de La Réole (S1 et S2).

Ces actions seront complétées par le plan d'actions, rendu obligatoire en 2013 du fait de la réglementation.

Existence d'un diagnostic de moins de 5 ans

L'objectif est de vérifier que la réalisation ou la mise à jour du diagnostic date de moins de cinq ans ; sinon la démarche de diagnostic doit de nouveau être engagée, en tenant compte du contexte du service (évolutions conséquentes du réseau ou non, taille du service, recours ou non à des prestataires, etc.).

Le diagnostic a été terminé en décembre 2006 par SOGREAH. Un rapport d'étude complémentaire a été produit en juin 2008. Ainsi, en 2013, le diagnostic est toujours valide.

Il est donc possible de passer à l'étape 2 de l'arbre de décision.

Cheminement dans l'arbre de décision (Figure 12)

Le cheminement à effectuer au sein des branches de l'arbre de décision pour la RMMS de La Réole figure en trait rouge gras. Les traits rouges gras en pointillés sont utilisés lorsqu'une action doit être mise en œuvre avant de poursuivre le cheminement.

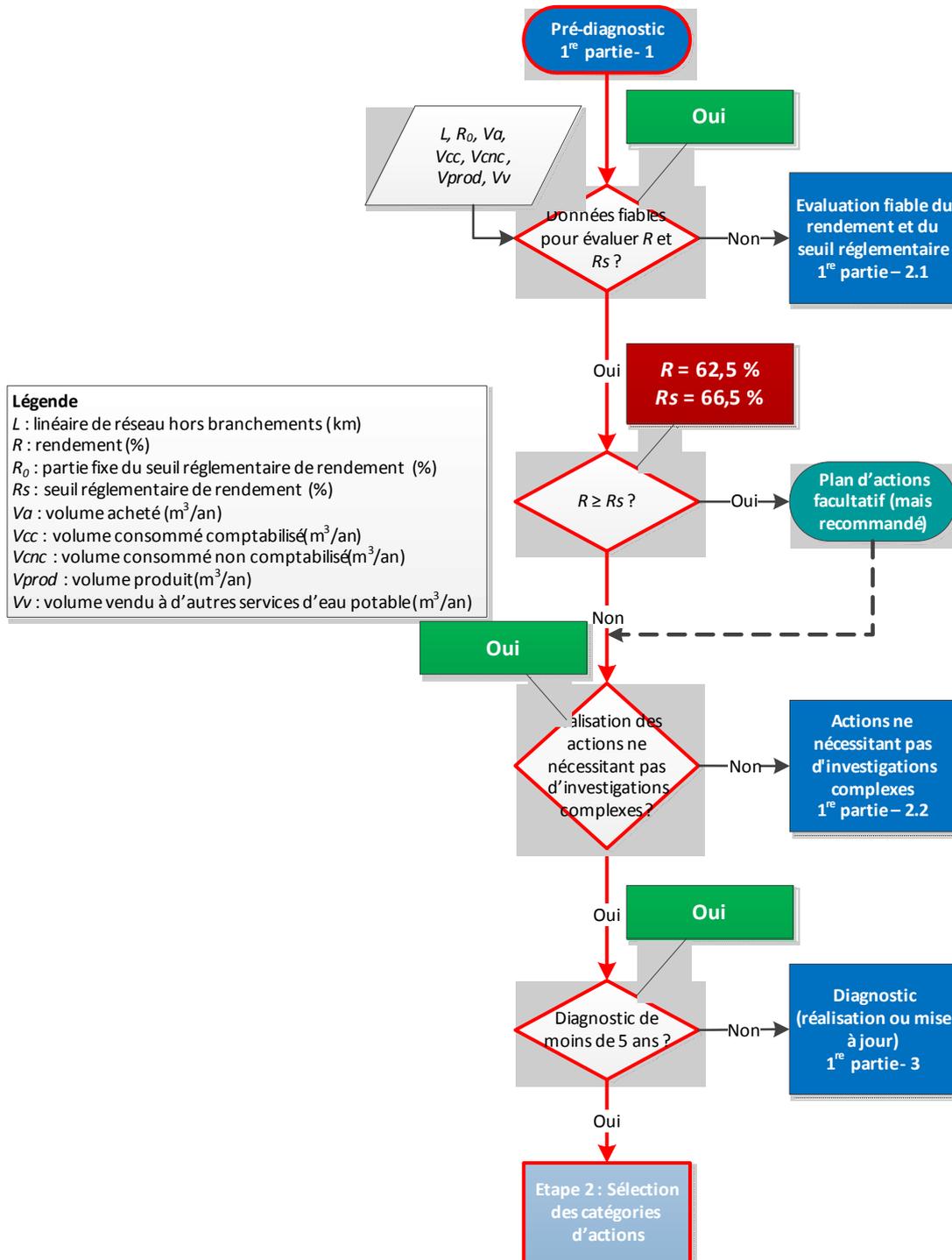


Figure 12 : Etape 1 de l'arbre de décision

Etape 2 : Sélection des catégories d'actions

Etape 2 à l'échelle du réseau

Les indicateurs utilisés dans l'étape 2 de l'arbre de décision sont calculés pour la RMMS de La Réole en 2013 (Tableau 3).

Le code couleur utilisé dans les tableaux des étapes 2 et 3 de l'arbre de décision est le suivant :

- vert : l'indicateur est conforme au seuil de décision proposé, il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre l'action concernée ;
- rouge : l'indicateur n'est pas conforme au seuil de décision proposé, il est nécessaire de mettre en œuvre l'action concernée ;
- orange : l'indicateur est neutre (il ne présage pas du niveau du service en matière de lutte contre les pertes) ;
- gris : l'indicateur n'a pas pu être calculé en raison du manque d'informations.

Tableau 3 : Indicateurs de l'étape 2 de l'arbre de décision

Catégorie/Sous-catégorie d'actions	Indicateur	Seuil	RMMS
I-A	<i>ICGP</i>	≥ 80	76
I-B	<i>TxVcnc</i>	≤ 4 %	3,5 %
I-C	<i>Sniv</i>	≥ 2	2
	<i>Rs-R</i>	< 3	4,0 %
I-D	<i>IPA, PMJ, Txdb, Txdc</i> disponibles et fiables ?	-	Oui
II	<i>IPA</i> (m ³ /abonné/jour)	≤ 0,1	0,16
III	<i>PMJ</i> (mCE)	≤ 30	72
IV	<i>Txdb</i> (défaillances/1 000 branchements/an)	≤ 5	13
	<i>Txdc</i> (défaillances/km/an)	≤ 0,1	0,57

Sous-catégorie I-A : « Patrimoine »

Le détail de l'attribution des points de l'*ICGP*, conformément à l'arrêté du 2 décembre 2013, est présenté dans l'Annexe 1.

Après 2013 : En 2014, l'*ICGP* est égal à 96 points, soit 20 points de plus qu'en 2013, grâce à la localisation des branchements sur le plan des réseaux (10 points) et l'existence et la mise en œuvre d'un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations (10 points).

Sous-catégorie I-B : « Connaissance des volumes »

Après 2013 : Afin d'améliorer encore la connaissance des volumes, et donc la valeur de l'indicateur *TxVcnc* (égale à 3,5 % en 2013), deux compteurs ont été mis en place sur la station de production d'eau potable. Ils seront opérationnels en 2015, et ils permettront de comptabiliser les consommations d'eau liées à la station de production d'eau potable qui sont assez conséquentes (analyseurs de chlore, etc.).

Sous-catégorie I-C : « Sectorisation »

Il s'avère qu'un effort d'amélioration de la sectorisation pourra être entrepris. En effet, bien que le service dispose d'une sectorisation de niveau 2, l'écart du rendement au seuil réglementaire est tel que des améliorations pourraient éventuellement être apportées à la sectorisation afin de favoriser l'amélioration du rendement.

Catégorie IV : « Remplacement et rénovation des réseaux »

Les taux de défaillance T_{xdb} et T_{xdc} qui ont été déterminés sont certainement surestimés. En effet, le fichier récapitulatif des interventions de la RMMS de La Réole ne précise pas la cause des interventions (défaillances, purges, etc.). Néanmoins, les valeurs de ces indicateurs étant largement supérieures aux seuils de décision proposés, s'orienter vers les actions de la catégorie IV sera nécessaire.

Bilan

Un effort est actuellement entrepris par la régie pour mieux identifier les fuites. Cette démarche est très importante pour cibler efficacement les renouvellements de réseau prioritaires. Elle est une étape essentielle pour utiliser des logiciels d'aide à la décision adaptés, et mettre en place une politique de gestion patrimoniale. Ainsi, il est primordial de relever un certain nombre d'informations :

- localisation exacte des canalisations ;
- type de la canalisation (distribution, adduction, branchement) ;
- diamètre de la canalisation ;
- matériau de la canalisation (fonte, PVC, PE noir ou bleu, etc.) ;
- état de la canalisation (correcte, corrodée, très corrodée) ;
- nature de la fuite (casse due à des travaux, corrosion, joint, canalisation poreuse, etc.) ;
- cause de l'intervention (opération de détection, signalement, etc.) ;
- prélèvement éventuel d'un échantillon.

A l'issue de la partie « amont » de l'étape 2 de l'arbre de décision, la **connaissance des volumes** et du **fonctionnement** du réseau s'avère globalement suffisante. Néanmoins, un effort d'amélioration de la connaissance du **patrimoine** pourra être entrepris. De plus, bien que le service dispose d'une sectorisation de niveau 2, l'écart du rendement au seuil réglementaire est tel que des améliorations pourraient éventuellement être apportées à la **sectorisation** afin de favoriser l'amélioration du rendement.

A l'issue de la partie « aval » de l'étape 2 de l'arbre de décision, il est nécessaire de poursuivre le cheminement dans les branches de l'arbre de décision relatives aux catégories II, III et IV (les valeurs des indicateurs sont assez largement supérieures aux seuils de décision proposés). Ainsi, des efforts doivent être faits en termes de **recherche active des fuites et réparation**, de **gestion des pressions**, et de **remplacement et rénovation des réseaux**.

Nota bene : Bien qu'elle ne soit pas nécessaire, l'analyse des actions des sous-catégories I-B et I-D a tout de même été menée afin de tester l'arbre de décision dans son intégralité, et d'éventuellement proposer des actions à mettre en place pour parfaire la connaissance des volumes et du fonctionnement du réseau.

Cheminement dans l'arbre de décision à l'échelle du réseau (Figure 13)

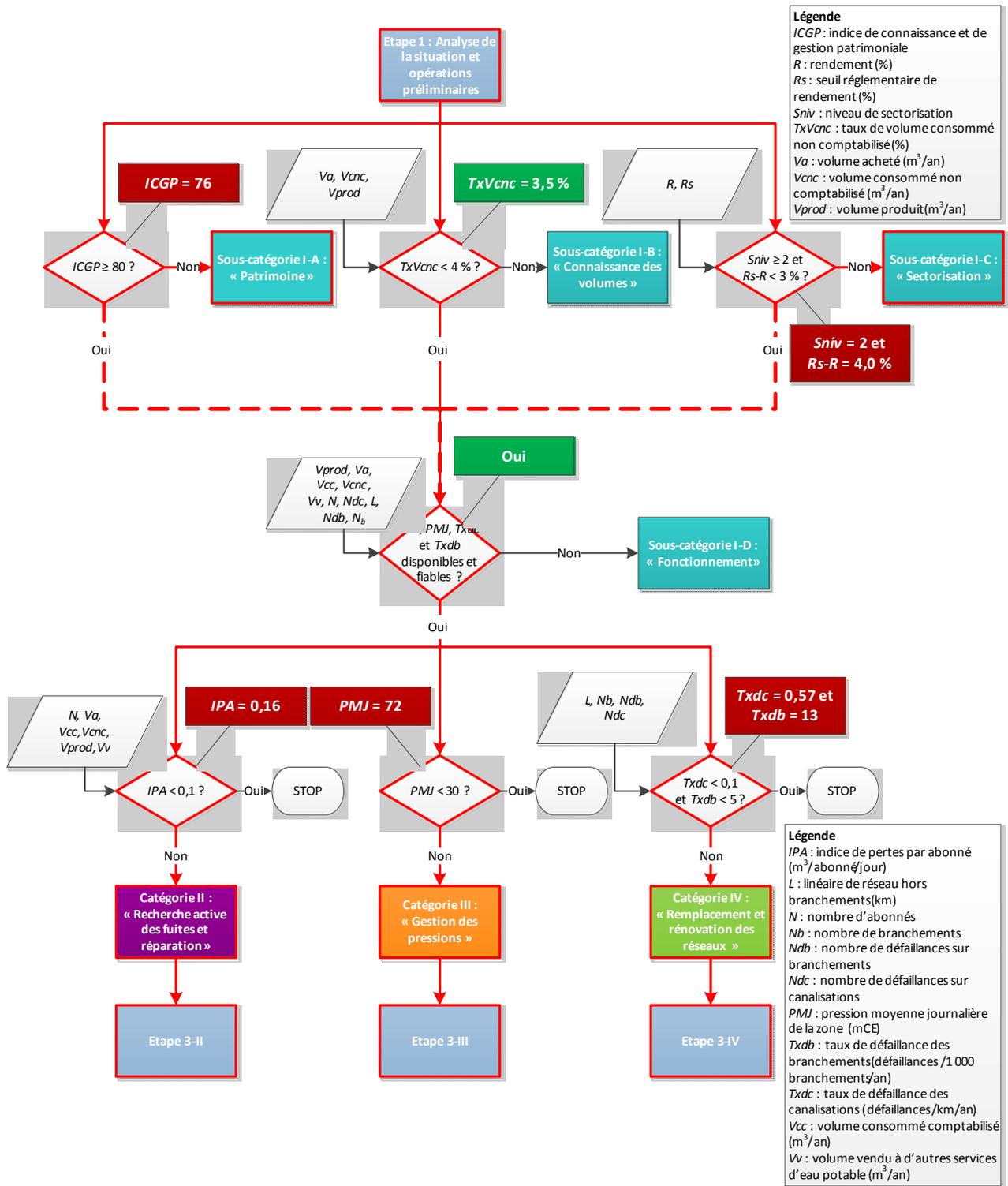


Figure 13 : Etape 2 de l'arbre de décision

Etape 2 à l'échelle des secteurs

Les indicateurs des catégories II, III et IV peuvent être calculés, si possible, à l'échelle des secteurs, afin de proposer une hiérarchisation de ces derniers (Tableau 4). Le détail des calculs est présenté ci-après.

Tableau 4 : Indicateurs de la partie « aval » de l'étape 2 de l'arbre de décision à l'échelle du secteur

Catégorie	Indicateur	Seuil	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
II	IPA (m ³ /abonné/jour)	≤ 0,1	0,12	0,28	0,17	0,089*	Sans objet	Sans objet	0,089*	0,090
III	PMJ (mCE)	≤ 30	42,9	64,2	107	106	?	13,6	83,6	98,1
IV	T _{xdb} (défaillances/1 000 branchements/an)	≤ 5	?	?	?	?	?	?	?	?
	T _{xdc} (défaillances/km/an)	≤ 0,1	?	?	?	?	?	?	?	?

* Lors de l'analyse des volumes de sectorisation, utiles à l'estimation de l'IPA par secteur, le secteur de Saint-Exupéry (S7) n'a pas pu être dissocié du secteur de Morizès (S4) ; les secteurs S4 et S7 sont donc associés pour la détermination de l'IPA par secteur.

Détail des calculs pour la catégorie II : « Recherche active des fuites et réparation »

Nous pouvons calculer une estimation de l'IPA par secteur et ainsi proposer une hiérarchisation des secteurs en termes de priorité pour la mise en œuvre de recherche active des fuites et de réparation.

A l'échelle du secteur, nous pouvons définir l'IPA de la manière suivante :

$$IPA = \frac{V_{pertes}}{365 * N} = \frac{(V_{pertes} + V_{consommé}) - (V_{cc} + V_{cnc})}{365 * N} = \frac{V_{secto} - (V_{cc} + V_{cnc})}{365 * N}$$

Les volumes de sectorisation, notés V_{secto} , sont la différence entre les volumes sortants et entrants d'un secteur. Ils incluent donc les volumes consommés et les volumes de pertes. Pour chaque secteur (hors S5 et S6), nous avons les volumes de sectorisation horaires et pouvons en faire la somme afin d'obtenir les volumes journaliers. Néanmoins, nous n'avons pas les 24 volumes horaires pour les 365 jours de l'année 2013 : nous disposons de 354 volumes journaliers fiables. Nous faisons donc une extrapolation linéaire pour obtenir les volumes de sectorisations sur 365 jours.

Afin d'établir la répartition par secteur de V_{cc} , nous utilisons le fichier abonnés de l'année 2013. Or, celui-ci n'inclut pas la répartition des abonnés par secteur. L'affectation des abonnés peut donc être effectuée à partir de leur « Pdl » (point de livraison) figurant dans le SIG. Pour les abonnés pour lesquels l'affectation n'est pas disponible, cette dernière a été effectuée en se basant sur leur adresse postale. Ainsi, la répartition de V_{cc} est établie selon la consommation des abonnés pour chaque secteur.

Afin d'établir la répartition par secteur de V_{cnc} , nous utilisons la valeur annuelle du RPQS de 2013 que nous répartissons par abonné d'une part, et par km de réseau d'autre part. Ensuite, nous établissons la répartition par secteur en nous basant sur le nombre d'abonnés par secteur d'une part, et le linéaire de réseau par secteur d'autre part. Nous obtenons : $V_{cnc}/abonné = 5,55 \text{ m}^3/(\text{an.abonné})$ et $V_{cnc}/\text{km} = 150 \text{ m}^3/(\text{an.km})$. La répartition finalement choisie pour la hiérarchisation des secteurs est celle par abonné, et ce de manière arbitraire. En effet, établir la répartition de V_{cnc} par secteur n'est pas chose facile car V_{cnc} comprend plusieurs composantes pour lesquelles les répartitions sont différentes, avec par exemple :

- pour le lavage des conduites, répartition par km de réseau ;
- pour les sanitaires et fontaines publics (majoritairement présents dans les zones urbaines), répartition par abonné ;
- pour le lavage des réservoirs, répartition uniquement sur les secteurs où sont présents les réservoirs.

La répartition de V_{cnc} que nous proposons est donc très approximative, mais nous permet de proposer une première estimation des valeurs de l'IPA par secteur.

Enfin, la répartition du nombre d'abonnés par secteur et le nombre total d'abonnés ne sont pas issus du RPQS de l'année 2013. Nous ne connaissons pas le nombre d'abonnés par secteur, mais nous avons la répartition des points de livraison par secteur sur le SIG. C'est cette répartition que nous utilisons pour le calcul de l'IPA par secteur. En effet, le nombre d'abonnés figurant dans le RPQS (4 025 en 2013) inclut les abonnés se succédant sur un même point de livraison au cours de l'année. Ainsi, le nombre de points de livraison figurant dans le SIG se rapproche plus précisément du nombre réel d'abonnés simultanés (3 884). C'est donc ce dernier qui a été utilisé pour le calcul de V_{cnc} par abonné.

Les variables utilisées pour le calcul de l'IPA ainsi que les résultats obtenus sont présentés ci-après (Tableau 5).

Tableau 5 : Calcul de l'IPA par secteur

Variable/Indicateur	S1	S2	S3	S4 & S7	S8
V_{secto} (m ³ /an)	187 097	248 912	112 438	49 402	26 453
V_{cc} (m ³ /an)	113 808	132 802	67 500	35 824	18 202
V_{cnc} (abonné) (m ³ /an)	8 494	5 820	4 000	2 369	1 265
N	1 531	1 049	721	355	228
IPA (abonné) (m ³ /ab/jour)	0,12	0,28	0,17	0,089	0,091

Ces résultats nous permettent d'établir une hiérarchisation des secteurs en termes de besoin en recherche active des fuites et réparation (Figure 14 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

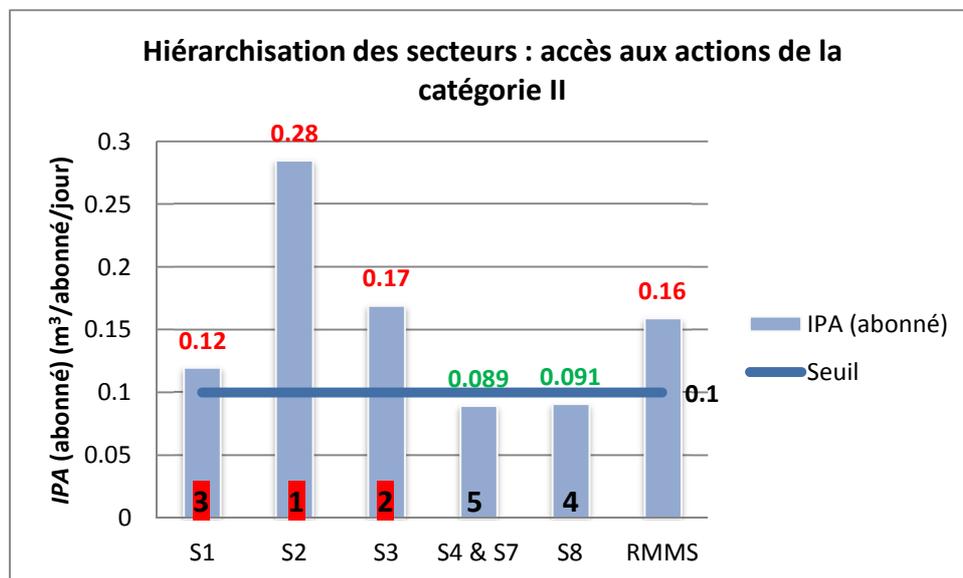


Figure 14 : Hiérarchisation des secteurs pour l'accès aux actions de la catégorie II

En priorité, des actions de la catégorie II devront donc être mises en œuvre sur le secteur S2, puis sur les secteurs S3 et S1. Les secteurs S8, et S4 et S7, ont des pertes par abonné modérées, mais ils ne doivent pas pour autant être mis à l'écart d'un plan de recherche active des fuites.

L'analyse basée sur le calcul de l'IPA par secteur peut être complétée par l'étude des débits de nuit, sous la forme de deux indicateurs :

- $Q_{\text{nuit}}(s) - Q_{\text{nuit}_{\text{ref}}}$ qui permet de quantifier les enjeux en termes de volumes ;
- $Q_{\text{nuit}}(s) / Q_{\text{nuit}_{\text{ref}}}$ qui permet de cibler les secteurs où il y a un potentiel de réduction des fuites.

L'intérêt de ces deux indicateurs est de pouvoir en assurer le suivi hebdomadaire : l'évolution de leur tendance permet de visualiser leurs hausses éventuelles et donc la présence de fuites, ainsi que l'efficacité des interventions marquée par leur diminution.

L'évolution de ces deux indicateurs a été tracée pour chaque secteur (cf. Figure 15 Figure 2 pour le secteur S2 pour lequel la valeur de l'IPA est la plus élevée, et l'Annexe 2 pour les autres secteurs). Ainsi, à l'aide de la fiche pratique 2-2 du recueil [Irstea, 2012], pour chaque secteur, nous calculons le débit de nuit hebdomadaire, et déterminons ainsi le débit de référence correspondant au débit minimal des débits nocturnes hebdomadaires sur l'année. Nous calculons ensuite les deux indicateurs présentés ci-dessus pour les 53 semaines de l'année 2013 (première semaine de 6 jours et dernière semaine de 2 jours).

