

RAPPORT PHASE 4

Affaire n° AM3158 du 20/10/2017



COMMUNE D'ANNONAY

Etude patrimoniale des réseaux d'eau potable



Historique des révisions				
VERSION	DATE	COMMENTAIRES	RÉDIGÉ PAR :	VÉRIFIÉ PAR :
1	20/10/2017	Création de document	CG	VR-CR

Maître d'ouvrage : Commune d'ANNONAY
Mission : Etude patrimoniale des réseaux d'eau potable

Affaire n° : AM3158

Contact : Valentine RIGAUD, Chargée d'affaires
Adresse : Naldeo,
04 rue Montgolfier,
FR-07200 AUBENAS
Tél. : 04 75 35 44 88
Fax : 04 75 93 32 16

TABLE DES MATIERES

1	PREAMBULE	5
2	REVUE ET EVALUATION DES ACTIONS POSSIBLES	6
2.1	Rappel des volumes.....	6
2.2	Les actions possibles	8
3	ACQUISITION D'UNE VISION A LONG TERME	10
3.1	Le réseau.....	10
3.1.1	Stratégie de renouvellement.....	10
3.1.2	Incidence sur le prix de l'eau.....	25
3.1.3	Programme de renouvellement de réseau	26
3.2	Les ouvrages	48
3.2.1	Constat	48
3.2.2	Equipements	48
3.2.3	Etat global des ouvrages et besoin de renouvellement.....	74
3.2.4	Programme de renouvellement des équipements	75
3.3	Diminution des pertes hors renouvellement des conduites.....	78
3.3.1	Volumes détournés.....	78
3.3.2	Incertitude de comptage	79
3.3.3	Fuites et surverses des réservoirs	81
4	PROGRAMME DE TRAVAUX	84
4.1	Rappel des interventions à mener	84
4.2	Proposition d'un programme de travaux.....	85
5	PLAN D'ACTIONS	88
5.1	Rappel réglementaire	88



5.2	Plan d'actions de réduction des pertes en eau.....	89
6	ANNEXES	91
6.1	Inventaire des équipements.....	91

1 PREAMBULE

Le service d'eau de la commune d'Annonay, historiquement géré par un délégataire, est administré en régie depuis 2010. Dans le but d'être conforme à la réglementation mais aussi de renforcer la connaissance et la maîtrise de son patrimoine, la commune a entrepris la présente étude qui lui permettra de définir clairement les objectifs à donner à cette gestion patrimoniale, notamment les critères qui doivent permettre de définir et hiérarchiser le programme de renouvellement.

Actuellement, Annonay ne possède pas de réelle politique de gestion patrimoniale. Les programmations de travaux sont réalisées au cas par cas, selon les retours et urgences identifiées par l'exploitation. La programmation des travaux à réaliser s'appuie essentiellement sur le schéma directeur réalisé en 2009, et concerne par conséquent l'amélioration du fonctionnement du système de distribution. Ce programme de travaux est également fortement impacté par les opportunités de travaux, induites par des opérations d'aménagement urbain.

Cette étude s'est déroulée en cinq phases successives :

- Phase 1 : Collecte et synthèse des données du patrimoine
- Phase 2 : Analyse des données
- Phase 3 : Exploitation des données
- Phase 4 : Diagnostic initial et plan d'action
- Phase 5 : Livraison de données SIG

La première phase a permis de collecter les données disponibles auprès des différents acteurs. Ces informations ont été étudiées afin d'être organisées et mises à jour quand cela était possible.

Lors de la phase 2, les données disponibles ont été analysées afin d'établir un état des lieux précis du patrimoine communal d'une part, et de proposer un système d'aide à la décision pour l'établissement futur d'un programme de renouvellement d'autre part.

La phase 3 a fait l'objet de l'exploitation des données disponibles en vue de parfaire la connaissance du réseau, grâce aux différents indices, et de compléter le système d'aide à la décision ébauché en phase 2.

Cette quatrième phase a pour objectifs :

- la revue et l'évaluation des actions possibles
- l'acquisition d'une vision à long terme
- l'élaboration d'un plan d'actions.

2 REVUE ET EVALUATION DES ACTIONS POSSIBLES

2.1 Rappel des volumes

Le bilan des volumes de l'exercice 2014, établi lors de la phase 3, est le suivant.