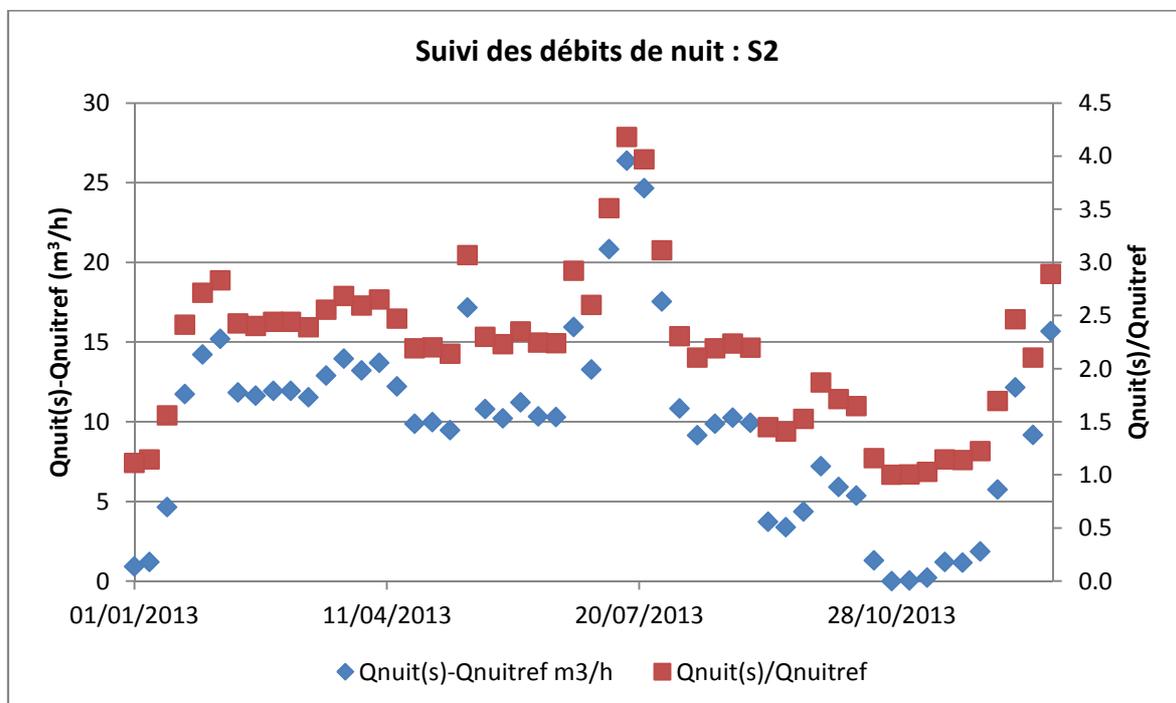


Figure 15 : Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour le secteur S2 en 2013

Pour le secteur S2, nous pouvons relever la présence d'une fuite mi-juillet. Ensuite le problème a été résolu (intervention sur le réseau) : les indicateurs ont retrouvé des valeurs relativement faibles et dans les moyennes observées entre janvier et juin.

Nota bene : Ces constatations pourraient être confirmées par le suivi des interventions. Une baisse des indicateurs fera logiquement suite à une réparation. Ainsi, il serait intéressant de localiser les réparations de canalisations sur le graphe présenté ci-dessus et ceux présentés en Annexe 2.

Ensuite, pour une semaine donnée, il est possible de comparer les valeurs des deux indicateurs pour chaque secteur, et ainsi cibler les secteurs ayant à ce moment-là les pertes les plus conséquentes en termes de volume, et le potentiel de réduction des fuites le plus important par rapport au débit de référence (Figure 16).

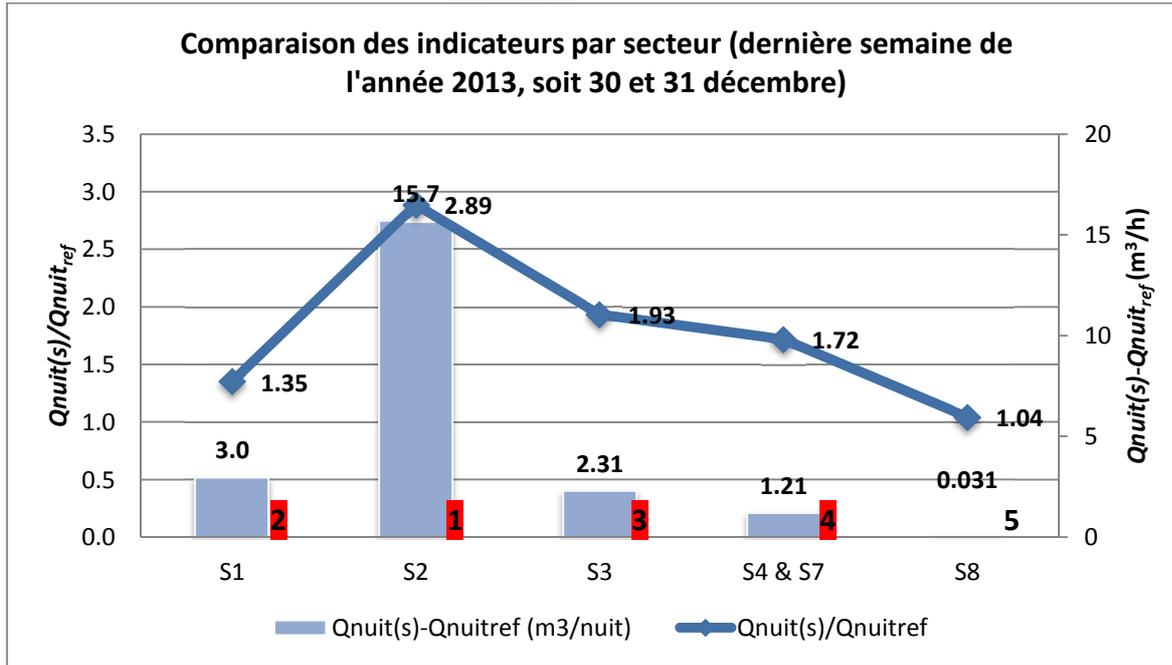


Figure 16 : Comparaison des débits de sectorisation nocturnes par secteur (sur les 2 derniers jours de l'année 2013)

Nota bene : L'indicateur $Q_{nuit(s)}-Q_{nuit_{ref}}$ a été converti en m^3/h (à partir du débit obtenu sur les 3h de la période nocturne, comprise entre 2h et 5h).

En termes de volumes, les secteurs les plus touchés par les fuites sont les secteurs S2 ($16 m^3/h$) et S1 ($3,0 m^3/h$), et dans une moindre mesure les secteurs S3 ($2,3 m^3/h$), et S4 et S7 ($1,2 m^3/h$).

Nota bene : Le volume de fuites négligeable du secteur S8 ($0,031 m^3/h$) peut être le signe que ce secteur est trop petit et que les débits de nuit sont donc difficilement mesurables.

En termes de potentiel de réduction des fuites, les secteurs ayant le plus fort potentiel sont les secteurs S1 (2,9 fois le débit de référence), S3 (1,9), S4 et S7 (1,7), et enfin S8 (1,4).

Ainsi, en début d'année 2014, il s'avérait primordial d'agir par le biais de recherche active de fuites et de réparation sur le secteur S2 pour lequel le volume des fuites est important, et pour lequel nous disposons d'un potentiel de réduction des fuites conséquent. Dans une moindre mesure, il était nécessaire d'agir sur le secteur S1, deuxième secteur en termes de volumes de fuites, et pour lequel nous disposons d'une marge pour réduire le volume de fuites. Enfin, il aurait pu être utile de se concentrer sur les secteurs S3, et S4 et S7, pour lesquels les volumes de fuites sont faibles, mais pouvant être encore considérablement réduits grâce à un potentiel de réduction des fuites élevé.

Si nous couplons les résultats obtenus sur la base de ces deux études (*IPA* et débits de nuit), en gardant à l'esprit que l'*IPA* est un indicateur calculé à l'échelle annuelle, alors que les deux autres indicateurs issus des débits de nuit sont suivis de manière hebdomadaire, la hiérarchisation des secteurs que nous pouvons proposer pour la mise en place d'actions de recherche actives des fuites et réparation est la suivante :

- secteur S2 : secteur ayant les valeurs les plus élevées pour les trois indicateurs (*IPA*, $Q_{nuit(s)}-Q_{nuit_{ref}}$ et $Q_{nuit(s)}/Q_{nuit_{ref}}$) ;
- secteur S1 : *IPA* supérieur au seuil de décision, volume de fuites important et potentiel de réduction des fuites correct ;
- secteur S3, et secteurs S4 et S7 : *IPA* supérieur au seuil de décision et bon potentiel de réduction des fuites.

Détail des calculs pour la catégorie III : « Gestion des pressions »

Il est d'abord nécessaire de calculer les variations de pression aux différents nœuds du réseau à partir du modèle développé par SOGREAH en 2006 sous le logiciel EPAnet. Il est ensuite possible, grâce à l'application d'un code de calcul développé par Irstea, d'accéder à différents indicateurs de pression, dont la pression moyenne journalière pondérée par la demande à l'échelle du secteur, notée *PMJd*.

Ainsi, l'étude de *PMJd* à l'échelle du secteur nous permet d'établir une hiérarchisation des secteurs, afin de cibler lesquels devront être en priorité considérés dans le cadre d'un plan de gestion des pressions (Figure 17).

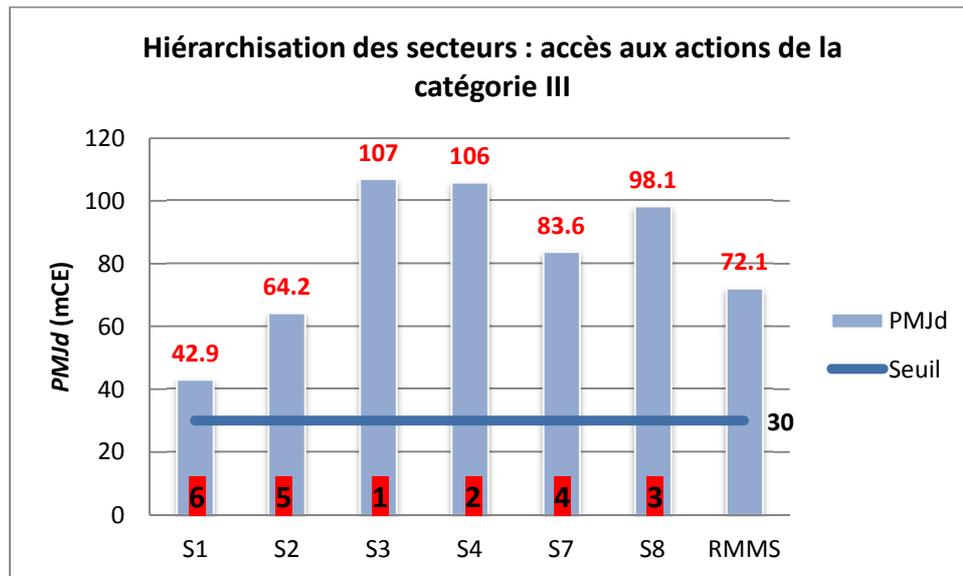


Figure 17 : Hiérarchisation des secteurs pour l'accès aux actions de la catégorie III

Il s'avère donc intéressant de réfléchir à la mise en œuvre d'actions de gestion des pressions sur les secteurs S3, S4, S8 et S7, puis dans une moindre mesure sur les secteurs S2 et S1.

Nota bene : Au sujet des deux secteurs de La Réole S1 et S2, le secteur Haut Service (S2) compte 2 bars de plus que le secteur Bas Service (S1). Le secteur S2 est donc nettement plus sensible aux fuites (fréquence d'apparition de fuites, débit de fuites, etc.) par rapport au secteur S1, comme cela est illustré par le calcul de l'IPA (0,28 m³/abonné/jour pour S2 contre 0,12 pour S1).

Détail des calculs pour la catégorie IV : « Remplacement et rénovation des réseaux »

Compte tenu du manque d'informations sur les interventions, nous ne pouvons pas calculer les indicateurs *Txdb* et *Txdc* par secteur. En effet, nous ne connaissons pas la localisation des interventions faisant suite à des défaillances sur branchements ou canalisations. Nous nous limitons donc aux valeurs de *Txdb* et *Txdc* à l'échelle du réseau (toutes deux supérieures à leur seuil de décision respectif).

Etape 3 : Sélection des actions

Sous-catégorie I-A : « Patrimoine »

Les indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-A sont calculés pour la RMMS de La Réole en 2013 (Tableau 6).

Nota bene : Le détail de l'attribution des points de l'ICGP est présenté dans l'Annexe 1, et ce pour les indicateurs ICPPa à ICGPf.

Tableau 6 : Indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-A de l'étape 3 de l'arbre de décision

Action	Indicateur	Seuil	RMMS
I-A-1	ICGP _a	≥ 25	25
I-A-2	ICGP _b	≥ 35	36
I-A-3	Existence de tronçons non localisés ?	-	Sans objet
II-C-3	ICGP _d	20	Sans objet

D'abord, la **mise à jour des plans** s'avère satisfaisante avec la valeur de l'ICGP_a égale à 25 points.

Nota bene : Etant donné qu'il n'est pas nécessaire que la RMMS de La Réole mette à jour ses plans, elle n'est pas dirigée vers l'action relative à la détection des réseaux. La régie n'a d'ailleurs pas connaissance de canalisations importantes qui ne seraient pas localisées sur son territoire.

Ensuite, avec la valeur de l'ICGP_b égale à 36 points, donc légèrement supérieure aux 35 points conseillés, le service a un **inventaire de ses réseaux** correct. Cependant, une part non négligeable du linéaire du réseau ne dispose pas du matériau, du diamètre ou de la période de pose renseignés (Figure 18, Figure 20 et Figure 22), ce qui peut parfois représenter des longueurs de canalisation conséquentes (Figure 19, Figure 21 et Figure 23). Le service peut donc encore renforcer l'inventaire de ses réseaux afin de parfaire la connaissance de son patrimoine, même s'il ne s'agit pas d'une action prioritaire à mettre en œuvre.

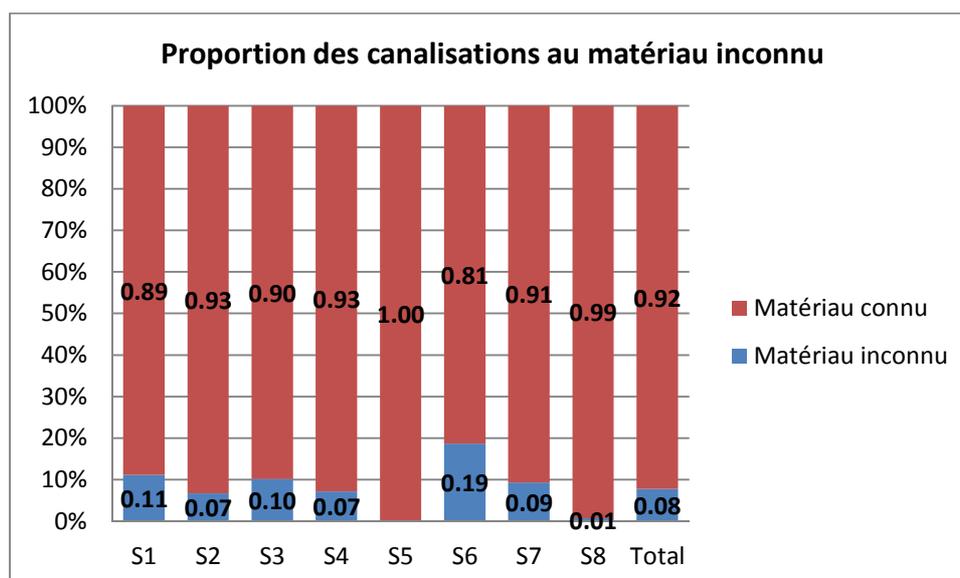


Figure 18 : Proportion des canalisations au matériau inconnu

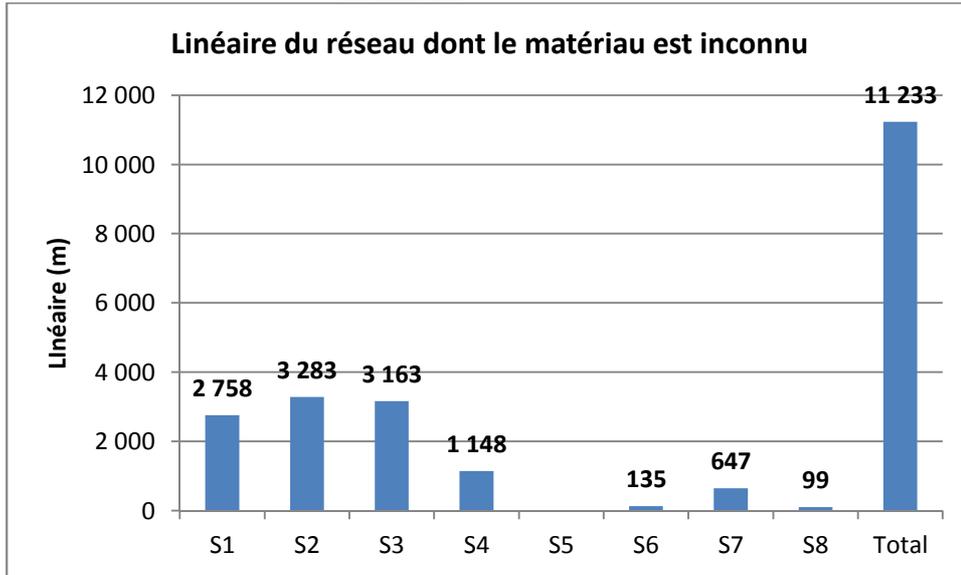


Figure 19 : Linéaire du réseau dont le matériau est inconnu

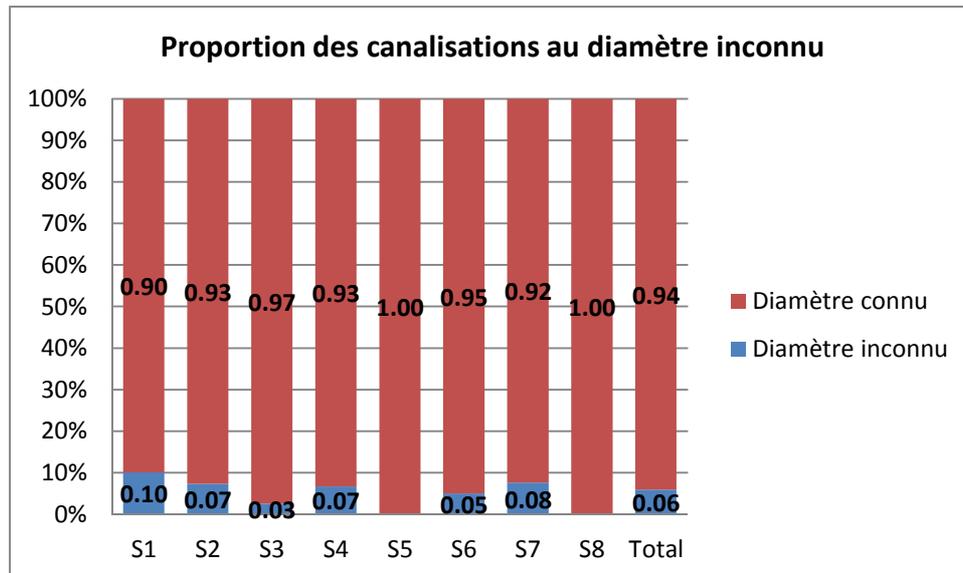


Figure 20 : Proportion des canalisations au diamètre inconnu

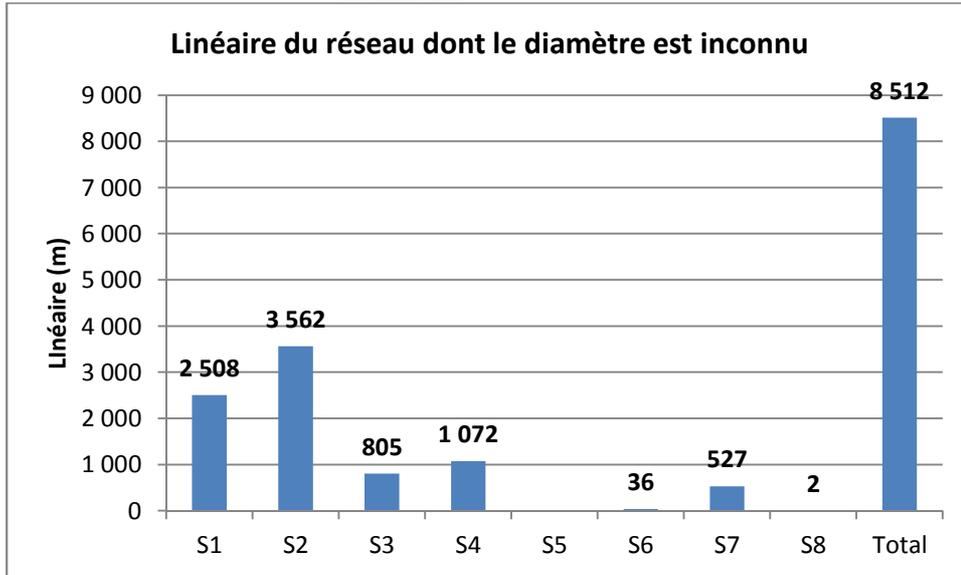


Figure 21 : Linéaire du réseau dont le diamètre est inconnu

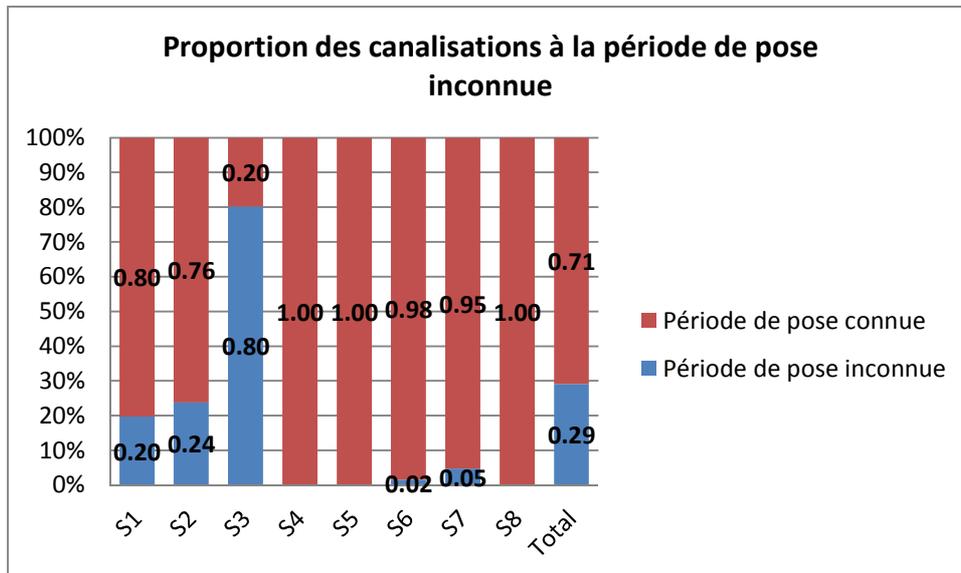


Figure 22 : Proportion des canalisations à la période de pose inconnue

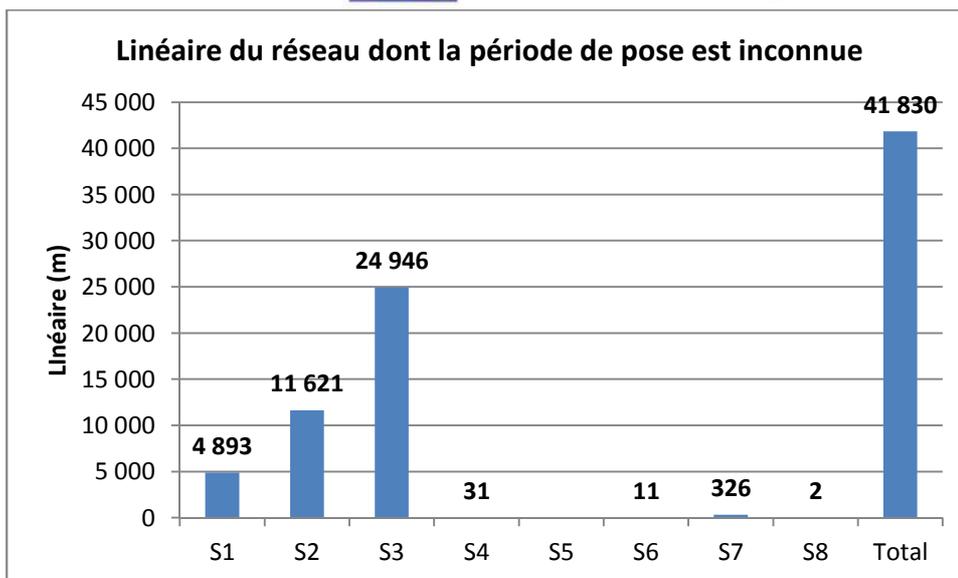


Figure 23 : Linéaire du réseau dont la période de pose est inconnue

Ainsi, 8 % du linéaire de réseau a un matériau non renseigné, 6 % un diamètre non renseigné et 29 % une période de pose non renseignée. Concernant ce dernier point, de grosses lacunes sont à noter sur le secteur S3 pour lequel 80 % du linéaire a une période de pose non renseignée, ce qui représente près de 25 km de canalisation.

En termes de longueur de canalisations, les secteurs S1, S2 et S3 sont les trois secteurs pour lesquels le plus d'informations manquent, et donc sur lesquels les efforts devront être concentrés (Tableau 7 Tableau 7).

Tableau 7 : Linéaire aux informations manquantes pour les secteurs S1, S2 et S3

	S1	S2	S3
Linéaire au matériau inconnu (km)	2,8	3,3	3,2
Linéaire au diamètre inconnu (km)	2,5	3,6	0,81
Linéaire à la période de pose inconnue (km)	4,9	12	25

Cheminement dans l'arbre de décision (Figure 24)

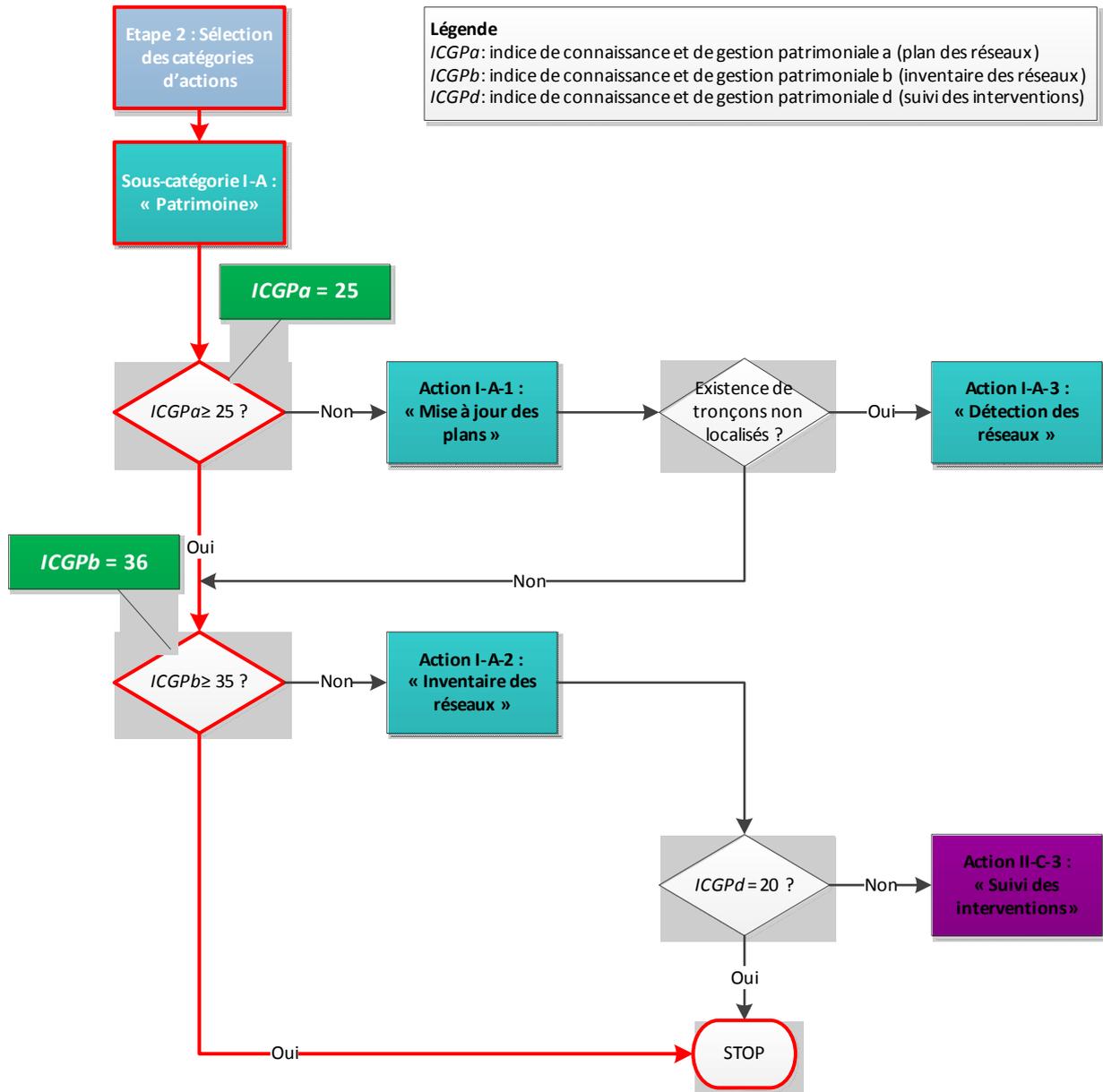


Figure 24 : Etape 3 de l'arbre de décision – Sous-catégorie I-A : « Patrimoine »

Sous-catégorie I-B : « Connaissance des volumes »

Nota bene : Compte tenu des résultats obtenus à l'étape 2 de l'arbre de décision pour l'accès à la catégorie I, il n'était pas nécessaire de s'engager dans la branche relative à la sous-catégorie I-B.

Les indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-B sont calculés pour la RMMS de La Réole en 2013 (Tableau 8).

Tableau 8 : Indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-B de l'étape 3 de l'arbre de décision

Action	Indicateur	Seuil	RMMS
I-B-7	Evaluation des volumes maîtrisée ?	-	Oui
I-B-1	<i>TxCompt</i>	100 %	100 %
	<i>Agmax</i> (ans)	< 15	9
I-B-2	Contrôle statistique des compteurs domestiques ?	-	Non
	<i>ICGPc</i>	10	10
	<i>Txcpt15</i>	≤ 10 %	4,6 %
I-B-3	<i>Txpsc</i>	≤ 0,5 %	?
	<i>Dpb</i> (Ni/km)	< 0,5	1,16
	Existence d'un suivi des volumes d'essais incendie ?	-	Oui
I-B-4	Existence d'une politique de lutte contre les vols d'eau ?	-	Oui
I-B-5	<i>Txpurge</i>	< 2 %	2,9 %
I-B-6	<i>Txlav</i>	< 100 %	22 %

Avec un taux de volume consommé non comptabilisé inférieur à 4 %, la RMMS de La Réole ne doit pas nécessairement améliorer sa connaissance des volumes mis en jeu au niveau de son réseau de distribution. Cependant, de manière non prioritaire, elle pourra travailler au perfectionnement de la connaissance des volumes mis en jeu dans son réseau.

D'abord, le **traitement des données pour le calcul des pertes** est jugé convenable grâce à une évaluation des volumes maîtrisée. De plus, la gestion quantitative et qualitative des comptages d'exploitation et du parc de compteurs des usagers est satisfaisante, ce qui exempte le service de se tourner vers les actions relatives aux **comptages d'exploitation** et à la **gestion du parc de compteurs des usagers**.

Après 2013 : Au 6 novembre 2015, 0,8 % du parc de compteurs était hors délai (âge supérieur à 15 ans), soit 31 compteurs à traiter.

Nota bene : S'il n'y a pas de VPe (Vérification Périodique) des compteurs domestiques, alors un échantillonnage statistique du parc doit être mené. Ceci étant compliqué, la RMMS de La Réole procède à la VPe à 15 ans.

De plus, des actions sont mises en œuvre pour repérer et limiter les **vols d'eau**. En effet, la politique de lutte contre les vols d'eau adoptée par le service inclut notamment la mise en place de scellés sur les compteurs domestiques et l'installation de bornes publiques de puisage équipées de compteurs.

Par ailleurs, le **lavage des réservoirs**, sous-traité à une entreprise prestataire, se révèle être efficient. Les réservoirs sont partiellement vidés par le biais des consommations avant d'être nettoyés, ce qui permet de limiter les volumes d'eau utilisés.

Cependant, des améliorations en termes de connaissance des volumes peuvent être apportées. Ainsi, une réflexion sur l'**optimisation des purges** doit être menée afin de limiter les volumes d'eau utilisés lors de ces interventions. Les purges effectuées sur le réseau étaient principalement liées à la présence d'eaux rouges

ferrugineuses. Compte tenu de la mise en service de l'unité de déferrisation à compter du mois de janvier 2012, les volumes utilisés pour les purges devraient être en nette baisse les mois qui suivent.

Enfin, la RMMS de La Réole devra peut-être mettre l'accent sur l'amélioration de la gestion des **usagers sans compteur** (bouches d'arrosage et de lavage, sanitaires et fontaines publics, etc.). L'indicateur *Txpsc* n'a pas pu être calculé car il est difficile de comptabiliser les piquages sans compteur. Néanmoins, des compteurs sont installés sur tous les nouveaux piquages municipaux (fontaines par exemple). Concernant le suivi des volumes d'essai incendie, ces derniers ont été évalués par Lamonerie (2013). Lors de cette étude, menée en 2013 en collaboration avec le SDIS, une méthode a été déterminée afin de calculer le volume d'eau utilisé par hydrant en fonction du débit maximal et du débit à 1 bar mesuré lors des essais. Ainsi, les volumes des essais incendie sur le territoire de la RMMS de La Réole ont pu être estimés.

Cheminement dans l'arbre de décision (Figure 25)

Légende

Agmax : âge du plus vieux compteur d'exploitation (an)
Dpb : densité de poteaux et bouches incendie (Npb/km)
ICGpc : indice de connaissance et de gestion patrimoniale c (compteurs des usagers)
L : linéaire de réseau hors branchements (km)
Ncpt : nombre total de compteurs domestiques
NcptConf : nombre de compteurs domestiques conformes
Ncpt15 : nombre de compteurs domestiques de plus de 15 ans
Nes : nombre d'entrées et sorties d'eau du système et des secteurs de distribution (sont exclues les entrées et sorties d'eau normalement fermées)
Nesc : nombre d'entrées et sorties d'eau du système et des secteurs de distribution équipées de comptage
Np : nombre total de piquages autorisés hors défense incendie, purges et vidanges
Npb : nombre de poteaux et bouches incendie
Npsc : nombre de piquages autorisés sans compteur hors défense incendie purges et vidanges
TxcptConf : taux de compteurs domestiques conformes (%)
Txcpt15 : taux de compteurs domestiques de plus de 15 ans (%)
Txesc : taux de comptage des entrées et sorties d'eau du système et des secteurs de distribution
Txlav : taux de lavage des stockages (%)
Txpsc : taux de piquages autorisés sans compteur hors défense incendie purges et vidanges (%)
Txpurge : taux de purge (%)
Vd : volume mis en distribution (m³/an)
Vlav : volume annuel de lavage des stockages (m³/an)
Vpurg : volume annuel de purge (m³/an)
Vsto : volume total de stockage (m³)

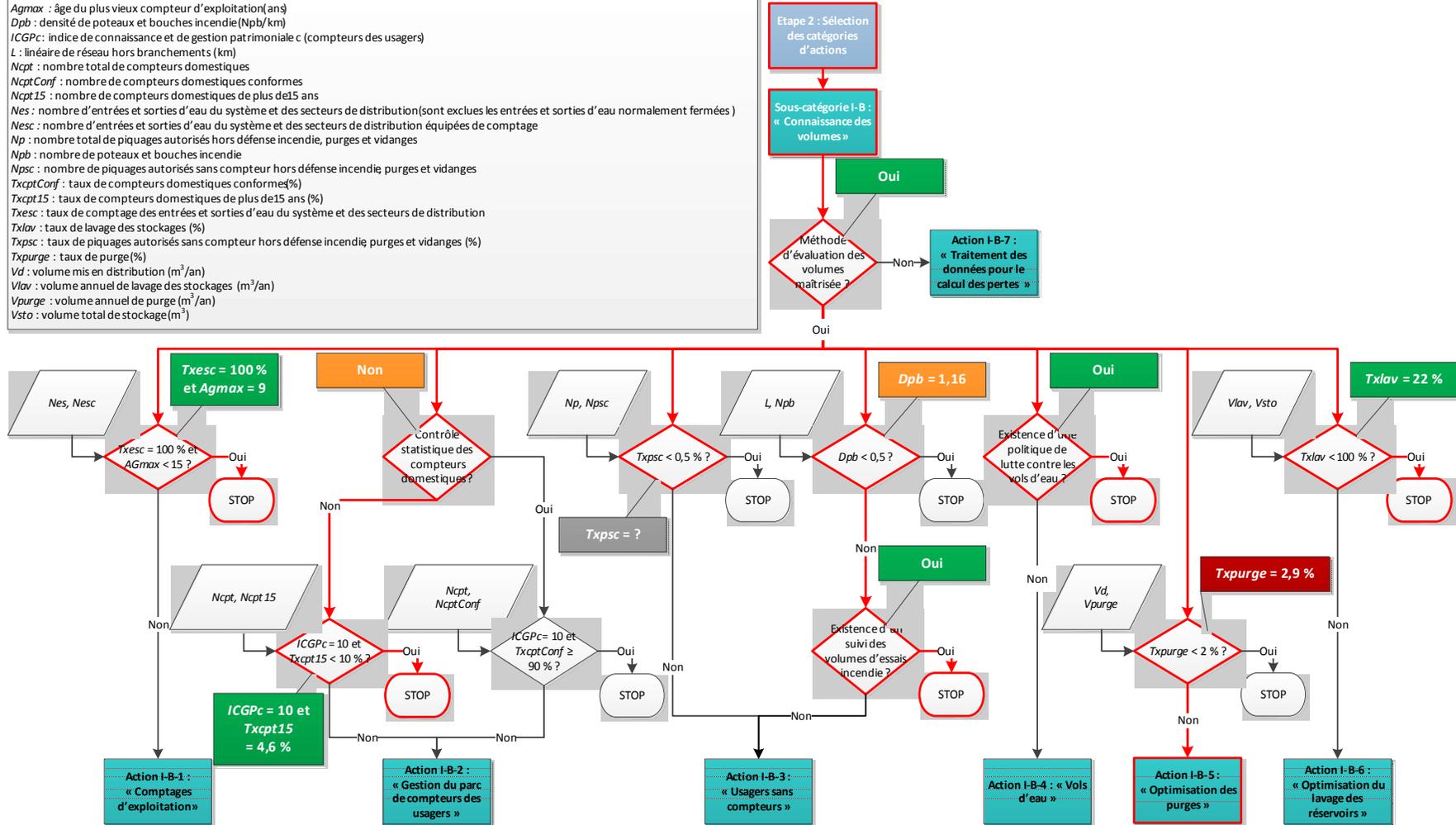


Figure 25 : Etape 3 de l'arbre de décision – Sous-catégorie I-B : « Connaissance des volumes »

Sous-catégorie I-C : « Sectorisation »

Les indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-C sont calculés pour la RMMS de La Réole en 2013 (Tableau 9).

Tableau 9 : Indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-C de l'étape 3 de l'arbre de décision

Actions	Indicateur	Seuil	RMMS
I-C-1	$Sniv$	≥ 2	2
	$MaxS_B$	$< 5\ 000$	1 531*
	$MaxS_L$ (km)	< 50	49
I-D-2	Fonctionnement hydraulique complexe ?	-	Sans objet
	$ICGPf$	5	Sans objet
I-D-1	Service doté de télégestion ?	-	Sans objet
II-A-4	Existence de grands secteurs à problèmes difficiles à subdiviser ?	-	Sans objet
I-C-2	$Txsect90$	$\geq 90\ %$	80 %

*La valeur de $MaxS_B$ correspond au nombre de points de livraison figurant dans le SIG car le nombre de branchements par secteur n'est pas connu.

Le niveau de sectorisation de la RMMS de La Réole est égal à 2, et la taille du plus grand secteur est inférieure aux seuils de décision proposés en termes de nombre de branchements et de linéaire de réseau.

Nota bene : Si l'on se réfère aux données du SIG, le plus grand secteur en termes de nombre de branchements est le secteur S1, et le plus grand secteur en termes de linéaire de réseau est le secteur S2.

Ainsi, il ne s'avère pas nécessaire d'affiner de nouveau la sectorisation : deux phases de sectorisation ont déjà été menées. En effet, en 2010, trois nouveaux secteurs ont été créés grâce à la pause de deux débitmètres : Morizès (S4), Camiran (S8) et Saint-Exupéry (S7). Ces deux débitmètres n'ont pu être opérationnels qu'en milieu d'année 2012 : la seconde phase a été effective à compter du 1^{er} juillet 2012.

Etant donné que la RMMS de La Réole a un niveau de sectorisation suffisant et que la taille de ses deux plus grands secteurs est suffisamment réduite, elle n'est pas dirigée vers les actions relatives à la mise en place d'une sectorisation (télégestion, modélisation hydraulique et sectorisation) et à la prélocalisation acoustique à poste fixe. Cependant, même si tous les secteurs présentent une taille inférieure aux seuils maximums fixés en termes de nombre de branchements et de linéaire de réseau, des prélocalisateurs à poste fixe ont été placés sur deux des plus grands secteurs, jugés difficiles à subdiviser : La Réole Bas Service (S1) et La Réole Haut Service (S2).

Afin d'améliorer le rendement, il s'avère donc difficile d'aller au-delà de la sectorisation actuelle, que ce soit au niveau de la sectorisation traditionnelle ou de la prélocalisation acoustique à poste fixe. Comme cela est détaillé ci-après, des efforts seront à faire sur le suivi des débits de nuit.

Concernant le suivi des débits de nuit, 80 % des secteurs de la RMMS de La Réole fonctionnent au moins 90 % du temps sur la période nocturne (entre 2h et 5h). En effet, quatre secteurs sur les cinq identifiés fonctionnent au moins 90 % du temps sur la période nocturne (Tableau 10). Afin d'obtenir ces résultats, il a été vérifié que, pour un secteur donné, en chaque heure de la nuit, pour chaque compteur, une valeur de débit cohérente est disponible.

Tableau 10 : Taux de fonctionnement des secteurs sur la période nocturne

	S1	S2	S3	S4 & S7	S8
Taux de fonctionnement entre 2h et 5h	87,6 %	98,2 %	99,8 %	99,8 %	99,5 %

Nota bene : Pour le secteur S1, sur les valeurs de volumes de la période nocturne (2h-3h, 3h-4h et 4h-5h), certaines sont nulles ou très faibles ; il a donc été décidé de considérer comme erronées toutes les valeurs inférieures ou égales à 7 m³/h (Figure 26).

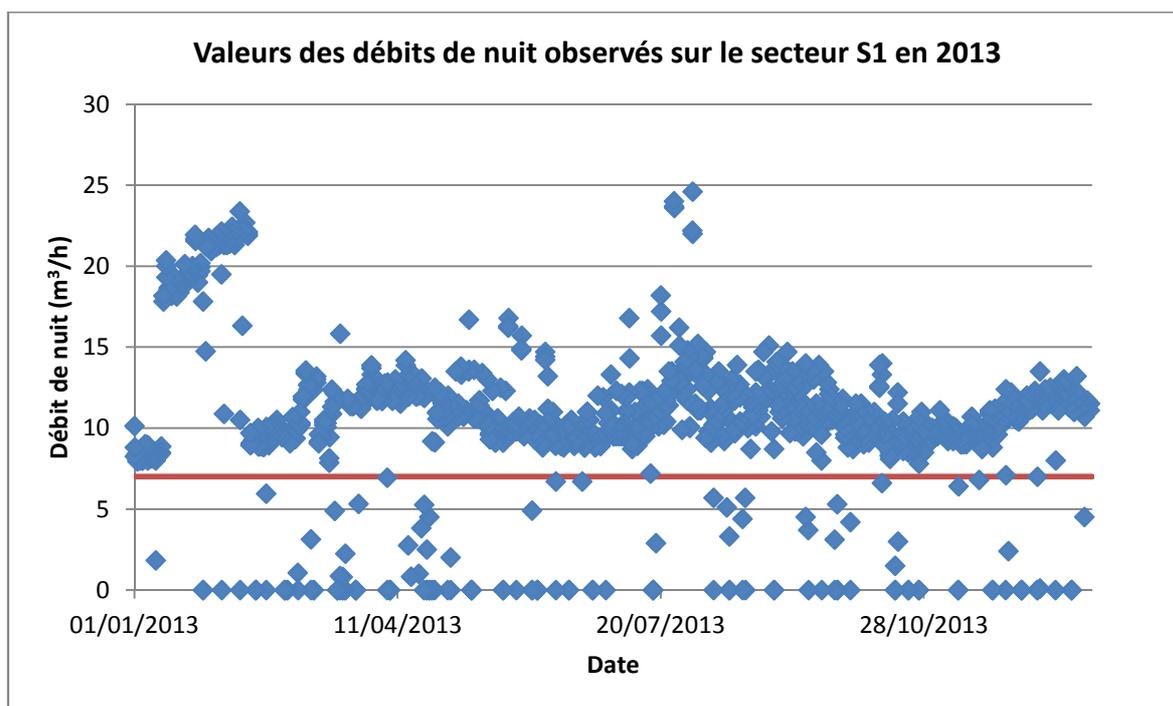


Figure 26 : Valeurs des débits de nuit observés sur le secteur S1 en 2013

Le seuil de décision étant fixé à 90 % de secteurs fonctionnant au moins 90 % du temps, il est donc nécessaire d'approfondir le **suivi des débits de nuit** sur le secteur S1.

Après 2013 : A partir de 2014, une amélioration de l'indicateur *Txsect90* pour le secteur S1 devrait être notée.

Cheminement dans l'arbre de décision (Figure 27)

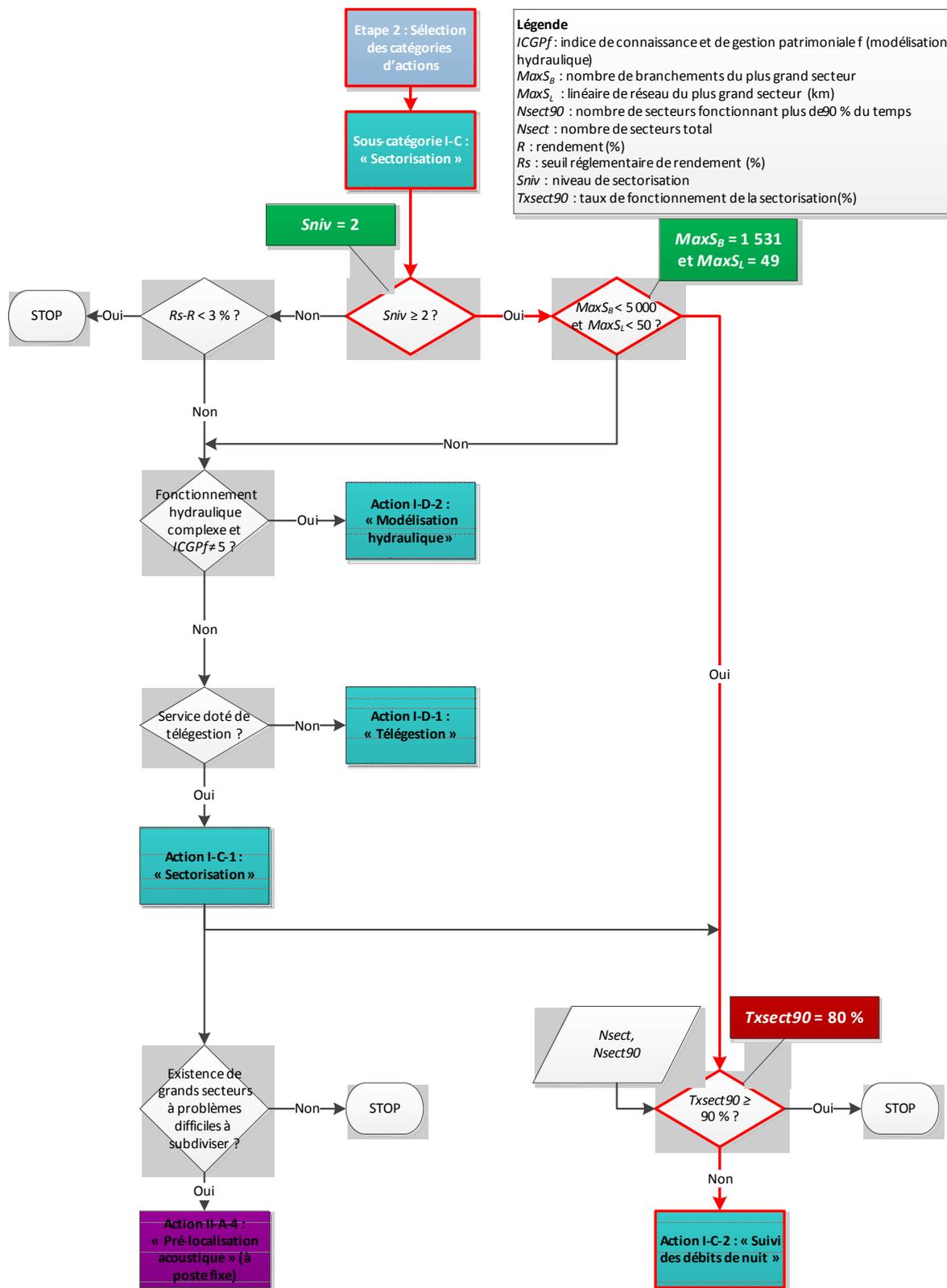


Figure 27 : Etape 3 de l'arbre de décision – Sous-catégorie I-C : « Sectorisation »

Sous-catégorie I-D : « Fonctionnement »

Nota bene : Compte tenu des résultats obtenus à l'étape 2 de l'arbre de décision pour l'accès à la catégorie I, il n'était pas nécessaire de s'engager dans la branche relative à la sous-catégorie I-D.