A	B	C	D	E	
Volume introduit (prélèvements et importations) Pour Annonay = volume produit 1 331 407 m³	Volume consommé pour tous les usages 1 207 447 m³	Volume consommé facturé (y compris VEG) 1 163 447 m³	Volume consommé et facturé (y compris VEG) 1 163 447 m³	Volume d'eau vendue 1 163 447 m³	
			Volume consommé non mesuré et facturé (y compris VEG) 0		
	Pertes d'eau 123 960 m³	Volume consommé non facturé hors volume détourné 44 000 m³		Volume consommé mesuré et non facturé (y compris VEG) 0	Volume d'eau non vendue 167 960 m³
				Volume consommé non mesuré et non facturé (y compris VEG) 44 000 m³	
		Pertes apparentes 36 500 m³		Volume détourné 2 000 m³	
				Erreurs de mesure 34 500 m³	
		Pertes réelles 87 460 m³		Pertes réelles sur réseau d'adduction brute et dans l'usine de traitement	
				Fuites sur le réseau	
	Fuites et surverses des réservoirs				
		Fuites sur branchements			

Tableau 12 – Bilan des volumes du réseau d'Annonay de l'exercice 2014

Volumes en bleu : volumes mesurés

Volumes en vert : volumes estimés

Volumes en rose : volumes déduits par le calcul

Tableau 1 : répartition des volumes d'eau - exercice 2014

Globalement, en 2014, les indicateurs techniques suivants sont bons avec :

- un indice linéaire de perte de 2,03
- un rendement de 91,9%

Certains de ces volumes sont des données estimées.

Volume considéré	Méthode d'estimation	Estimation (m ³)
Volume consommé non mesuré et facturé (y compris VEG)	Sur Annonay, l'ensemble des bouches de lavage, toilettes publiques, etc. sont équipés de compteurs. Ce volume est donc nul.	0
Volume consommé mesuré et non facturé (y compris VEG)	Sur Annonay, l'ensemble des compteurs publics sont facturés, ces volumes sont donc nuls.	0
Volume consommé non mesuré et non facturé (y compris VEG)	Service incendie : A Annonay, ils sont estimés ainsi : Essais annuels des 319 BI/PI : 5 m ³ par BI/PI, soit 1595 m ³ Incendies mineurs : 2,5 incendies pour 1000 habitants, soit 825 m ³ Incendies majeurs : 3 incendies pour 100 000 habitants soit 495 m ³	3 000
	Volumes de services du réseau : A Annonay, ils sont estimés ainsi : Nettoyage des réservoirs : ¼ du volume total des réservoirs soit 3 795 m ³ (4 045 m ³ dans le RAP) Analyseur de chlore : 600 m ³ par analyseur, soit 1200 m ³ Purges : 5 purges ouvertes 4 mois par an (24h sur 24h) à raison de 2,5 m ³ /h, soit 36 000 m ³	41 000
Volume détourné	Utilisation illégale des BIPI et bouches de lavage : typiquement prélèvements aux poteaux par les services propreté, par le service assainissement (ou l'exploitant) pour les hydrocureuses, entreprises de travaux Fraudes au compteur (compteur by-passé) et vols d'eau Estimation forfaitaire sur Annonay.	2 000
Erreurs de mesure	Sous-comptage des compteurs abonnés. Pour Annonay, ces sous-comptages ont été calculés sur la base de l'ancienneté du parc compteurs	34 500

Tableau 2 : Volumes estimés - 1^{ère} partie

Volume considéré	Méthode d'estimation	Estimation (m ³)
Pertes réelles sur réseau d'adduction brute et dans l'usine de traitement	Ce volume n'est pas pris en compte dans le présent calcul. En effet les volumes considérés sont issus des volumes en sortie de production. Les volumes en amont de la production n'interviennent pas dans ce bilan.	0
Fuites sur le réseau	Aucune donnée ne permet d'estimer ces trois volumes.	87 460
Fuites et surverses des réservoirs	En revanche le volume total de ces fuites peut être déduit des autres volumes précédemment estimés.	
Fuites sur branchements		

Tableau 3 : volumes estimés - 2^{ème} partie

2.2 Les actions possibles

Les actions possibles en vue de limiter les pertes peuvent être les suivantes.

Vecteur de perte	Actions possibles	Volumes en jeu sur la base de l'exercice 2014
Volumes détournés	Mise en place de prescriptions (par exemple utilisation d'un compteur lors du puisage sur les poteaux incendie par les services de propreté, service assainissement, exploitant, entreprises de travaux) Mise en place de contrôles (par exemple pour vérifier l'absence de by-pass de compteur) Mise en place de dispositifs de comptage sur les bouches de lavage Mise en place de bornes de puisage	Estimation forfaitaire de 2 000 m ³ /an
Incertitude de comptage	Parc compteur abonnés : renouvellement afin de ne pas dépasser un âge maximum de 15 ans pour chaque compteur (20,3% de compteurs d'au moins 16 ans en 2014) Parc compteur réseau / vente en gros : calibrage des débitmètres, mise en place de débitmètres	Estimation d'un sous-comptage de 34 500 m ³ /an dont 21 000 m ³ pour