Les indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-D sont calculés pour la RMMS de La Réole en 2013 (Tableau 11).

Tableau 11 : Indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-D de l'étape 3 de l'arbre de décision

Action	Indicateur	Seuil	RMMS
I-D-2	PMJ évaluée ?	-	Oui
	ICGPf	5	5
II-C-3	ICGPd	20	0

La RMMS de La Réole dispose déjà d'une **modélisation hydraulique**, ce qui lui permet notamment d'accéder aux données relatives à la pression.

Par ailleurs, un **suivi des interventions** doit être mis en place. La RMMS de La Réole dispose d'un système de bons d'interventions à remplir par les agents après chaque intervention, mais actuellement les informations renseignées sont assez limitées. Actuellement, il n'y a donc pas de suivi des interventions opérationnel.

Nota bene : En théorie, pour une réparation de fuite, l'Avis de Travaux Urgents (ATU) doit être déclaré et la fuite doit être localisée sur le plan.

Cheminement dans l'arbre de décision (Figure 28)

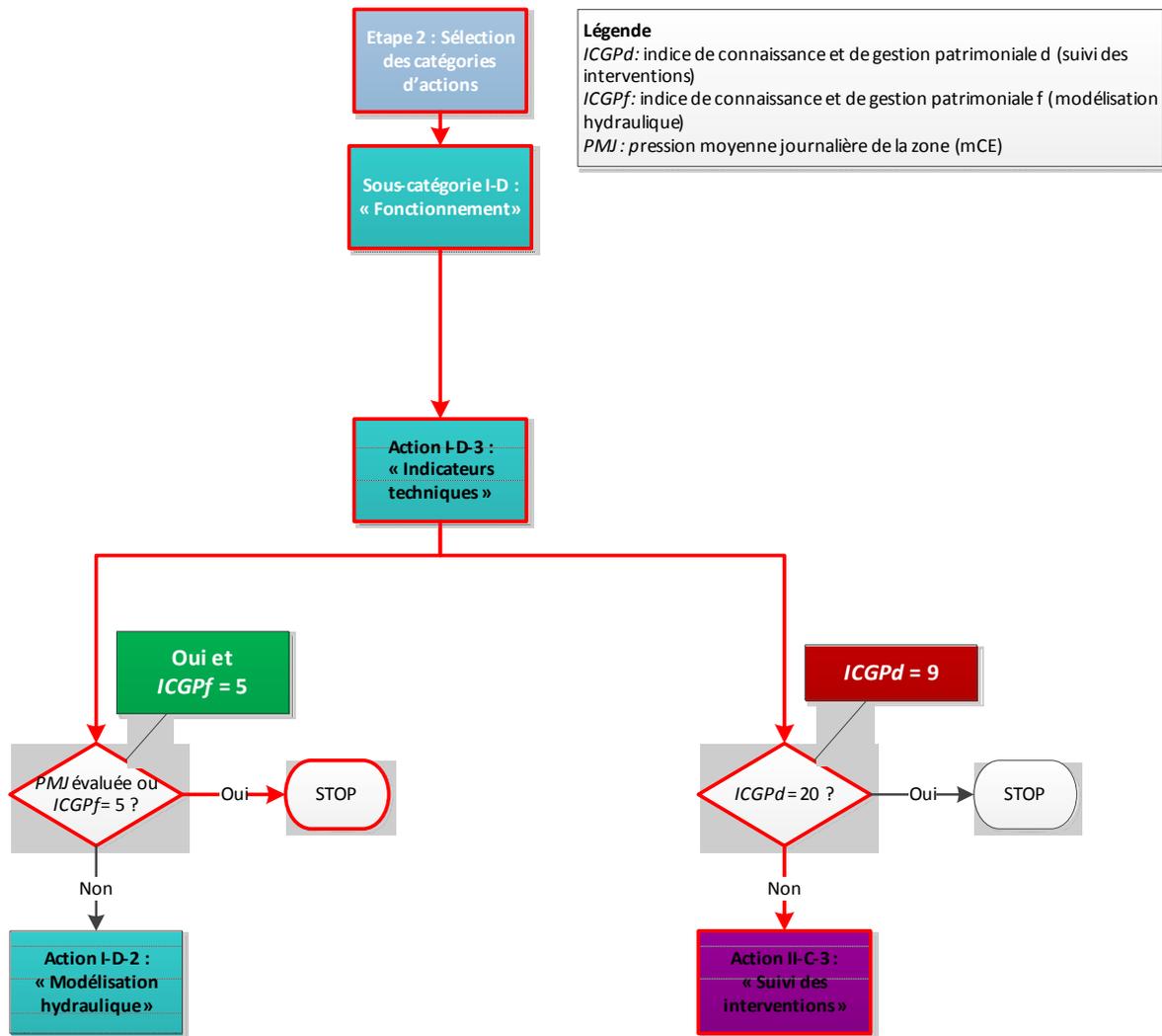


Figure 28 : Etape 3 de l'arbre de décision – Sous-catégorie I-D : « Fonctionnement »

Catégorie II : « Recherche active des fuites et réparation »

Les indicateurs relatifs à la catégorie II sont calculés pour la RMMS de La Réole en 2013 (Tableau 12).

Tableau 12 : Indicateurs relatifs à la catégorie II de l'étape 3 de l'arbre de décision

Action	Indicateur	Seuil	RMMS
II-C-1	<i>DMR</i> (jours)	< 8	1
II-C-2	Présence de fuites apparentes ?	-	?
II-C-3	<i>ICGPd</i>	20	0

Le calcul de l'*IPA* à l'échelle du réseau puis à l'échelle des secteurs lors de l'étape 2 de l'arbre de décision a mis en avant la nécessité de faire plus d'efforts en termes de recherche active des fuites et de leur réparation. En effet, la RMMS de La Réole présente un *IPA* supérieur à 0,1 m³/abonné/jour. En revanche, elle présente un *DMR* inférieur à 8 jours : d'après le directeur de la régie, une intervention fait suite à l'identification d'une fuite dans la journée. La **rapidité d'intervention** est donc satisfaisante. Par ailleurs, comme vu précédemment, la RMMS de La Réole devra mettre en place un **suivi des interventions**.

Quant à la **réparation** des fuites apparentes, cet aspect doit être traité à une échelle locale (échelle du tronçon). Les fuites apparentes peuvent être signalées par les équipes de la régie ou des tiers ; ce type de fuites ne nécessite ni pré-localisation, ni localisation.

Cheminement dans l'arbre de décision (Figure 29)

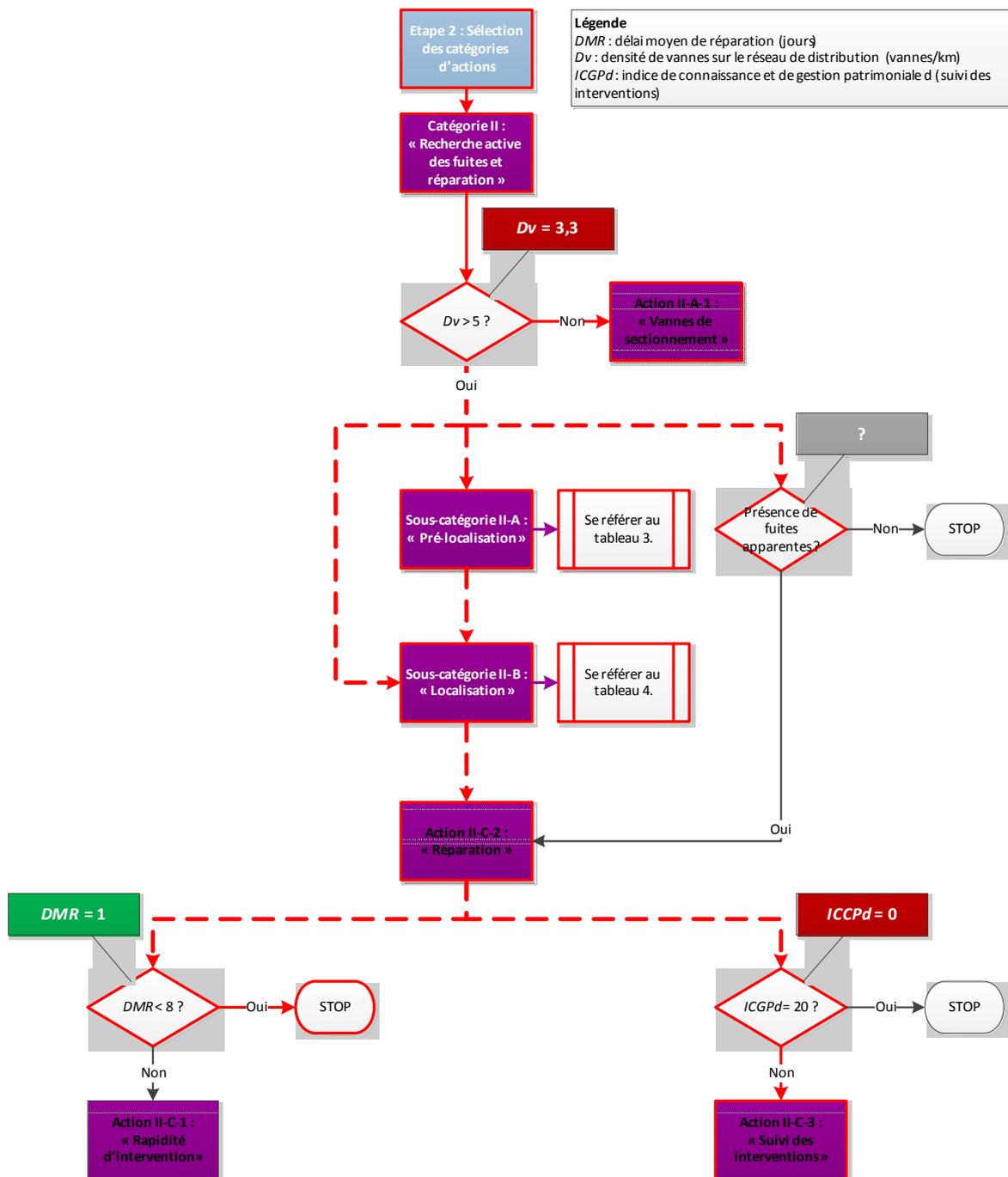


Figure 29 : Etape 3 de l'arbre de décision – Catégorie II : « Recherche active des fuites et réparation »

Pour la recherche des fuites détectables non visibles, l'objectif est d'identifier les techniques de pré-localisation et de localisation des fuites qui seraient les mieux adaptées par secteur, compte tenu de leurs caractéristiques : structure du réseau, diamètre, matériau, possibilités d'accès au réseau (vannes ou prises en charge), etc. Lors de ces choix, il est également important de tenir compte du matériel à disposition (accéléromètres, hydrophones, gaz traceur, etc.) et des compétences des équipes de recherche de fuites.

A partir des données du SIG, qui ont été mises en forme sous Excel dans un tableau dynamique, il a été possible de caractériser le réseau par secteur, en termes de diamètre, matériau et année de pose. Ainsi, des graphes présentant les taux de matériau et les taux de classe de diamètres ont pu être représentés. Les diamètres représentatifs qui ont été choisis pour former des classes de diamètres sont les diamètres seuils permettant ou non de mettre en place une technique de pré-localisation ou de localisation donnée.

Par ailleurs, pour mettre en œuvre certaines techniques de pré-localisation et de localisation des fuites, il peut être nécessaire d'accéder au réseau par le biais de vannes ou de prises en charge. Ainsi, les densités de vannes et de prises en charge ont été calculées par secteur. En particulier, la pré-localisation acoustique et la corrélation acoustique utilisant un accéléromètre, ainsi que l'écoute directe mécanique, nécessitent une densité de vannes supérieure à 5 vannes/km. Quant à la pré-localisation acoustique et la corrélation acoustique utilisant un hydrophone, elles nécessitent une densité de prises en charge supérieures à 3 prises en charge/km.

Nota bene : Les prises en charge incluent les points de livraison, les bouches incendie, les vannes, les ventouses et les vidanges.

Les densités de vannes et de prises en charge ont donc été calculées pour chaque secteur en se basant sur les données du SIG (Tableau 13).

Dans les cases du Tableau 13, les couleurs bleu et rose illustrent respectivement si la densité de vannes et de prises en charges est suffisante ou non pour chaque secteur.

Tableau 13 : Densités de vannes et de prises en charge pour les secteurs de la RMMS de La Réole

Indicateur	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	RMMS
Dv (vannes/km)	5,1	3,8	2,8	2,4	0	0	1,3	1,8	3,3
Dpr (prises en charge/km)	64	24	25	20	0	0	13	17	29

Ainsi, l'utilisation des accéléromètres de pré-localisation acoustique et de corrélation acoustique, ainsi que l'écoute mécanique directe, sera difficile sur les secteurs S2 à S8 (impossible sur les secteurs S5 et S6). Quant aux hydrophones de pré-localisation acoustique et de corrélation acoustique, ils ne peuvent pas être utilisés sur les secteurs S5 et S6 ne disposant d'aucune prise en charge, mais ils peuvent être utilisés sur tous les autres secteurs.

Action II-A-2 : « Ilotage »

Cette technique peut être mise en place quel que soit le matériau et quel que soit le diamètre de la canalisation. La principale caractéristique pouvant être limitante est la structure du réseau. En effet, l'ilotage ne peut pas être mis en œuvre sur les réseaux très maillés.

Action II-A-3 : « Quantification par alimentation directe »

Cette technique peut être mise en place quel que soit le matériau et quel que soit le diamètre de la canalisation. Comme pour l'ilotage, la principale caractéristique pouvant être limitante est la structure

du réseau. En effet, l'flotage est à privilégier à la quantification par alimentation directe, sauf dans le cas où le réseau serait très maillé.

Action II-A-4 : « Pré-localisation acoustique »

Avec l'utilisation d'un accéléromètre, cette technique peut être mise en œuvre :

- de préférence sur les canalisations en fonte, acier, béton et amiante-ciment ;
- de préférence sur les canalisations de diamètre inférieur à 200 ou 500 mm selon les matériaux.

Avec l'utilisation d'un hydrophone, cette technique peut être mise en œuvre :

- quel que soit le matériau ;
- sur les canalisations de diamètre inférieur à 200 ou 500 mm selon les matériaux.

Nous traçons la répartition du linéaire de réseau par matériau pour chaque secteur (Figure 30).

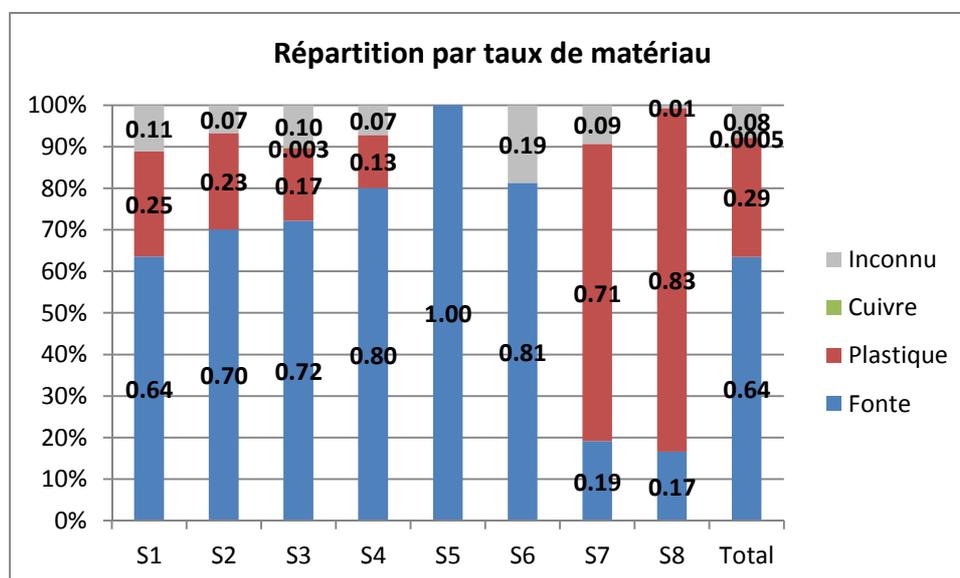


Figure 30 : Répartition du linéaire de réseau par matériau pour chaque secteur

Nous traçons la répartition du linéaire de réseau par taux de classe de diamètres avec un seuil fixé à 200 mm pour chaque secteur (Figure 31).

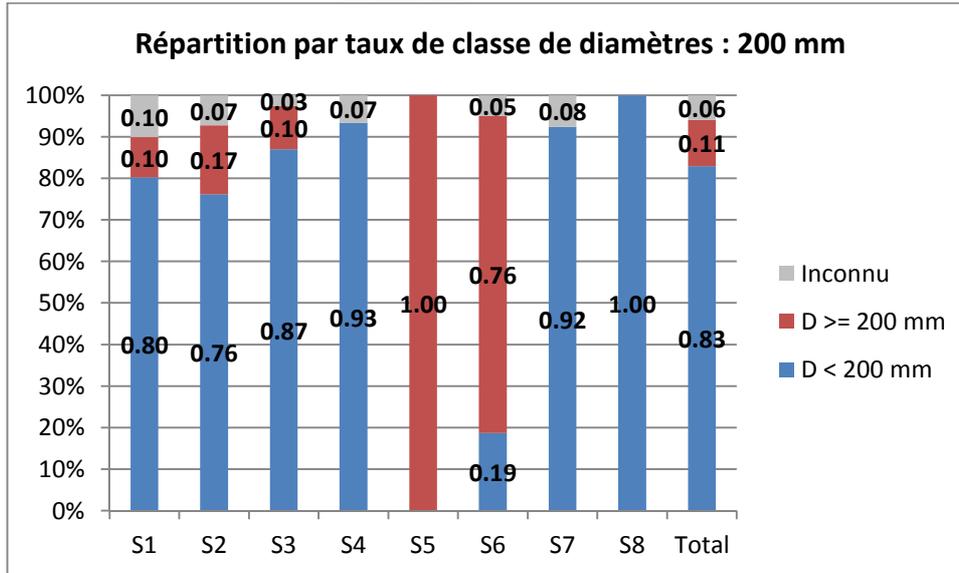


Figure 31 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 200 mm pour chaque secteur

Concernant les matériaux, l'utilisation d'un accéléromètre est à éviter sur les secteurs S7 et S8 à dominante plastique.

Concernant les diamètres, il est utile de relever que toutes les canalisations du réseau ont un diamètre strictement inférieur à 500 mm. La pré-localisation acoustique peut donc être mise en œuvre sur tout le réseau, mais de manière moins idéale sur les secteurs S5 et S6 pour lesquels les diamètres de canalisation sont majoritairement supérieurs ou égaux à 200 mm.

De plus, en termes d'accès au réseau, comme vu précédemment, les accéléromètres de pré-localisation acoustique peuvent être utilisés principalement sur le secteur S1, et les hydrophones de pré-localisation acoustique peuvent être utilisés sur tous les secteurs hormis les secteurs S5 et S6.

Action II-A-5 : « Ecoute directe mécanique »

Cette technique peut être mise en œuvre :

- de préférence sur les canalisations en fonte et acier ;
- de préférence sur les canalisations de diamètre inférieur à 250 mm.

Nous traçons la répartition du linéaire de réseau par taux de classe de diamètres avec un seuil fixé à 250 mm pour chaque secteur (Figure 32Figure 31).

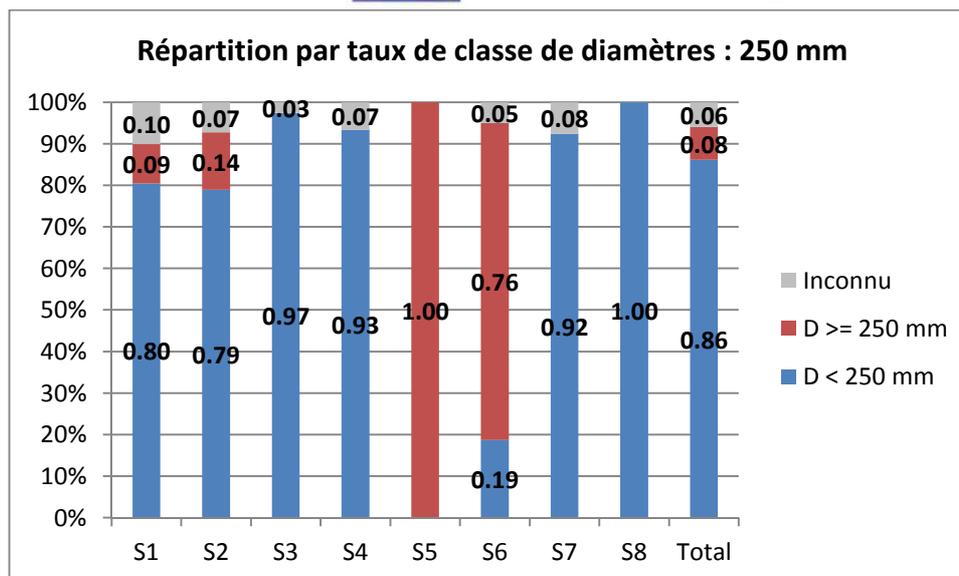


Figure 32 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 250 mm pour chaque secteur

Concernant les matériaux, la mise en œuvre de cette technique est à éviter sur les secteurs S7 et S8 à dominante plastique.

Concernant les diamètres, l'écoute directe mécanique peut être mise en œuvre sur tout le réseau, mais de manière moins idéale sur les secteurs S5 et S6 pour lesquels les diamètres de canalisation sont majoritairement supérieurs ou égaux à 250 mm.

De plus, en termes d'accès au réseau, comme vu précédemment, l'écoute mécanique directe sera plus facile à mettre en œuvre sur le secteur S1.

Récapitulatif : techniques de pré-localisation

Suite à cette analyse, il est donc possible d'établir pour chaque secteur quelles seraient les techniques les plus adaptées (Tableau 14).

Dans les cases du Tableau 14 et du Tableau 15, figurent les caractéristiques (D = diamètre ; D_{pr} = densité de prises en charge ; D_v = densité de vannes ; M = matériau) ne permettant pas de mettre une technique de pré-localisation donnée pour un secteur particulier. Il s'agit des paramètres limitants. Les couleurs bleu, violet et rose illustrent respectivement si une technique est très adaptée, moyennement adaptée ou pas adaptée à un secteur donné.

Tableau 14 : Sélection des techniques de pré-localisation par secteur

Action	Technique de prélocalisation	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Total
II-A-2	Ilotage									
II-A-3	Quantification par alimentation directe									
II-A-4	Prélocalisation acoustique : accéléromètre		D_v	D_v	D_v	D & D_v	D & D_v	M & D_v	M & D_v	D , M & D_v
	Prélocalisation acoustique : hydrophone					D & D_{pr}	D & D_{pr}			D & D_{pr}
II-A-5	Ecoute directe mécanique		D_v	D_v	D_v	D & D_v	D & D_v	M & D_v	M & D_v	D , M & D_v

Concernant les méthodes de pré-localisation basée sur la quantification des volumes, dans la mesure du possible il est préférable de privilégier l'îlotage à la quantification par alimentation directe. Les secteurs S3 à S8 étant ramifiés, il est préférable de mettre en œuvre l'îlotage. Pour les secteurs S1 et S2, dont la structure est maillée, il est possible de mettre en œuvre la quantification par alimentation directe.

Concernant les méthodes de pré-localisation acoustiques, il s'agit principalement de vérifier qu'il est possible d'insérer les capteurs dans le réseau, qu'il s'agisse d'accéléromètres ou d'hydrophones. Pour les premiers, il s'agit de vérifier que la densité de vannes est suffisante (au moins 5 vannes/km), pour les seconds que la densité de prises en charge est suffisante (au moins 3 prises en charge/km). Ainsi, la pré-localisation acoustique par accéléromètre peut être mise en œuvre sur le secteur S1, et la pré-localisation acoustique par hydrophone peut être mise en œuvre sur les secteurs S1 à S4, et S7 et S8. Le diamètre et le matériau sont des paramètres moins limitants.

La technique acoustique la mieux adaptée sur l'ensemble du réseau est la pré-localisation acoustique par hydrophone. Elle n'est pas adaptée uniquement pour les secteurs S5 et S6 (secteurs d'adduction) pour lesquels la densité de prises en charge est nulle.

Action II-B-1 : « Ecoute électronique amplifiée au sol »

Cette technique peut être mise en œuvre :

- de préférence sur les canalisations en fonte et acier ;
- de préférence sur les canalisations de diamètre inférieur à 350 mm.

Nous traçons la répartition du linéaire de réseau par taux de classe de diamètres avec un seuil fixé à 350 mm pour chaque secteur (Figure 33Figure 31).

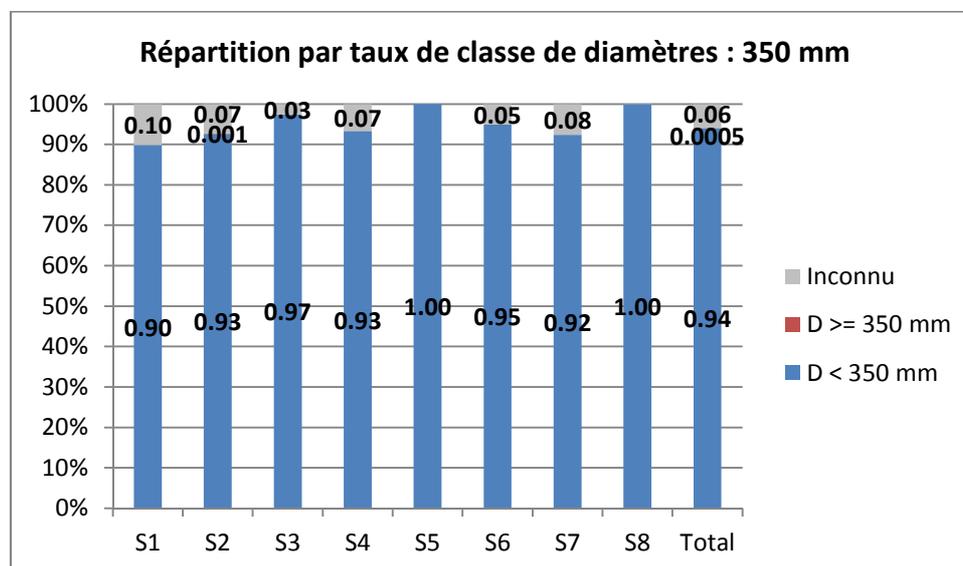


Figure 33 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 350 mm pour chaque secteur

Concernant les matériaux, la mise en œuvre de cette technique est à éviter sur les secteurs S7 et S8 à dominante plastique.

Concernant les diamètres, l'écoute électronique amplifiée au sol peut être mise en œuvre sur tout le réseau.

Action II-B-2 : « Corrélation acoustique »

Avec l'utilisation d'un accéléromètre, cette technique peut être mise en œuvre :

- de préférence sur les canalisations en fonte, acier, béton et amiante-ciment ;
- de préférence sur les canalisations de diamètre inférieur à 200 ou 500 mm selon les matériaux.

Avec l'utilisation d'un hydrophone, cette technique peut être mise en œuvre :

- quel que soit le matériau ;
- sur les canalisations de diamètre inférieur à 400 mm.

Nous traçons la répartition du linéaire de réseau par taux de classe de diamètres avec un seuil fixé à 400 mm pour chaque secteur (Figure 34 Figure 33 Figure 31).

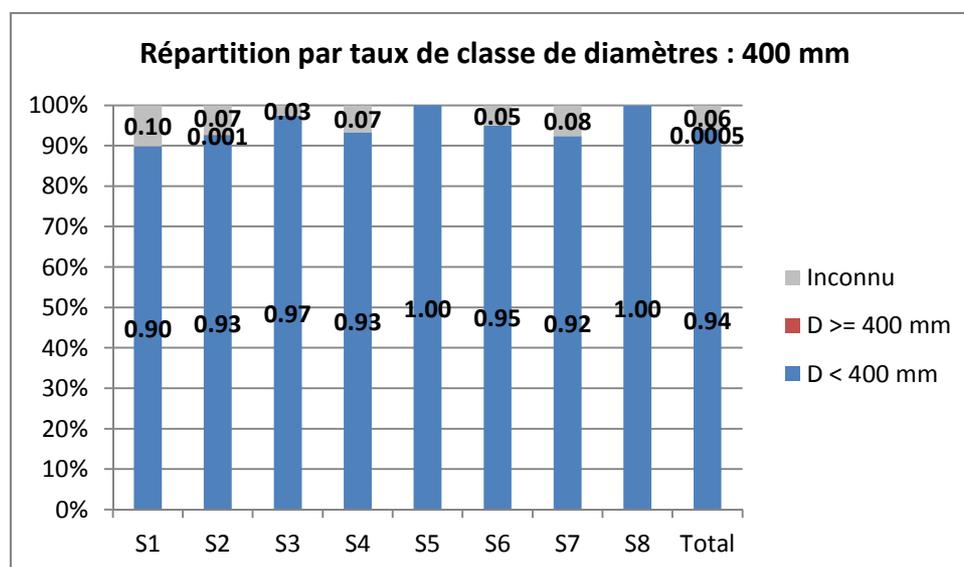


Figure 34 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 400 mm pour chaque secteur

Concernant les matériaux, l'utilisation d'un accéléromètre est à éviter sur les secteurs S7 et S8 à dominante plastique.

Concernant les diamètres, la corrélation acoustique avec utilisation d'un accéléromètre peut être mise en œuvre sur tout le réseau, mais de manière moins idéale sur les secteurs S5 et S6 pour lesquels les diamètres de canalisation sont majoritairement supérieurs ou égaux à 200 mm. Quant à la corrélation acoustique avec utilisation d'un hydrophone, elle peut être mise en œuvre sur tout le réseau.

De plus, en termes d'accès au réseau, comme vu précédemment, les accéléromètres de corrélation acoustique peuvent être utilisés sur le secteur S1, et de façon plus ponctuelle sur les secteurs S2, S3, S4, S7 et S8. Les hydrophones de corrélation acoustique peuvent être utilisés sur tous les secteurs hormis les secteurs S5 et S6.

Action II-B-3 : « Gaz traceur »

Cette technique peut être mise en œuvre :

- quel que soit le matériau ;
- de préférence sur les canalisations de diamètre compris entre 25 et 400 mm.

Concernant les diamètres (paramètre limitant), cette technique peut être mise en œuvre sur tout le réseau. Cependant, deux autres critères importants sont à prendre à compte : l'accès au réseau par une prise en charge doit être possible et le sol doit être perméable.

Action II-B-4 : « Géoradar »

Cette technique peut être mise en œuvre :

- quel que soit le matériau ;
- quel que soit le diamètre.

Cette technique peut donc être mise en œuvre sur tout le réseau. Cependant, un autre critère important est à prendre en compte : le sol doit être non argileux et sec.

Action II-B-5 : « Hydrophone mobile »

Un hydrophone mobile libre peut être utilisé :

- quel que soit le matériau ;
- sur les canalisations de diamètre supérieur à 150 mm.

Un hydrophone mobile lié peut être utilisé

- quel que soit le matériau ;
- sur les canalisations de diamètre supérieur à 300 mm.

Nous traçons la répartition du linéaire de réseau par taux de classe de diamètres avec un seuil fixé à 150 mm pour chaque secteur (Figure 35Figure 34Figure 33Figure 31).

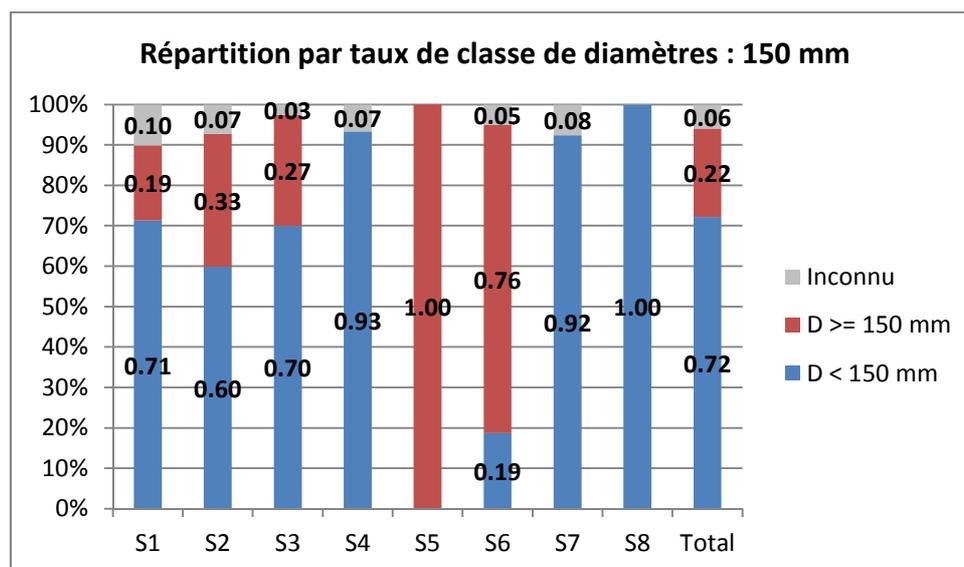


Figure 35 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 150 mm pour chaque secteur

Nous traçons la répartition du linéaire de réseau par taux de classe de diamètres avec un seuil fixé à 300 mm pour chaque secteur (Figure 36). Figure 33 Figure 31).

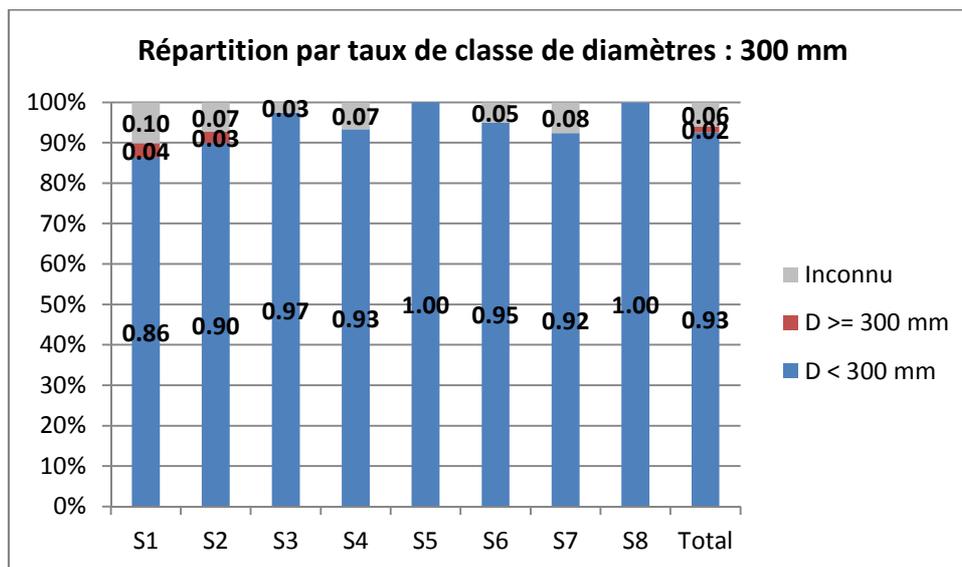


Figure 36 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 150 mm pour chaque secteur

Concernant les diamètres (paramètre limitant), l'hydrophone mobile libre peut être utilisé sur les secteurs S5 et S6 pour lesquels les diamètres de canalisation sont majoritairement supérieurs ou égaux à 150 mm, et dans une moindre mesure sur les secteurs S1, S2 et S3 (moins d'un tiers du linéaire du réseau au diamètre supérieur à 150 mm). Quant à l'hydrophone mobile lié, il ne peut pas être utilisé sur le réseau, puisque seulement 2 % du linéaire a un diamètre supérieur à 300 mm.

Récapitulatif : techniques de localisation

Suite à cette analyse, il est donc possible d'établir pour chaque secteur quelles seraient les techniques les plus adaptées (Tableau 15). Tableau 14).

Tableau 15 : Sélection des techniques de localisation par secteur

Action	Technique de localisation	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Total
II-B-1	Ecoute électronique amplifiée au sol							M	M	M
II-B-2	Corrélation acoustique : accéléromètre		Dv	Dv	Dv	D & Dv	D & Dv	M & Dv	M & Dv	D, M & Dv
	Corrélation acoustique : hydrophone					Dpr	Dpr			Dpr
II-B-3	Gaz traceur									
II-B-4	Géoradar									
II-B-5	Hydrophone mobile libre (Smart Ball)	D	D	D	D			D	D	D
	Hydrophone mobile lié (Sahara)	D	D	D	D	D	D	D	D	D

Concernant la corrélation acoustique, il s'agit principalement de vérifier qu'il est possible d'insérer les capteurs dans le réseau, qu'il s'agisse d'accéléromètres ou d'hydrophones. Pour les premiers, il s'agit de vérifier que la densité de vannes est suffisante (au moins 5 vannes/km), pour les seconds que la

densité de prises en charge est suffisante (au moins 3 prises en charge/km). Ainsi, de même que pour la pré-localisation, la corrélation acoustique par accéléromètre peut être mise en œuvre sur le secteur S1, voire également S2, S3, S4, S7 et S8. La corrélation acoustique par hydrophone peut être mise en œuvre sur les secteurs S1 à S4, et S7 et S8. Le diamètre et le matériau sont des paramètres moins limitants.

Les techniques acoustiques les mieux adaptées sur l'ensemble du réseau sont l'écoute électronique amplifiée au sol et la corrélation acoustiques par hydrophone. Elles ne sont pas adaptées uniquement pour les secteurs S5 et S6 (secteurs d'adduction) pour lesquels la densité de prises en charge est nulle. Deux techniques, moins répandues que les techniques acoustiques, sont adaptées pour tous les secteurs en termes de matériau et de diamètre : il s'agit du gaz traceur et du géoradar.

Actuellement, la RMMS de La Réole utilise des corrélateurs acoustiques Sewerin. Ils sont utilisés après pré-identification des fuites, de préférence sur les canalisations métalliques.

Catégorie III : « Gestion des pressions »

Lors du suivi de l'étape 2 de l'arbre de décision, il a été déterminé que des actions de gestion des pressions doivent être mises en place sur le réseau de la RMMS de La Réole, et ce sur tous les secteurs (exceptés les secteurs d'adduction, S5 et S6).

Afin de sélectionner les actions de gestion des pressions adaptées, nous utilisons plusieurs indicateurs donc la pression minimale atteignable en respectant les contraintes de service, notée P_{min} [Ben Hassen, 2012]. Dans le cas où la pression moyenne journalière pondérée par la demande, notée PMJ_d , a pu être calculée à l'aide d'un modèle hydraulique, P_{min} se calcule de la manière suivante :

$$P_{min} = PMJ - 0,9 * (P_{10\%} - 20)$$

Avec PMJ la pression moyenne journalière pondérée par la demande, et $P_{10\%}$ égal au premier décile de la répartition des pressions moyennes journalières des nœuds.

Etape 3 de la catégorie III à l'échelle du réseau

Les indicateurs relatifs à la catégorie III sont calculés pour la RMMS de La Réole en 2013 (Tableau 16).

Tableau 16 : Indicateurs relatifs à la catégorie III de l'étape 3 de l'arbre de décision

Action	Indicateur	Seuil	RMMS
III-A-1	$PMJ - P_{min}$ (mCE)	< 10	12,4
	PMJ / P_{min}	< 1,2	1,21
III-A-2	ΔP_{Pc} (mCE)	< 5	9,80
III-A-3	$P_{pmax} - P_{pmin}$ (mCE)	< 30	Sans objet
III-A-4	Zone avec démarrage de pompe ou fermeture automatique de vannes ?	-	Oui
	Phénomène de coup de bélier maîtrisé ?	-	Oui

La différence entre PMJ et P_{min} étant supérieure à 10 mCE (seuil indicatif de l'arbre de décision), la RMMS de La Réole dispose d'un potentiel de réduction de pression du réseau. De plus, la variation de pression au point critique du réseau est supérieure à 5 mCE (seuil indicatif de l'arbre de décision). Puisque des pertes de charge significatives génèrent des écarts de pression notables entre le jour et la nuit du fait de la variation des consommations, il est possible de moduler la pression sur le réseau.

Ainsi, les actions de **réduction de pression** et de **modulation de pression** pourront être mises en œuvre.

Concernant la **régulation des pompages**, cette action n'est pas nécessaire sur le réseau de la RMMS de La Réole, qui ne dispose que d'un petit réseau surpressé près du réservoir Haut Service.

Enfin, des **dispositifs anti-bélier** sont en place à la station de pompage (le service dispose de volants d'inertie installés sur les pompes).

Cheminement dans l'arbre de décision à l'échelle du réseau (Figure 37)

Légende

P_{min} : pression minimale atteignable (mCE)
 PMJ : pression moyenne journalière de la zone (mCE)
 P_{pmax} : pression maximale à l'aval du pompage (mCE)
 P_{pmin} : pression minimale à l'aval du pompage (mCE)
 ΔP_{pc} : variation de pression au niveau du point critique (mCE)

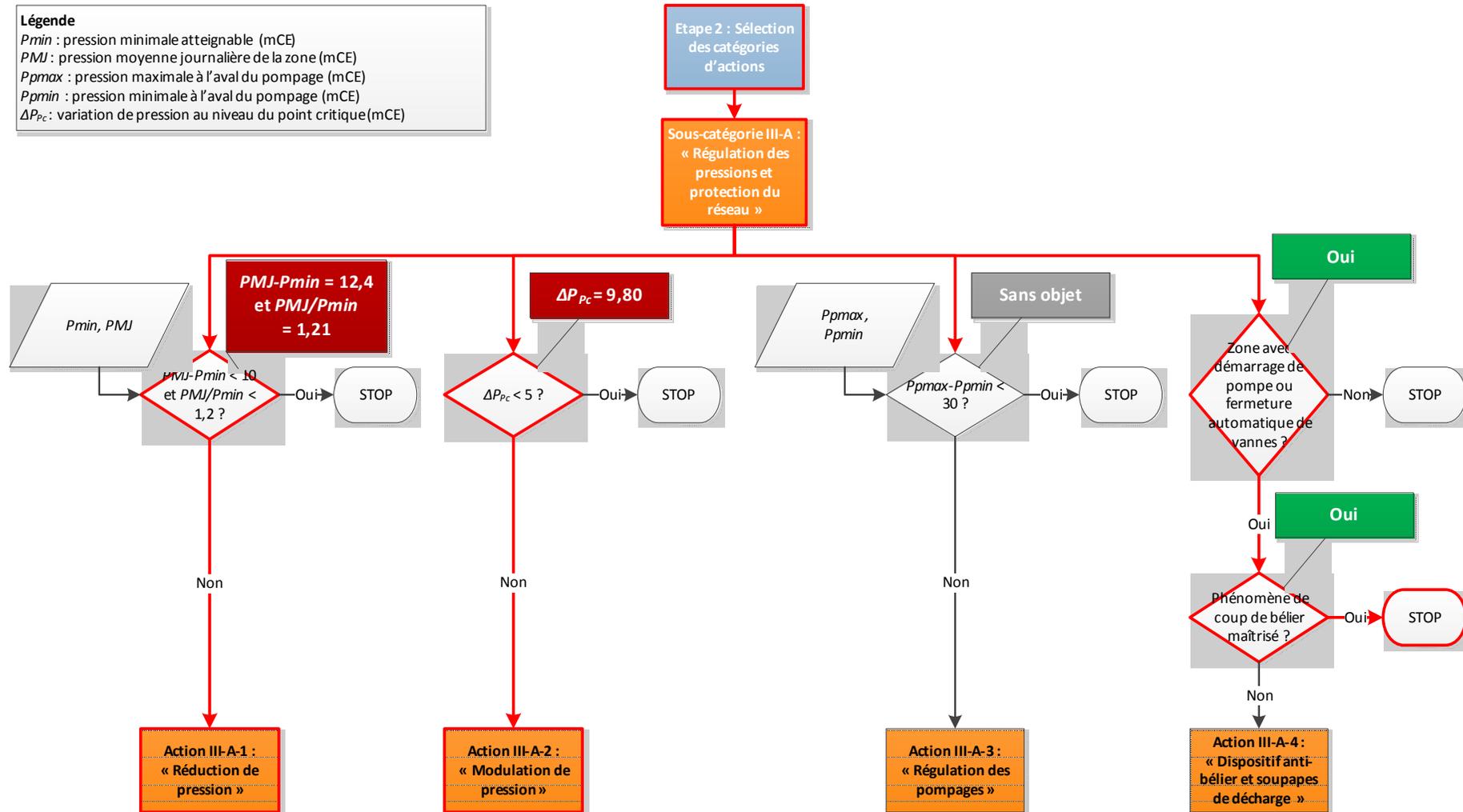


Figure 37 : Etape 3 de l'arbre de décision – Catégorie III : « Gestion des pressions »

Étape 3 de la catégorie III à l'échelle des secteurs

Ces indicateurs peuvent être calculés, si possible, à l'échelle des secteurs, afin de proposer une hiérarchisation de ces derniers (Tableau 17/ Tableau 4).

Tableau 17 : Indicateurs relatifs à la catégorie III de l'étape 3 de l'arbre de décision à l'échelle du secteur

Action	Indicateur	Seuil	S1	S2	S3	S4	S7	S8
III-A-1	$PMJ-P_{min}$ (mCE)	< 10	5,32	22,0	47,8	36,4	48,7	54,8
	PMJ/P_{min}	< 1,2	1,14	1,52	1,81	1,53	2,40	2,27
III-A-2	ΔP_{Pc} (mCE)	< 5	1,54	0,540	5,05	6,58	7,26	7,51
III-A-3	$P_{pmax}-P_{pmin}$ (mCE)	< 30	Sans objet					
III-A-4	Zone avec démarrage de pompe ou fermeture automatique de vannes ?	-	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
	Phénomène de coup de bélier maîtrisé ?	-	Oui	Oui	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet

Ces résultats nous permettent d'établir une hiérarchisation des secteurs en termes de besoin en réduction de pression (Figure 38 et Figure 39).

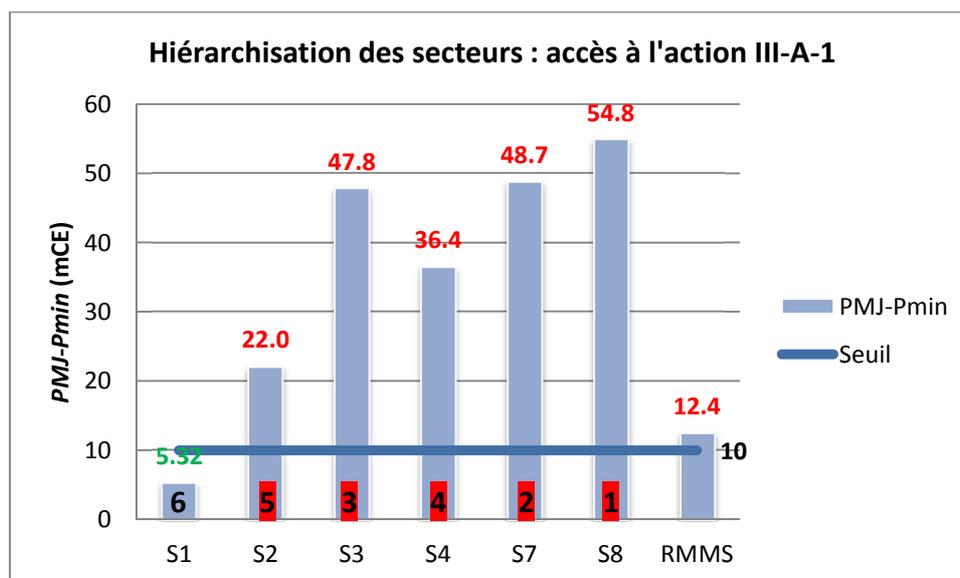


Figure 38 : Hiérarchisation des secteurs pour l'accès à l'action III-A-1 sur la base de l'indicateur $PMJ-P_{min}$

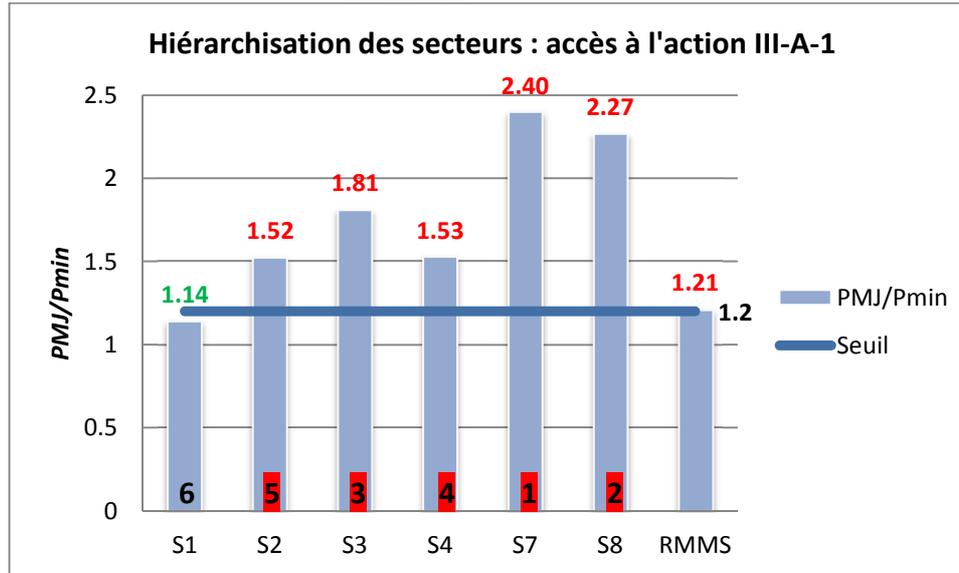


Figure 39 : Hiérarchisation des secteurs pour l'accès à l'action III-A-1 sur la base de l'indicateur $PMJ/Pmin$

La différence entre PMJ et $Pmin$ étant supérieure à 10 mCE pour les secteurs S8, S7, S3, S4 et S2, la réduction de pression est envisageable, car elle peut être compatible avec les conditions de fonctionnement des appareils courants.