Vecteur de perte	Actions possibles	Volumes en jeu sur la base de l'exercice 2014
	électromagnétiques, vérifications sur banc d'essais des compteurs...	les compteurs de plus de 15 ans
Fuites et surverse des réservoirs	Recherches de fuites (suivi des débits nocturnes, sectorisation par pré-localisateurs fixes ou mobiles, corrélation acoustique, recherche au gaz...) Renouvellement de canalisations, branchements et organes du réseau (vannes...) Régulation de la pression sur le réseau Mise en place de métrologie permettant de suivre et anticiper les pertes	Perte estimée à 87 460 m ³ /an
Purges	Comptabiliser les volumes sur les 5 purges les plus utilisées Améliorer la qualité de l'eau afin de limiter les ouvertures de purges	Perte estimée à 36 000 m ³ /an

Tableau 4 : actions possibles en vue de diminuer les pertes

3 ACQUISITION D'UNE VISION A LONG TERME

3.1 Le réseau

3.1.1 Stratégie de renouvellement

3.1.1.1 Principe

Chaque année, l'identification des canalisations fragiles à renouveler prioritairement permet d'établir des programmes de renouvellement annuels optimisés, mais ne permet pas d'apprécier sur le moyen ou le long terme les moyens financiers à consacrer au maintien en état du réseau d'eau potable.

Pour cela, il est nécessaire d'établir une projection de l'évolution de l'état du réseau sur plusieurs dizaines d'années afin de permettre de calibrer le budget à consacrer au renouvellement des réseaux.

L'objectif est alors de d'éviter :

- soit un investissement insuffisant risquant d'entraîner une dégradation progressive de l'état du réseau qu'il sera dans le futur plus difficile de rétablir,
- soit un investissement trop important amenant à augmenter fortement le coût du service et le prix de l'eau sans apporter d'amélioration notable des performances du réseau et de la qualité du service.

Compte tenu de la durée théorique de maintien en service des canalisations qui est de l'ordre de plusieurs dizaines d'années, la projection de l'état du réseau doit se faire sur une durée de 30 à 50 ans pour prendre en compte le vieillissement sur le long terme de tous les éléments du réseau, y compris les plus récents.

A cette échelle de temps, bien qu'il soit à lui seul peu pertinent pour caractériser l'état des conduites, seul le critère « Age des canalisations » est réellement utilisable.

Il doit toutefois être utilisé en lien avec une analyse fine des composants du réseau afin d'approcher au mieux les durées théoriques de maintien en service (« durées de vie ») des différents types de canalisations.

Une simulation de l'impact de la politique de renouvellement sur l'état du réseau a ainsi été menée sur la base :

- de l'analyse de la nature des canalisations constituant le réseau,
- de l'analyse de l'état actuel des canalisations, apprécié au travers de leur fiabilité,
- de la décomposition du réseau en « générations de conduites » présentant des caractéristiques, des périodes de poses et une fiabilité homogènes,
- de la simulation, année par année, du renouvellement des canalisations les plus critiques du point de vue du rapport Age / Durée de vie théoriques.

Pour cela, nous avons utilisé le logiciel « Patrimoine Expert » entièrement développé par NALDEO.

A partir de la base de données descriptive du réseau extraite du SIG (comprenant au minimum pour chaque canalisation : matériau, diamètre, date de pose), cet outil permet de représenter la constitution du réseau sur un aspect « criticité des conduites » et de simuler son évolution dans le temps en fonction des efforts de renouvellement.

Il repose sur la décomposition du parc de canalisations en cinq classes de criticité croissante qui permettent de traduire la fiabilité des canalisations.

La notion de criticité est basée, au minimum, sur l'âge des canalisations et le taux de dépassement d'une durée de vie théorique propre à chaque type ou sous-type de matériau.

Les classes de criticité des conduites utilisées pour les simulations sont les suivantes :

- Classe 1 : Criticité très faible : $\text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} < 0,75$
- Classe 2 : Criticité faible : $0,75 < \text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} < 1$
- Classe 3 : Criticité modérée : $1 < \text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} < 1,25$
- Classe 4 : Criticité élevée : $1,25 < \text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} < 1,5$
- Classe 5 : Criticité forte : $\text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} > 1,5$

Il est également possible de prendre en compte, au sein d'un même matériau, de multiples générations de conduites qui présentent des durées de vie théoriques différentes (afin de considérer une évolution dans le temps de la qualité des matériaux utilisés, des techniques de poses, etc.).

Les valeurs de durées de vie utilisées sont issues de l'expérience de NALDEO dans les missions d'analyses patrimoniales.