L'utilisation complémentaire de l'indicateur $PMJ/Pmin$ à l'indicateur $PMJ-Pmin$ nous permet de spécifier plus précisément sur quels secteurs en priorité il est nécessaire de mettre en place de la réduction de pression. Ainsi, du point de vue des deux indicateurs, les secteurs prioritaires sont les secteurs S7 et S8. En outre, les secteurs S3 et S7 ont le même potentiel de réduction environ égal à 48 mCE. Néanmoins, il est plus intéressant d'intervenir sur le secteur S7 pour lequel le rapport $PMJ/Pmin$ est égal à 2,40 (contre 1,81 pour le secteur S3).

Ensuite, après avoir mis en place de la réduction de pression sur les secteurs le nécessitant, il peut être utile de mettre en place de la régulation de pression. Nous pouvons donc établir une hiérarchisation des secteurs en termes de besoin en modulation de pression (Figure 40 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Nota bene : L'indicateur ΔP_{Pc} serait à calculer après que la réduction de pression a été mise en place sur les secteurs le nécessitant.

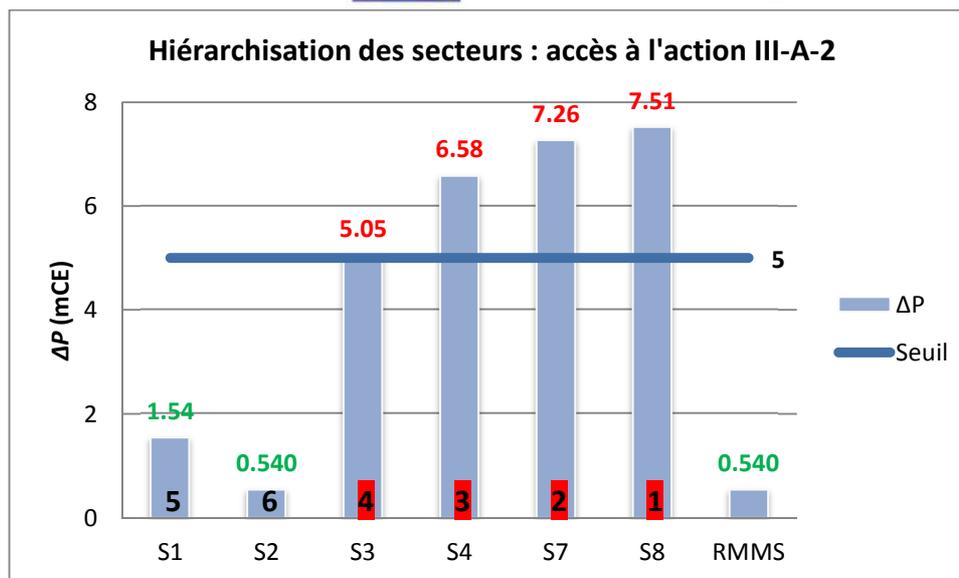


Figure 40 : Hiérarchisation des secteurs pour l'accès à l'action III-A-2

La variation de pression au point critique est supérieure à 5 mCE (seuil indicatif de l'arbre de décision) pour les secteurs S8, S7, S4 et S3.

Des actions de **réduction de pression** et de **modulation de pression** sont donc à envisager en priorité sur les secteurs S8 et S7, puis S3 et S4.

En outre, avant de mettre en place ce type d'actions, il est nécessaire de vérifier que la pression minimale requise (fixée à 20 mCE) est atteinte en tout point des secteurs, et donc en particulier au niveau du point critique de chaque secteur (Figure 41).

Nota bene : Le point critique peut être isolé et la valeur de sa pression peut ne pas être représentative du secteur. Par exemple, pour le secteur Haut Service de La Réole, certains points de livraison se situent à proximité des réservoirs.

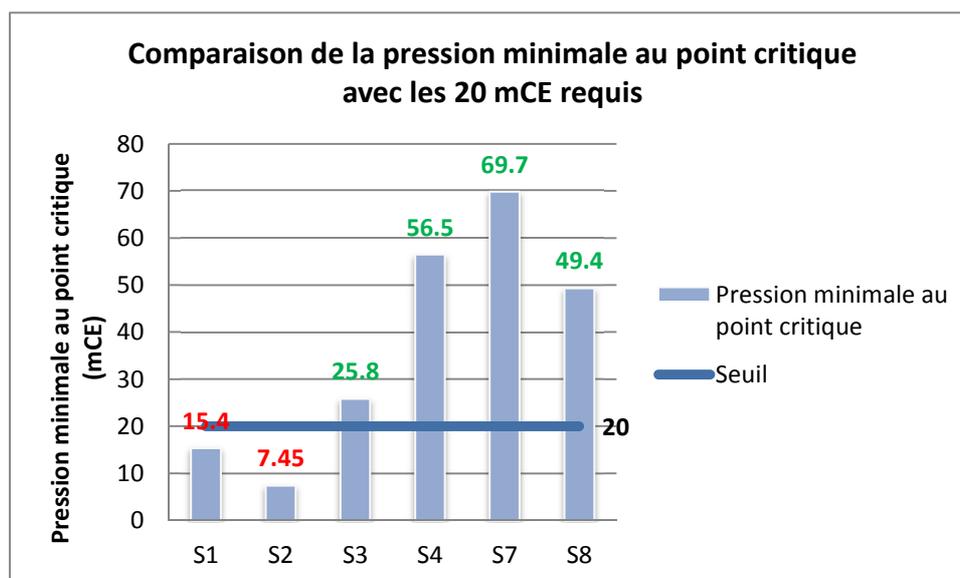


Figure 41 : Comparaison de la pression minimale au point critique avec les 20 mCE requis

Il est donc possible de mettre en place ce type d'actions sur les secteurs souhaités (S8 et S7, et également S3 et S4).

Bilan

Attention, il faut noter que les résultats présentés sont basés sur le modèle hydraulique établi par SOGREAH en 2008.

Compte tenu de la pression élevée sur tout le réseau de la RMMS de La Réole, favorisant les pertes sur le réseau de distribution, SOGREAH avait indiqué dans son diagnostic de 2008 qu'il serait intéressant de prévoir une réduction locale des pressions. Cependant, cela demande une très bonne connaissance du réseau local et des abonnés en aval. Or, la modélisation hydraulique du réseau sur laquelle se basait SOGREAH étant très simplifiée (absence des points hauts sur les secteurs S7 et S8 notamment), il était alors impossible de préconiser un plan de gestion des pressions optimisé. Ainsi, une fois que le modèle hydraulique sera mis à jour et complété, il sera possible de recalculer les indicateurs de pression de manière plus précise, et de proposer la mise en place de réducteurs et de modulateurs de pression.

Catégorie IV : « Remplacement et rénovation des réseaux »

Les indicateurs relatifs à la sous-catégorie IV sont calculés pour la RMMS de La Réole en 2013 (Tableau 18).

Tableau 18 : Indicateurs relatifs à la catégorie IV de l'étape 3 de l'arbre de décision

Sous-catégorie/Action	Indicateur	Seuil	RMMS
IV-A	<i>ICGPe</i>	10	0
IV-A-1	<i>L</i> (km)	≥ 50	144
	<i>N</i>	≥ 1 000	4 025
IV-A-2/IV-A-3	Tronçons ou groupes de tronçons nécessitant d'être inspectés ?	-	Oui
	Possibilité de prélèvement d'échantillons ?	-	?
IV-B-1	<i>Txdb</i> (défaillances/1 000 branchements/an)	< 5	13
IV-B-2	<i>Txdc</i> (défaillances/km/an)	< 0,1	0,57
IV-C-1			

Sous-catégorie IV-A : « Outils d'arbitrage et de hiérarchisation »

La RMMS de La Réole ne dispose pas d'un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations. En effet, le diagnostic du réseau d'eau potable, achevé en 2008, ne définit pas un programme de renouvellement ou de réhabilitation des canalisations, mais expose seulement la nécessité de mettre en place une politique de renouvellement.

Après 2013 : En 2014, la RMMS de La Réole a mis en place un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations. L'Agence de l'eau Adour-Garonne disposant de 20 millions d'euros de subventions pour des travaux entrant dans le cadre du plan d'actions de réduction des pertes, la régie a déposé un dossier de demande de subventions pour le renouvellement de 4 km de canalisation par an sur trois ans. La décision d'octroyer ou non les subventions au service sera prise au mois de février 2016.

Compte tenu de la taille du service, la RMMS de La Réole serait à même d'utiliser des outils d'arbitrage et de hiérarchisation qui permettraient de mettre en place un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations optimisé compte tenu des caractéristiques du service (matériau,

date de pose, fréquence des défaillances, etc.). Ces outils d'arbitrage et de hiérarchisation peuvent prendre la forme d'inspections des canalisations et/ou d'outils d'aide à la décision selon le contexte du service.

Après 2013 : Même si la RMMS de La Réole se situe au-delà des seuils permettant de qualifier de petits les réseaux en termes de linéaire de canalisation et de nombre de branchements, son programme pluriannuel de renouvellement des canalisations établi en 2014 est principalement basé sur les remontées de terrain, et sur les opportunités de renouvellement dues aux travaux effectués sur la voirie.

Actuellement, malgré la taille du réseau de la RMMS, c'est le fontainier qui tient le rôle d'outil d'aide à la décision. Il serait donc utile de s'intéresser au potentiel de mise en place de **de méthodes et outils d'aide à la décision**. Pour ce faire, il serait nécessaire de pérenniser un système de suivi des interventions, permettant de connaître la localisation précise des fuites, leur cause, l'état de la canalisation, etc., pour ensuite pouvoir effectuer des analyses statistiques de prévision des défaillances.

Afin d'évaluer si des tronçons ou groupes de tronçons nécessitent d'être inspectés, nous pouvons cibler certaines catégories de tronçons qui objectivement sont plus soumises aux risques de défaillances. Parmi ces catégories de canalisations vulnérables, nous pouvons citer les canalisations en fonte grise posées avant 1970 (Figure 42 et Figure 43).

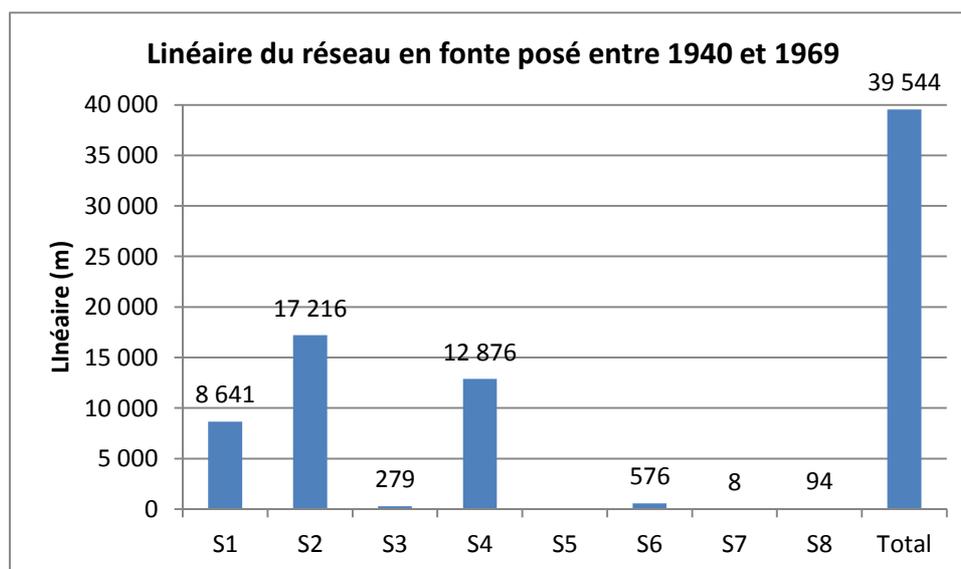


Figure 42 : Répartition du linéaire de réseau en fonte posé entre 1940 et 1969 par secteur

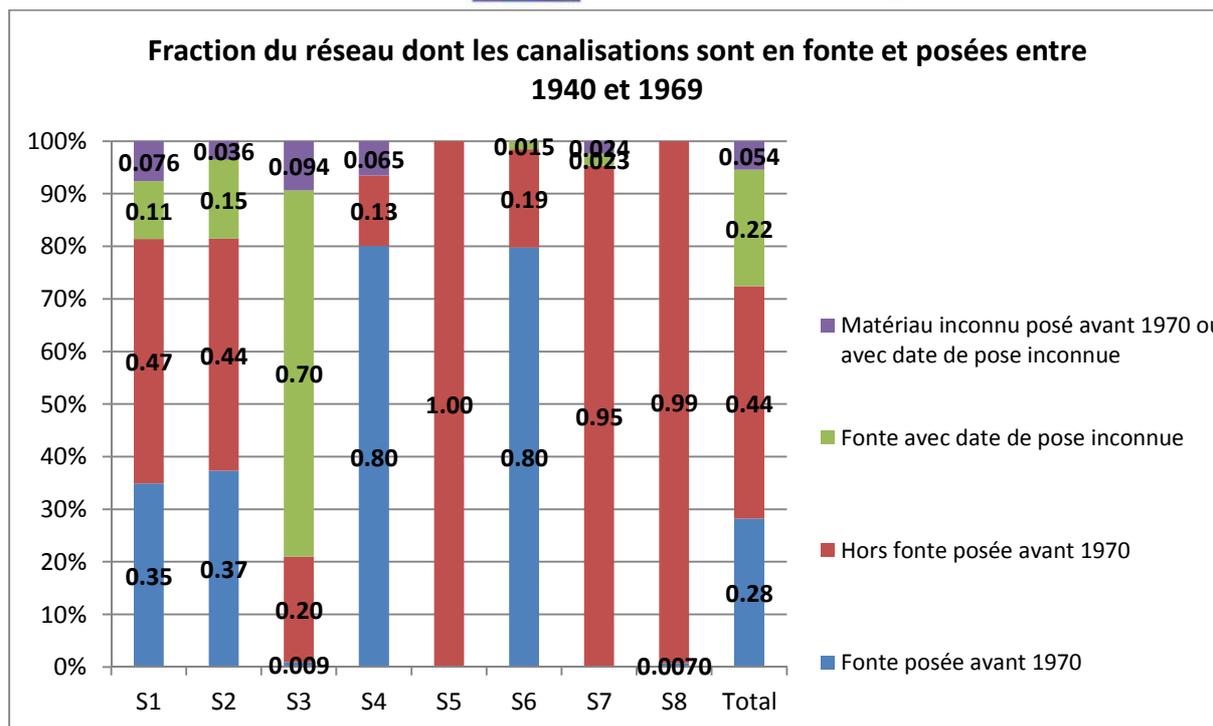


Figure 43 : Fraction du réseau dont les canalisations sont en fonte et posées entre 1940 et 1969 pour chaque secteur

Sur l'ensemble du réseau de la RMMS de La Réole, 28 % du linéaire est constitué de canalisations en fonte posées entre 1940 et 1969. Ces canalisations nécessiteraient donc d'être inspectées en priorité.

Nota bene : En plus des 28 % de linéaire sus-cité, 27 % du linéaire peut également être concerné ; il s'agit du linéaire en fonte dont la date de pose est inconnue, et du linéaire dont le matériau est inconnu, posé avec 1970 ou avec une date de pose inconnue.

En termes de kilomètres de linéaire, les secteurs S2 (17,2 km), S4 (12,9 km) et S1 (8,64 km) sont à considérer en priorité. Les autres secteurs sont négligeables (moins de 1 km sur l'ensemble du reste du réseau).

Ce sont aussi ces trois secteurs qui ont la fraction de linéaire en fonte posé entre 1940 et 1969 la plus importante si l'on considère l'ensemble des canalisations de chaque secteur : 80 % du linéaire pour S4, mais aussi pour S6, et 35 % du linéaire pour S1 et S2.

Ensuite, un autre type de canalisations est particulièrement sensible aux casses : il s'agit des canalisations en PE noir posées entre 1970 et 1979 (Figure 44 et Figure 45).

Nota bene : La proportion utilisée pour la réalisation de branchements n'est pas connue. Or, les branchements en PE noir sont fragiles car, attaqués par le chlore, ils deviennent poreux.

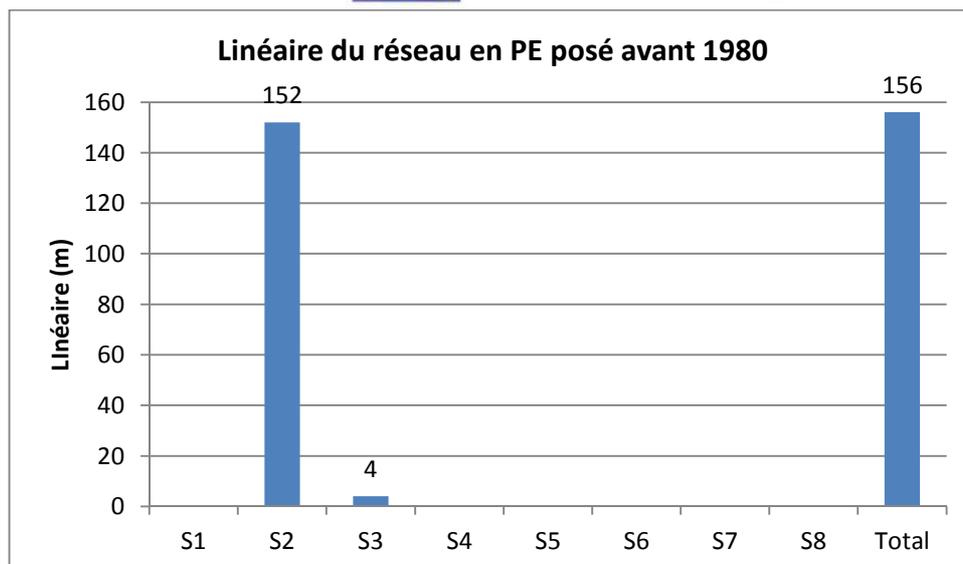


Figure 44 : Répartition du linéaire de réseau en PE posé avant 1980 par secteur

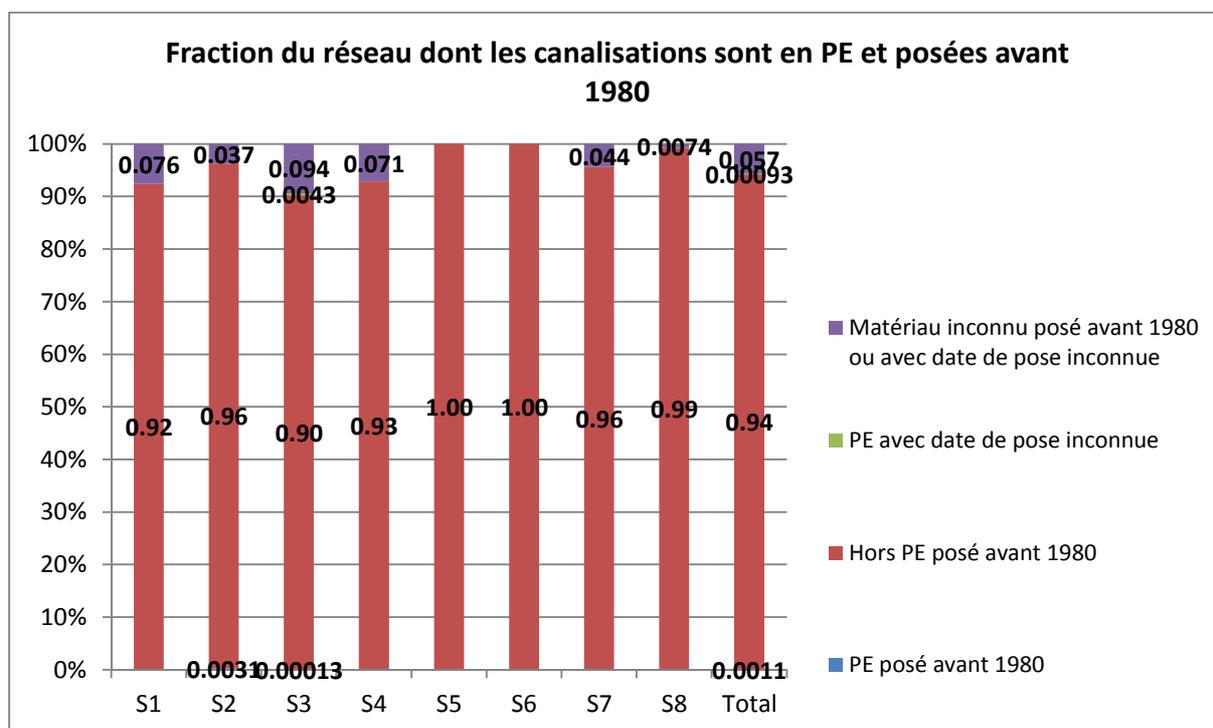


Figure 45 : Fraction du réseau dont les canalisations sont en PE et posées avant 1980 pour chaque secteur

Sur l'ensemble du réseau de la RMMS de La Réole, seulement 0,11 % du linéaire est constitué de canalisations en PE posées avant 1980, avec 152 m de canalisations dans le secteur S2 et 4 m de canalisations dans le secteur S3. Ces valeurs étant négligeables, la présence de canalisations en PE noir n'est pas un problème sur le territoire de la RMMS de La Réole.

Enfin, les canalisations en PVC dites à joint collé, posées entre 1960 et 1979, sont elles aussi particulièrement sensibles aux fuites et présentent le risque de larguer des CVM dans le réseau (Figure 46 et Figure 47 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). A l'issue de son diagnostic, SOGREAH relevait que l'extension du réseau en PVC collé dans les années 70 sera un enjeu

important du renouvellement puisqu'il s'agit d'un matériau réputé peu fiable et dont la durée de vie est souvent plus faible que les conduites en fonte.

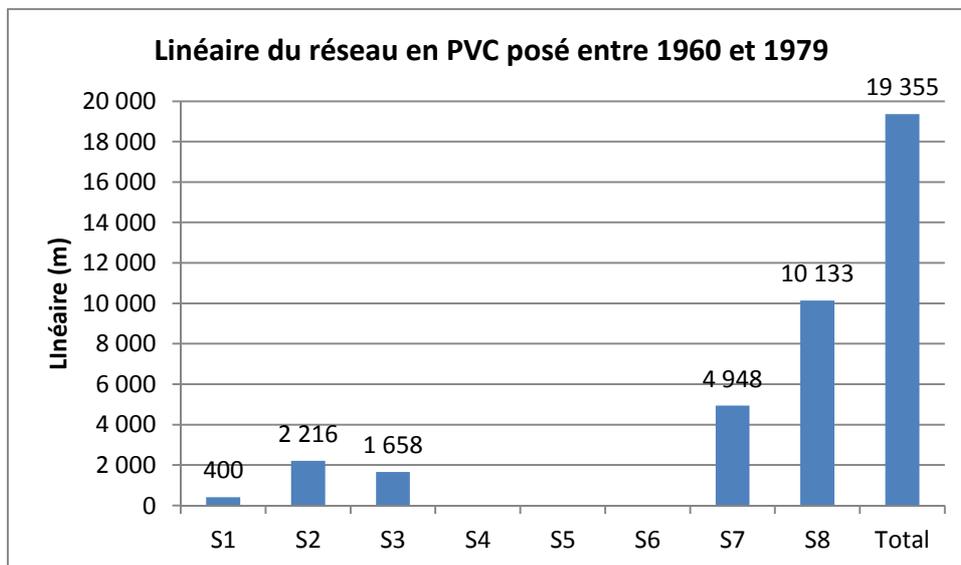


Figure 46 : Répartition du linéaire de réseau en PVC posé entre 1960 et 1979 par secteur

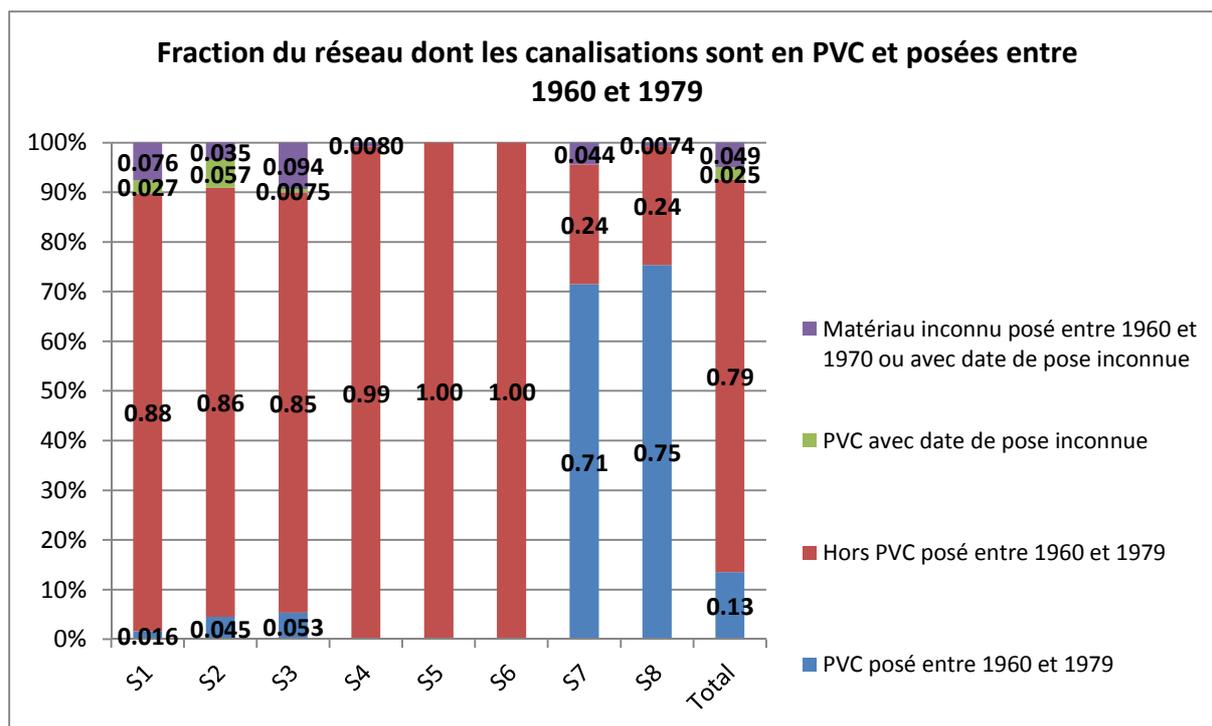


Figure 47 : Fraction du réseau dont les canalisations sont en PVC et posées entre 1960 et 1979 pour chaque secteur

Sur l'ensemble du réseau de la RMMS de La Réole, 13 % du linéaire est constitué de canalisations en PVC posées entre 1960 et 1979. Ces canalisations nécessiteraient donc d'être inspectées en priorité.

Nota bene : En plus des 13 % de linéaire sus-cité, 5 % du linéaire peut également être concerné ; il s'agit du linéaire en PVC dont la date de pose est inconnue, et du linéaire dont le matériau est inconnu, posé entre 1960 et 1970 ou avec une date de pose inconnue.

En termes de kilomètres de linéaire, les secteurs S8 (10,1 km) et S7 (4,95 km) sont à considérer en priorité. Les secteurs S7 et S8 sont des secteurs aux canalisations majoritairement en PVC à joint collé ; ce sont donc des secteurs très sensibles aux casses. Par ailleurs, cette sensibilité est accentuée par la pression élevée relevée dans ces deux secteurs (84 mCE pour S7 et 98 mCE pour S8). Le linéaire des autres secteurs est négligeable (moins de 2,5 km chacun).

Ce sont aussi ces deux secteurs (S7 et S8) qui ont la fraction de linéaire en PVC posé entre 1960 et 1979 la plus importante si l'on considère l'ensemble des canalisations de chaque secteur : 75 % du linéaire pour S8 et 71 % du linéaire pour S7.

Nota bene : Le territoire de la RMMS de La Réole peut être soumis à des mouvements du sol (sol argileux), ce qui peut engendrer le décollement des joints.

Les secteurs qui pourront donc faire l'objet d'**inspections non destructives des canalisations et d'inspections destructives des canalisations** en priorité sont donc :

- les secteurs S2, S4 et S1 dans le cadre d'une campagne de contrôle des vieilles fontes posées entre 1940 et 1969 ;
- les secteurs S8 et S7, dans le cadre d'une campagne de contrôle des PVC à joints collés posés entre 1960 et 1979.

Nota bene : Actuellement, il arrive que des prélèvements de canalisations soient réalisés au cours de travaux.

Sous-catégorie IV-B: « Remplacement » / Sous-catégorie IV-C : « Rénovation »

Concernant le remplacement des branchements à l'échelle du réseau, le taux de défaillance des branchements est largement supérieur au seuil de décision fixé. Ainsi, il serait nécessaire de s'atteler à des travaux de **remplacement des branchements**. On pourra notamment s'intéresser aux branchements en PE noir.

Concernant le remplacement et la rénovation des canalisations à l'échelle du réseau, le taux de défaillance des canalisations est lui aussi largement supérieur au seuil de décision fixé. Ainsi, il serait nécessaire de s'atteler à des travaux de **remplacement des canalisations** et de **rénovation des canalisations**.

La rénovation d'une canalisation n'est possible que pour une canalisation de diamètre supérieur ou égal à 100 mm et dont l'état structurel est bon. Ainsi, nous traçons la répartition du linéaire de réseau par taux de classe de diamètres avec un seuil fixé à 100 mm pour chaque secteur (Figure 48).

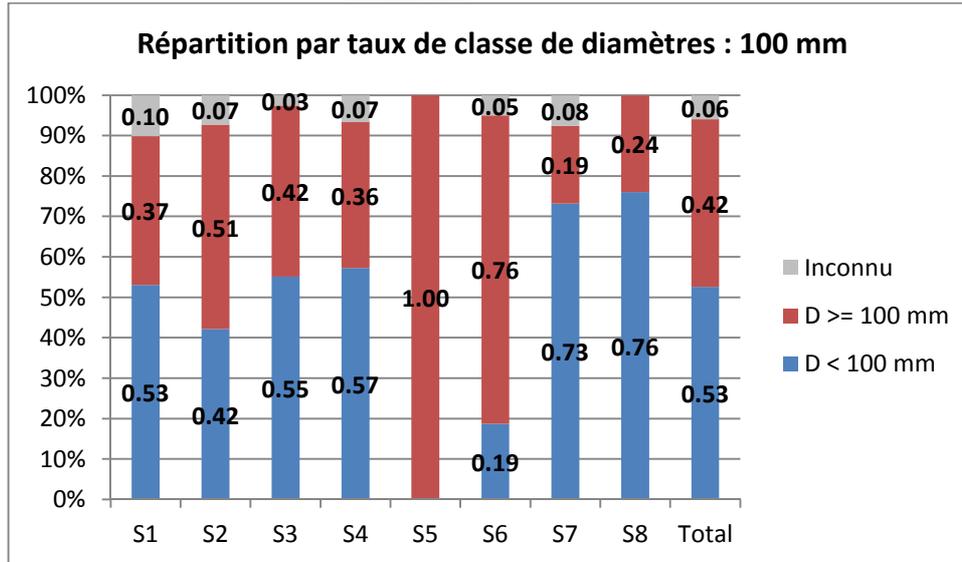


Figure 48 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 100 mm pour chaque secteur

Compte tenu de la répartition des diamètres, la rénovation est le plus souvent possible sur les secteurs S5 et S6, pour environ 50 % du linéaire sur les secteurs S1 à S4, et elle est le plus souvent impossible sur les secteurs S7 et S8. Globalement, sur l'ensemble du réseau, elle est possible sur plus de 40 % du linéaire.

De plus, un aspect important à vérifier avant de procéder à la rénovation plutôt qu'au remplacement de canalisation est son état structurel. Ce dernier doit être correct si l'on veut procéder à de la rénovation.

Nota bene : Les rénovations ne sont à envisager que sur les services en zone urbaine dense. Elles ne sont a priori pas intéressantes pour la RMMS de La Réole.

Nota bene : L'étude de la partie « aval » de la branche de l'arbre de décision relative au remplacement et à la rénovation des réseaux n'a pas pu être menée à l'échelle des secteurs en raison du manque d'informations disponibles sur les défaillances.

Cheminement dans l'arbre de décision à l'échelle du réseau (Figure 49)

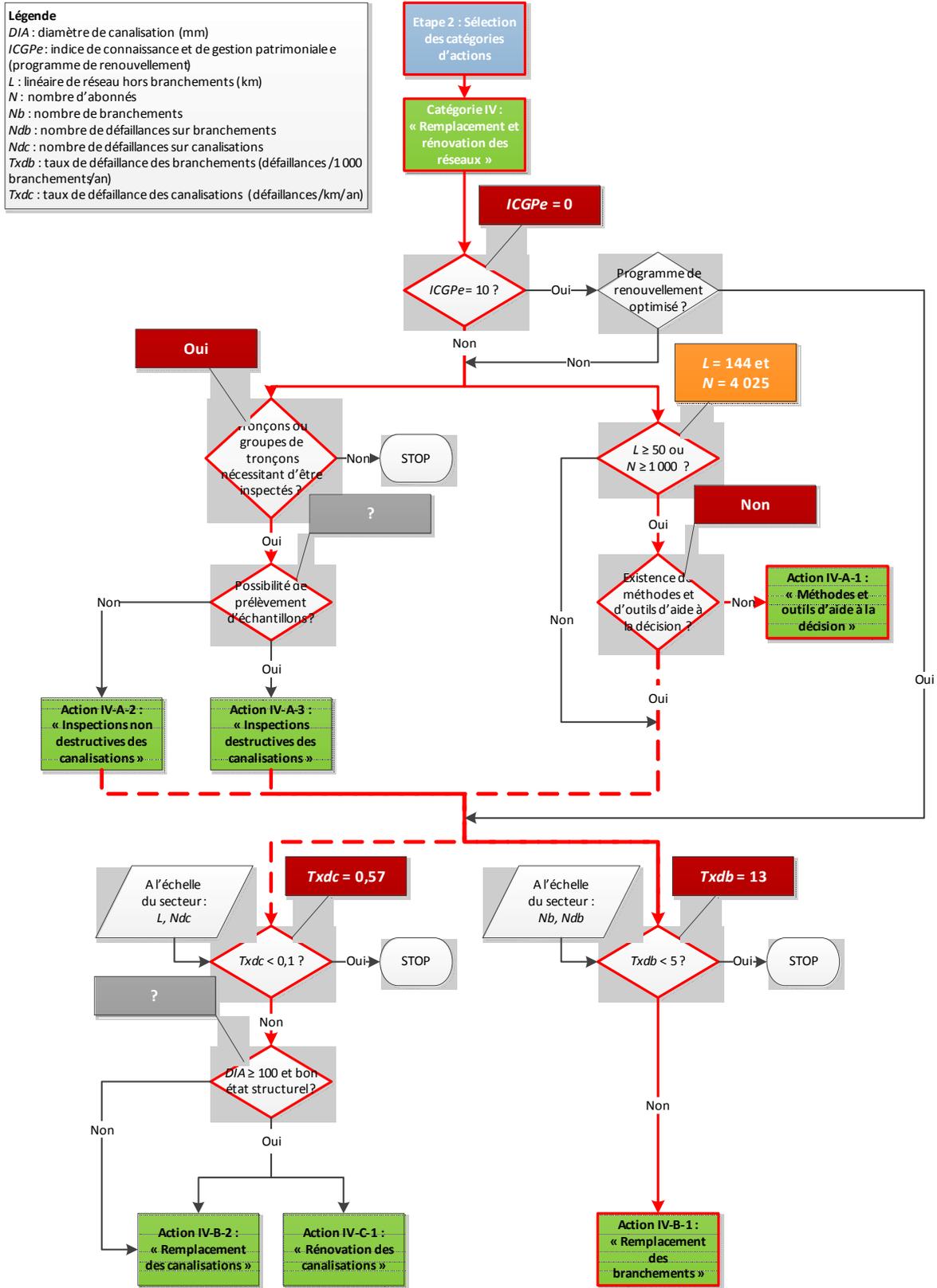


Figure 49 : Etape 3 de l'arbre de décision – Catégorie IV : « Remplacement et rénovation des réseaux »

Bilan

Bilan des actions à mettre en œuvre pour la catégorie I à l'échelle du réseau

Le tableau ci-après synthétise les actions à mettre en œuvre pour la catégorie I à l'échelle du réseau, dans le cadre de l'établissement d'un plan d'actions (Tableau 19).

Tableau 19 : Bilan des actions à mettre en œuvre pour la catégorie I à l'échelle du réseau

Catégorie/Sous-catégorie	RMMS
I-A : « Patrimoine »	X
I-A-1 : « Mise à jour des plans »	
I-A-2 : « Inventaire des réseaux »	
I-A-3 : « Détection des réseaux »	
I-B : « Connaissance des volumes »	
I-B-1 : « Comptages d'exploitation »	
I-B-2 : « Gestion du parc de compteurs des usagers »	
I-B-3 : « Usagers sans compteurs »	X
I-B-4 : « Vols d'eau »	
I-B-5 : « Optimisation des purges »	X
I-B-6 : « Optimisation du lavage des réservoirs »	
I-B-7 : « Traitement des données pour le calcul des pertes »	
I-C : « Sectorisation »	X
I-C-1 : « Sectorisation »	
I-C-2 : « Suivi des débits de nuit »	X
I-D : « Fonctionnement »	
I-D-1 : « Télégestion »	
I-D-2 : « Modélisation hydraulique »	
I-D-3 : « Indicateurs techniques »	

Nota bene : En réalité, la RMMS de La Réole n'est pas concernée par la mise en place des actions I-B-3 et I-B-5 car à l'issue de l'étape 2, elle n'accède pas aux sous-catégories I-B et I-D.

L'ICGP de la RMMS de La Réole étant égal à 76 points sur les 80 préconisés, il est nécessaire de s'orienter vers les actions relatives au patrimoine. Cependant, lors de l'étape 3 de l'arbre de décision, il s'avère qu'aucune des actions ne doit être nécessairement mise en œuvre.

A l'issue de l'étape 2 de l'arbre de décision, il ne s'avère pas nécessaire d'améliorer la connaissance des volumes, la valeur de $TxVcnc$ étant inférieure au seuil préconisé. Néanmoins, si le service décide de creuser tout de même cet axe d'intervention, il sera utile d'agir sur l'identification des usagers sans compteurs et l'estimation des volumes qu'ils consomment (action I-B-3), ainsi que sur l'optimisation des purges (action I-B-5).

Nota bene : Le taux de purge sera très certainement réduit les années à venir, du fait de la mise en service de l'usine de déferrisation ; les purges sur le réseau étaient majoritairement dues à la présence d'eaux rouges ferrugineuses.

Au sujet de la sectorisation, le suivi des débits de nuit pourra être amélioré (action I-C-2), et ce dans un objectif de réduction de l'écart du rendement au seuil réglementaire.

Nota bene : Les années suivantes, le taux de fonctionnement de la sectorisation aura certainement atteint 90 % pour tous les secteurs de la RMMS de La Réole (en 2012, seul le secteur S1 n'atteignait pas 90 %).

Enfin, le fonctionnement du réseau est bien connu (télégestion, modélisation hydraulique et indicateurs techniques) et ne nécessite donc pas d'améliorations particulières.

Bilan des actions à mettre en œuvre pour les catégories II, III et IV à l'échelle du secteur

Le tableau ci-après synthétise les actions à mettre en œuvre pour les catégories II, III et IV à l'échelle du secteur, dans le cadre de l'établissement d'un plan d'actions (Tableau 20).

Tableau 20 : Bilan des actions à mettre en œuvre pour les catégories II, III et IV à l'échelle du secteur

Catégorie/Action	S1	S2	S3	S4	S7	S8	RMMS
II : « Recherche active des fuites et réparation »	X	X	X				X
II-A-1 : « Vannes de sectionnement »							
II-A-2 : « Ilotage »			X				X
II-A-3 : « Quantification par alimentation directe »	X	X					X
II-A-4 : « Prélocalisation acoustique » (accéléromètre)	X	X	X				X
II-A-4 : « Prélocalisation acoustique » (hydrophone)	X	X	X				X
II-A-5 : « Ecoute directe mécanique »	X	X	X				X
II-B-1 : « Ecoute électronique amplifiée directe et au sol »	X	X	X				X
II-B-2 : « Corrélation acoustique »	X	X	X				X
II-B-3 : « Gaz traceur »	X	X	X				X
II-B-4 : « Géoradar »	X	X	X				X
II-B-5 : « Hydrophone mobile » (libre)	X	X	X				X
II-B-5 : « Hydrophone mobile » (lié)							
II-C-1 : « Rapidité d'intervention »							
II-C-2 : « Réparation »							
II-C-3 : « Suivi des interventions »							X
III : « Gestion des pressions »	X	X	X	X	X	X	X
III-A-1 : « Réduction de pression »		X	X	X	X	X	X
III-A-2 : « Modulation de pression »			X	X	X	X	X
III-A-3 : « Régulation des pompages »							
III-A-4 : « Dispositifs anti-bélier et soupapes de décharge »							
IV : « Remplacement et rénovation des réseaux »							X
IV-A-1 : « Méthodes et outils d'aide à la décision »							X
IV-A-2 : « Inspections non destructives des canalisations »							X
IV-A-3 : « Inspections destructives des canalisations »							X
IV-B-1 : « Remplacement des branchements »							X
IV-B-2 : « Remplacement des canalisations »							X
IV-C-1 : « Rénovation des canalisations »							X

Nota bene : Les cases grisées du tableau sont sans objet ; les cases rosées n'ont pas pu être traitées.

Nota bene : Les actions relatives à la recherche active des fuites doivent concerner en priorité les secteurs S1, S2 et S3. Pour ces trois secteurs, sont cochées les actions relatives à la pré-localisation et à la localisation qui pourraient être mises en place compte tenu des caractéristiques du réseau (matériau, diamètre, etc.). Un choix parmi ces techniques doit être fait par le service selon le matériel et les compétences disponibles.

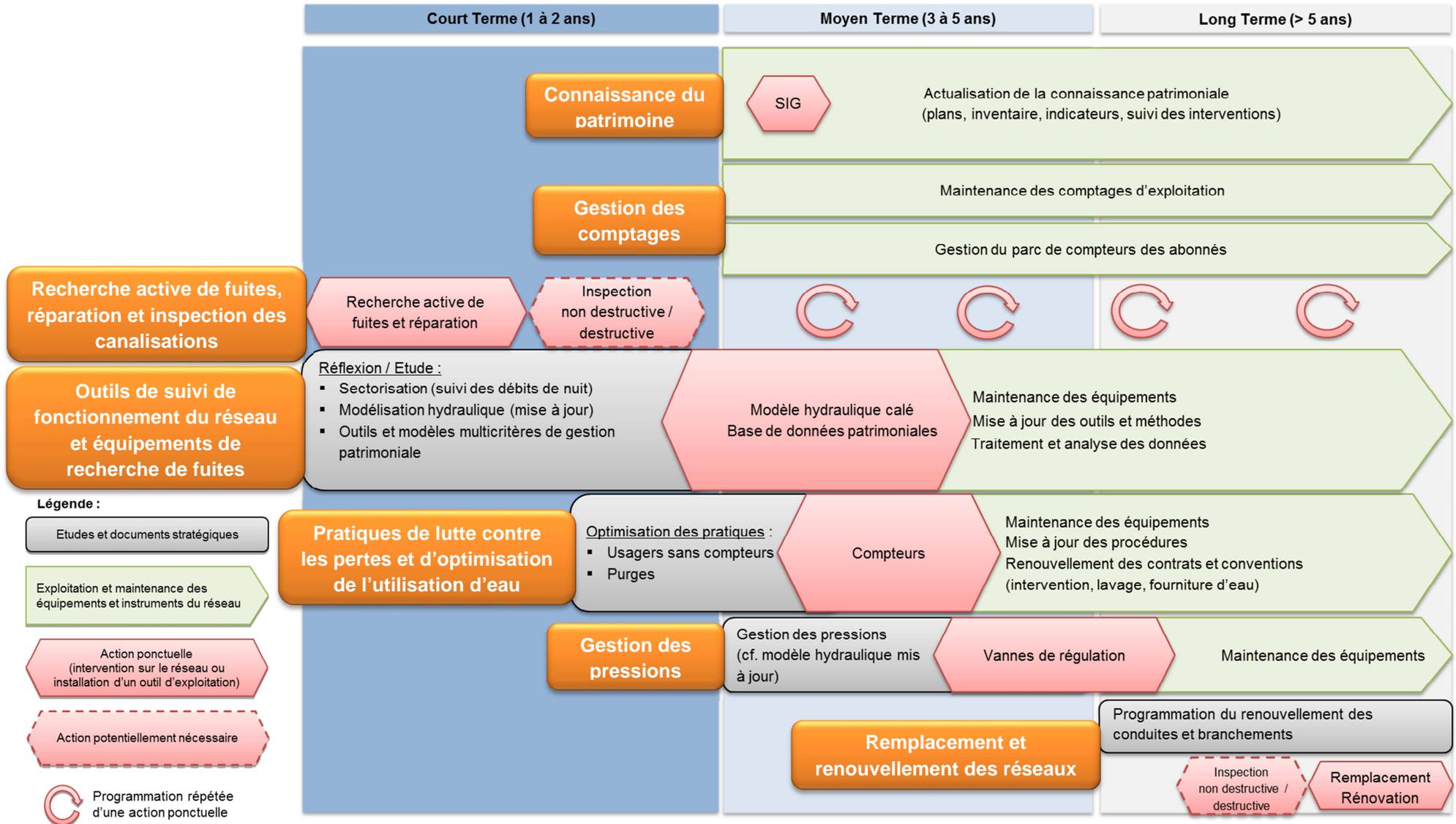
Concernant la recherche active des fuites et leur réparation, les secteurs S1, S2 et S3 nécessitent en priorité la mise en place de techniques adaptées. Les techniques acoustiques de pré-localisation et de localisation des fuites sont adaptées pour ces trois secteurs.

Ensuite, concernant la gestion des pressions, elle devra être étudiée avec un nouveau modèle hydraulique, plus complet et mis à jour par rapport à la version utilisée par SOGREAH en 2008 lors du diagnostic du réseau.

Enfin, concernant le remplacement et la rénovation des réseaux, l'étude n'a pas pu être menée à l'échelle du secteur. Cependant, il s'avère nécessaire, à l'échelle du service, de mettre en place des outils d'arbitrage et de hiérarchisation. Il sera également nécessaire de faire du remplacement de branchements, et du remplacement ou de la rénovation de canalisations.

Après 2013 : En 2014, la RMMS de La Réole dispose d'un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations, et le début des travaux de remplacement a débuté dès l'année 2015.

Hiérarchisation des actions à mettre en œuvre



Sigles

ATU	Avis de travaux urgents
CVM	Chlorure de vinyle monomère
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
Irstea	Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
ONEMA	Office national de l'eau et des milieux aquatiques
PE	Polyéthylène
RMMS	Régie municipale multi-services
RPQS	Rapport sur le prix et la qualité du service
SDIS	Service départemental d'incendie et de secours
SIG	Système d'information géographique
VPe	Vérification périodique

Bibliographie

Texte réglementaire

Arrêté du 2 décembre 2013 modifiant l'arrêté du 2 mai 2007 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'eau potable et d'assainissement, Légifrance (*Journal officiel*, 19 décembre 2013).

Arrêté du 2 mai 2007 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'eau potable et d'assainissement, Légifrance (*Journal officiel*, 4 mai 2007).

Références techniques

Ben Hassen, F., *Caractérisation et évaluation de la pression moyenne minimale d'une zone de desserte d'un réseau d'alimentation en eau potable*, 2012, Irstea, 103 p.

Irstea, *Réduction des fuites dans les réseaux d'alimentation en eau potable : Systèmes d'indicateurs et méthodologies pour la définition, la conduite et évaluation des politiques de lutte contre les fuites dans les réseaux d'eau potable*, 2012, ONEMA, 68 p.

Irstea, ASTEE, *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)*, 2014, ONEMA, 170 p.

Irstea, ASTEE, *Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable : Guide pour l'élaboration du plan d'actions – Volume 2 : Plan d'actions détaillé et hiérarchisé*, 2016, ONEMA, 66 p.

Lamonerie, J., *Approche globale du potentiel de réduction des prélèvements d'eau d'un service d'alimentation en eau potable*, 2013, Irstea, 63 p.

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation de La Réole	8
Figure 2 : Extrait du SIG	8
Figure 3 : Déroulement des trois étapes de l'arbre de décision	10
Figure 4 : Evaluation du rendement et du seuil réglementaire pour la RMMS de La Réole (2008 à 2013).....	11
Figure 5 : Evolution de R et de V_{cc} entre 2008 et 2013	12
Figure 6 : Evolution du volume de pertes entre 2008 et 2013.....	13
Figure 7 : Evolution des ventes d'eau (V_{cc}) entre 2008 et 2013.....	16
Figure 8 : Evolution de V_{cnc} entre 2008 et 2013	16
Figure 9 : Evolution des volumes consommés non comptabilisés entre 2008 et 2013	17
Figure 10 : Evolution de L entre 2008 et 2013	18
Figure 11 : Evolution de V_{cc} entre 2008 et 2013	18
Figure 12 : Etape 1 de l'arbre de décision	20
Figure 13 : Etape 2 de l'arbre de décision	23
Figure 14 : Hiérarchisation des secteurs pour l'accès aux actions de la catégorie II	25
Figure 15 : Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour le secteur S2 en 2013	26
Figure 16 : Comparaison des débits de sectorisation nocturnes par secteur (sur les 2 derniers jours de l'année 2013).....	27
Figure 17 : Hiérarchisation des secteurs pour l'accès aux actions de la catégorie III	28
Figure 18 : Proportion des canalisations au matériau inconnu.....	29
Figure 19 : Linéaire du réseau dont le matériau est inconnu.....	30
Figure 20 : Proportion des canalisations au diamètre inconnu	30
Figure 21 : Linéaire du réseau dont le diamètre est inconnu	31
Figure 22 : Proportion des canalisations à la période de pose inconnue	31
Figure 23 : Linéaire du réseau dont la période de pose est inconnue	32
Figure 24 : Etape 3 de l'arbre de décision – Sous-catégorie I-A : « Patrimoine »	33
Figure 25 : Etape 3 de l'arbre de décision – Sous-catégorie I-B : « Connaissance des volumes »	36
Figure 26 : Valeurs des débits de nuit observés sur le secteur S1 en 2013	38
Figure 27 : Etape 3 de l'arbre de décision – Sous-catégorie I-C : « Sectorisation »	39
Figure 28 : Etape 3 de l'arbre de décision – Sous-catégorie I-D : « Fonctionnement »	41
Figure 29 : Etape 3 de l'arbre de décision – Catégorie II : « Recherche active des fuites et réparation »	43
Figure 30 : Répartition du linéaire de réseau par matériau pour chaque secteur.....	45
Figure 31 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 200 mm pour chaque secteur	46
Figure 32 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 250 mm pour chaque secteur	47
Figure 33 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 350 mm pour chaque secteur	48
Figure 34 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 400 mm pour chaque secteur	49

Figure 35 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 150 mm pour chaque secteur	50
Figure 36 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 150 mm pour chaque secteur	51
Figure 37 : Etape 3 de l'arbre de décision – Catégorie III : « Gestion des pressions »	54
Figure 38 : Hiérarchisation des secteurs pour l'accès à l'action III-A-1 sur la base de l'indicateur <i>PMJ-Pmin</i>	55
Figure 39 : Hiérarchisation des secteurs pour l'accès à l'action III-A-1 sur la base de l'indicateur <i>PMJ/Pmin</i>	56
Figure 40 : Hiérarchisation des secteurs pour l'accès à l'action III-A-2	57
Figure 41 : Comparaison de la pression minimale au point critique avec les 20 mCE requis	57
Figure 42 : Répartition du linéaire de réseau en fonte posé entre 1940 et 1969 par secteur	59
Figure 43 : Fraction du réseau dont les canalisations sont en fonte et posées entre 1940 et 1969 pour chaque secteur	60
Figure 44 : Répartition du linéaire de réseau en PE posé avant 1980 par secteur	61
Figure 45 : Fraction du réseau dont les canalisations sont en PE et posées avant 1980 pour chaque secteur	61
Figure 46 : Répartition du linéaire de réseau en PVC posé entre 1960 et 1979 par secteur	62
Figure 47 : Fraction du réseau dont les canalisations sont en PVC et posées entre 1960 et 1979 pour chaque secteur	62
Figure 48 : Répartition du linéaire de réseau par classe de diamètre avec seuil fixé à 100 mm pour chaque secteur	64
Figure 49 : Etape 3 de l'arbre de décision – Catégorie IV : « Remplacement et rénovation des réseaux »	65
Figure 50 : Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour le secteur S1 en 2013	79
Figure 51 : Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour le secteur S3 en 2013	79
Figure 52 : Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour les secteurs S4 et S7 en 2013	80
Figure 53 : Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour le secteur S8 en 2013	80
Tableau 1 : Présentation des secteurs de la RMMS de La Réole tels que représentés dans le SIG	9
Tableau 2 : Valeurs des indicateurs de pré-diagnostic de la RMMS de La Réole	14
Tableau 3 : Indicateurs de l'étape 2 de l'arbre de décision	21
Tableau 4 : Indicateurs de la partie « aval » de l'étape 2 de l'arbre de décision à l'échelle du secteur	24
Tableau 5 : Calcul de l'IPA par secteur	25
Tableau 6 : Indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-A de l'étape 3 de l'arbre de décision	29
Tableau 7 : Linéaire aux informations manquantes pour les secteurs S1, S2 et S3	32
Tableau 8 : Indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-B de l'étape 3 de l'arbre de décision	34
Tableau 9 : Indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-C de l'étape 3 de l'arbre de décision	37
Tableau 10 : Taux de fonctionnement des secteurs sur la période nocturne	38
Tableau 11 : Indicateurs relatifs à la sous-catégorie I-D de l'étape 3 de l'arbre de décision	40
Tableau 12 : Indicateurs relatifs à la catégorie II de l'étape 3 de l'arbre de décision	42
Tableau 13 : Densités de vannes et de prises en charge pour les secteurs de la RMMS de La Réole ..	44
Tableau 14 : Sélection des techniques de pré-localisation par secteur	47
Tableau 15 : Sélection des techniques de localisation par secteur	51

Tableau 16 : Indicateurs relatifs à la catégorie III de l'étape 3 de l'arbre de décision.....	52
Tableau 17 : Indicateurs relatifs à la catégorie III de l'étape 3 de l'arbre de décision à l'échelle du secteur	55
Tableau 18 : Indicateurs relatifs à la catégorie IV de l'étape 3 de l'arbre de décision	58
Tableau 19 : Bilan des actions à mettre en œuvre pour la catégorie I à l'échelle du réseau	66
Tableau 20 : Bilan des actions à mettre en œuvre pour les catégories II, III et IV I à l'échelle du secteur	67

Annexes

Annexe 1

Indicateurs construits à partir de l'indice de connaissance et de gestion patrimoniale (ICGP) des réseaux d'eau potable défini par l'arrêté du 2 décembre 2013 modifiant l'arrêté du 2 mai 2007 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'eau potable et d'assainissement

Valeur de l'ICGP pour la RMMS de La Réole en 2013 : **76/120**.

Nota bene : Les notes figurant en vert signifient que le nombre de points attribués à la RMMS de La Réole est supérieur ou égal au seuil de décision proposé ; en rouge, il est inférieur au seuil de décision proposé.

Indicateur	Numéro d'alinéa	Nombre de points obtenus	Description
ICGPa (plan des réseaux) 25/35	La valeur de cet indice est comprise entre 0 et 35, avec le barème suivant.		
	1	0	Absence de plan des réseaux de transport et de distribution d'eau ou plan incomplet.
	2	10/10	Existence d'un plan des réseaux de transport et de distribution d'eau potable mentionnant, s'ils existent, la localisation des ouvrages principaux (ouvrage de captage, station de traitement, station de pompage, réservoir) et des dispositifs généraux de mesures que constituent par exemple le compteur du volume d'eau prélevé sur la ressource en eau, le compteur en aval de la station de production d'eau, ou les compteurs généraux implantés en amont des principaux secteurs géographiques de distribution d'eau potable.
	3	5/5	Définition d'une procédure de mise à jour du plan des réseaux afin de prendre en compte les travaux réalisés depuis la dernière mise à jour (extension, réhabilitation ou renouvellement de réseaux) ainsi que les données acquises notamment en application de l'article R. 554-34 du code de l'environnement. La mise à jour est réalisée au moins chaque année.
	Ces 15 points doivent être obtenus pour que le service puisse bénéficier des points supplémentaires suivants.		
	8	10/10	Le plan des réseaux précise la localisation des ouvrages annexes (vannes de sectionnement, ventouses, purges, poteaux incendie...) et, s'il y a lieu, des servitudes instituées pour l'implantation des réseaux.
	10	0/10	Le plan des réseaux mentionne la localisation des branchements. <i>Nota bene</i> : 10 points attribués en 2014.

ICGPb (inventaire des réseaux) 36/40	La valeur de cet indice est comprise entre 0 et 40, avec le barème suivant.		
	4	10/10	Existence d'un inventaire des réseaux identifiant les tronçons de réseaux avec mention du linéaire de la canalisation, de la catégorie de l'ouvrage définie en application de l'article R. 554-2 du code de l'environnement ainsi que de la précision des informations cartographiques définie en application du V de l'article R. 554-23 du même code et pour au moins la moitié du linéaire total des réseaux, les informations sur les matériaux et les diamètres des canalisations de transport et de distribution.
	5	4/5 (max)	Lorsque les informations sur les matériaux et les diamètres sont rassemblées pour la moitié du linéaire total des réseaux, un point supplémentaire est attribué chaque fois que sont renseignés 10 % supplémentaires du linéaire total, jusqu'à 90 %. Le cinquième point est accordé lorsque les informations sur les matériaux et les diamètres sont rassemblées pour au moins 95 % du linéaire total des réseaux. 91,5 % du linéaire (matériau ET diamètre connus)
	6	10/10	L'inventaire des réseaux mentionne la date ou la période de pose les tronçons identifiés à partir du plan des réseaux, la moitié du linéaire total des réseaux étant renseigné.
	7	2/5 (max)	Lorsque les informations sur les dates ou périodes de pose sont rassemblées pour la moitié du linéaire total des réseaux, un point supplémentaire est attribué chaque fois que sont renseignés 10 % supplémentaires du linéaire total, jusqu'à 90 %. Le cinquième point est accordé lorsque les informations sur les dates ou périodes de pose sont rassemblées pour au moins 95 % du linéaire total des réseaux. 70,9 % du linéaire
	Au moins 25 de ces 30 points doivent être obtenus pour que le service puisse bénéficier des points supplémentaires suivants.		
	9	10/10	Existence et mise à jour au moins annuelle d'un inventaire des pompes et équipements électromécaniques existants sur les ouvrages de stockage et de distribution.
ICGPc (compteurs des usagers) 10/10	La valeur de cet indice est comprise entre 0 et 10, avec le barème suivant.		
	11	10/10	Un document mentionne pour chaque branchement les caractéristiques du ou des compteurs d'eau incluant la référence du carnet métrologique et la date de pose du compteur.

ICGPd (suivi des interventions) 0/20	La valeur de cet indice est comprise entre 0 et 20, avec le barème suivant.		
	12	0/10	Un document identifie les secteurs où ont été réalisées des recherches de pertes d'eau, la date de ces recherches et la nature des réparations ou des travaux effectués à leur suite.
	13	0/10	Maintien à jour d'un document mentionnant la localisation des autres interventions sur le réseau telles que réparations, purges, travaux de renouvellement...
ICGPe (programme de renouvellement) 0/10	La valeur de cet indice est comprise entre 0 et 10, avec le barème suivant.		
	14	0/10	Existence et mise en œuvre d'un programme pluriannuel de renouvellement des canalisations (programme détaillé assorti d'un estimatif portant sur au moins trois ans). <i>Nota bene : 10 points attribués en 2014.</i>
ICGPf (modélisation hydraulique) 5/5	La valeur de cet indice est comprise entre 0 et 5, avec le barème suivant.		
	15	5/5	Existence et mise en œuvre d'une modélisation des réseaux, portant sur au moins la moitié du linéaire de réseaux et permettant notamment d'apprécier les temps de séjour de l'eau dans les réseaux et les capacités de transfert des réseaux.

Annexe 2

Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour les secteurs S1, S3, S4 et S7, et S8, en 2013 (Figure 50 à Figure 53).

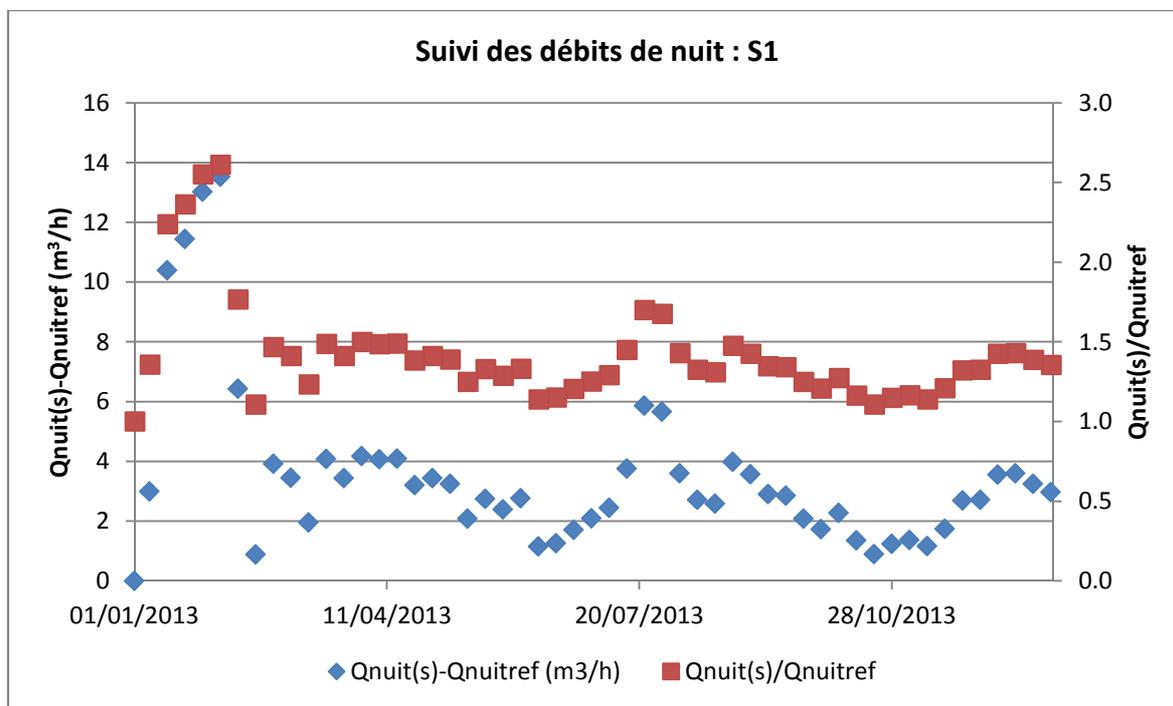


Figure 50 : Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour le secteur S1 en 2013

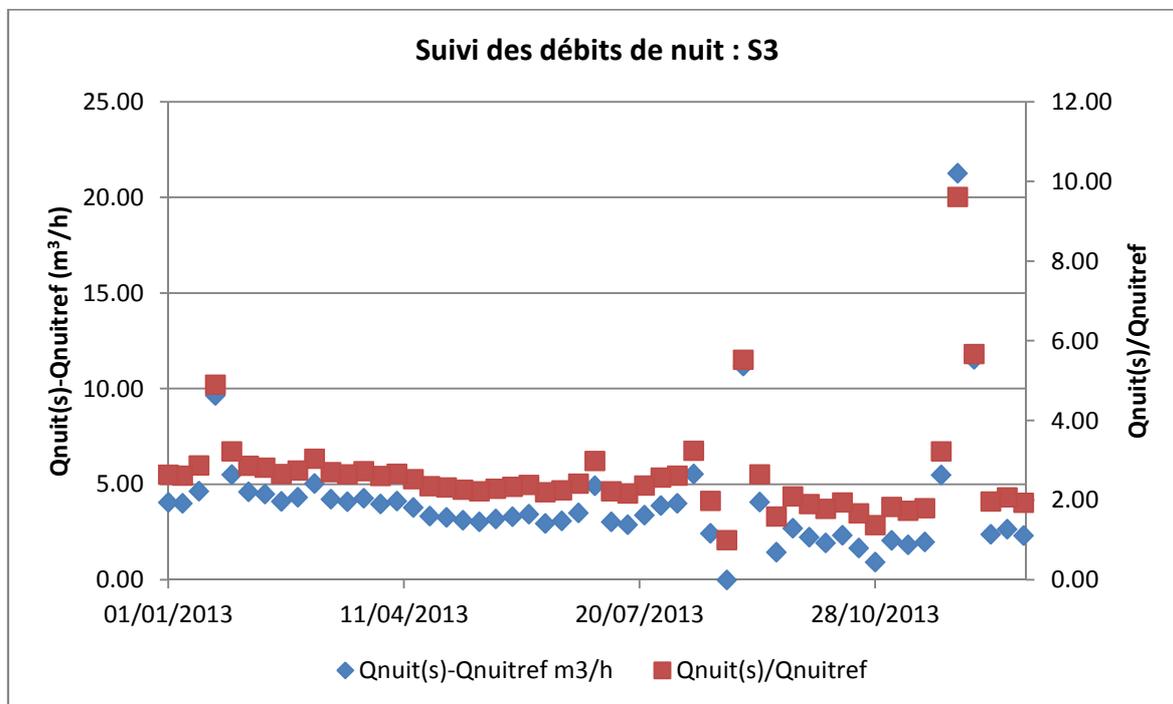


Figure 51 : Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour le secteur S3 en 2013

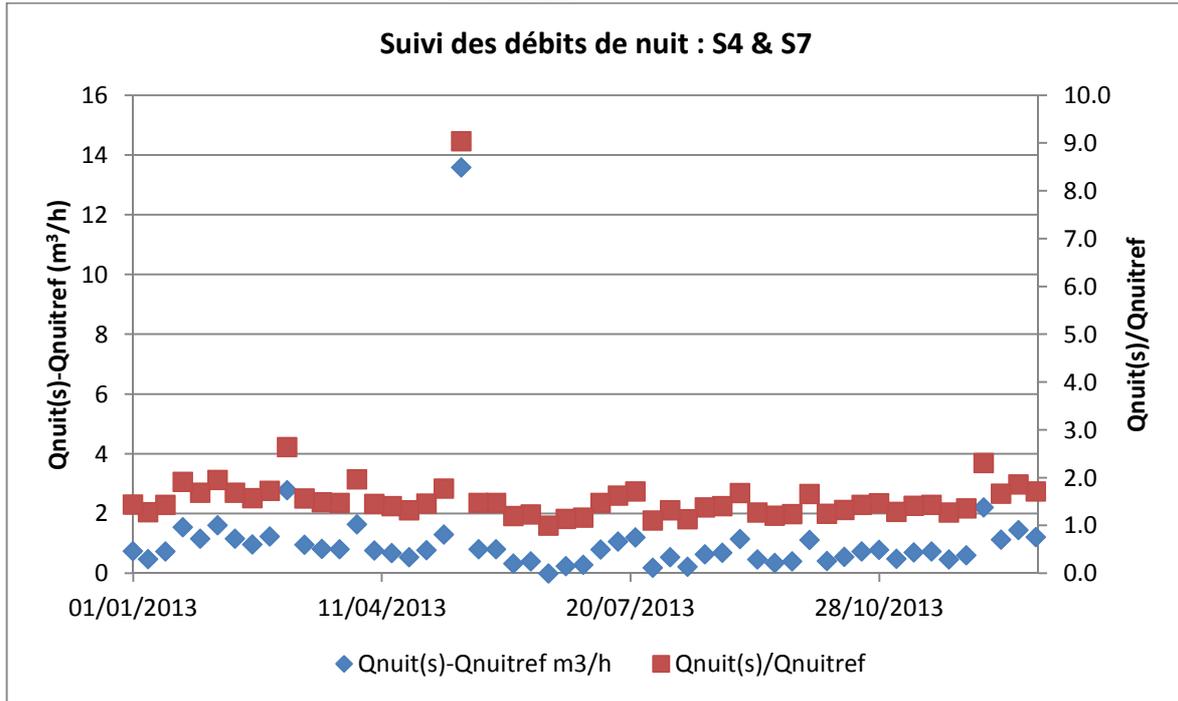


Figure 52 : Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour les secteurs S4 et S7 en 2013

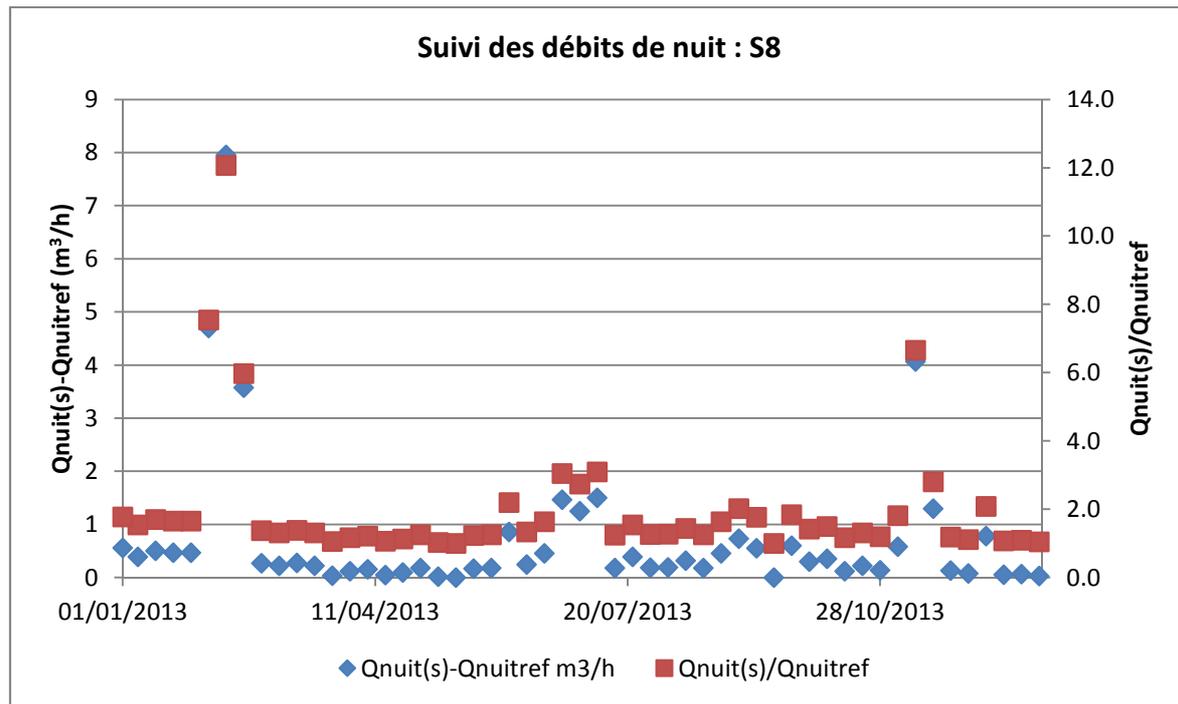


Figure 53 : Evolution des indicateurs de suivi des débits de nuit pour le secteur S8 en 2013



Onema

*Hall C – Le Nadar
5, square Félix Nadar
94300 Vincennes
01 45 14 36 00
www.onema.fr*

Irstea

*1 rue Pierre-Gilles de Gennes
CS 10030,
92761 Antony cedex
01 40 96 61 21
www.irstea.fr*