La criticité peut être pondérée pour chaque canalisation en intégrant d'autres paramètres telles que la notion de matériau à risque sanitaire, de conduite stratégique (conduite maîtresse ou desservant des abonnés sensibles), les contraintes de fonctionnement (pression), ou environnementale (sol agressif, trafic routier, impact de travaux de réparation de casse sur l'environnement de surface, etc.).

Les conduites sont ainsi classées selon 5 degrés de criticité allant de « conduite jeune non critique » à « conduite âgée critique ».

Le réseau est alors caractérisé par la distribution du linéaire total entre ces 5 classes de criticité. Une part importante du linéaire, classée en conduites âgées ou critiques, traduit un vieillissement du réseau et une fiabilité potentiellement insuffisante.

A partir de là, le logiciel permet de simuler l'impact d'une stratégie de renouvellement (représentée par un budget d'investissement en euros constants - valeur 2017) sur le long terme en calculant, pour chaque année, la nouvelle décomposition du réseau selon les 5 classes de criticité.

Le logiciel simule en effet, pour chaque année, le remplacement des canalisations les plus âgées-critiques par des canalisations neuves de même caractéristiques dans la limite du budget de renouvellement choisi pour la simulation (un bordereau des prix des canalisations est utilisé pour valoriser les canalisations renouvelées).

Il est ainsi possible de visualiser graphiquement l'impact de différents efforts de renouvellement sur la vétusté du réseau.

Différents scénarii ont été simulés afin de déterminer les efforts de renouvellement à fournir pour stabiliser ou améliorer l'état du réseau.

3.1.1.2 Hypothèses de simulation

3.1.1.2.1 Durée de vie théorique

Les classes de durée de vie théoriques retenues pour les simulations sont les suivantes.

Matériau	Durée de vie théorique
Béton âme tôle	120 ans
Fonte ductile	120 ans
Fonte grise	70 ans
PEBD	60 ans
PEHD	100 ans
PVC	60 ans
Non défini	60 ans

Tableau 5 : durée de vie théorique des canalisations en fonction du matériau

Pour les matériaux non définis, la durée de vie est considérée comme égale à la durée de vie la moins élevée des différents matériaux rencontrés, à savoir 60 ans.

Les matériaux considérés sont ceux renseignés dans la colonne NAT_ESTIM (nature estimée) de la table du SIG.

3.1.1.2.2 Année de pose des conduites

Il est à rappeler que l'année de pose des conduites est un paramètre peu renseigné dans le SIG initial (moins de 43 km sur les 134 km de réseaux). Parmi les conduites renseignées plus de 7 km de réseau PVC était renseigné comme posé en 1960. Il existe donc une incertitude vis-à-vis des données d'entrée. Ainsi un très grand nombre de conduites a fait l'objet d'estimation des années de pose par mémoire d'homme. Les dates renseignées le sont donc par tranches de 5 ou 10 ans. La pyramide des âges des conduites s'en voit donc affectée et est discontinue ce qui peut engendrer des linéaires de renouvellement importants certaines années.

3.1.1.2.3 Pondération de la criticité

Une pondération de la criticité est appliquée :

- aux conduites constituées d'un matériau à risque sanitaire (PVC < 1980) - *note supplémentaire de 2*
- aux conduites ayant fait l'objet d'intervention de réparation - *note supplémentaire de 1*

afin qu'elles soient renouvelées en priorité par rapport à d'autres conduites présentant les mêmes caractéristiques en terme de durée de vie.

3.1.1.2.4 Conduites de remplacement

Dans le cadre des simulations, il a été pris en compte un remplacement des canalisations renouvelées par une canalisation de diamètre et de longueur identiques.

L'approche ne tient ainsi pas compte des éventuels surdimensionnement de certaines canalisations, la simulation considère donc des renouvellements à diamètre identique.

Pour les conduites jusqu'à 60 mm il est considéré un remplacement par du PEHD avec une durée de vie de 100 ans.

Pour les conduites à partir de 63 mm il est considéré un remplacement par de la Fonte Ductile avec une durée de vie de 120 ans.

3.1.1.2.5 Bordereau de prix de renouvellement

Le coût du renouvellement des conduites dans les simulations a été réalisé en tenant compte du diamètre grâce à l'utilisation d'un bordereau de prix type (Coûts types en €H.T./ml).

DN conduite (mm)	Coût unitaire conduites (€HT/ml)	Coût unitaire branchements (€HT/ml)	Coût unitaire total (€HT/ml)
20	80 €	70 €	150 €
25	80 €	70 €	150 €
32	80 €	70 €	150 €
40	80 €	70 €	150 €
50	100 €	70 €	170 €
60	130 €	70 €	200 €
63	130 €	70 €	200 €
75	140 €	70 €	210 €
80	140 €	70 €	210 €
90	160 €	70 €	230 €
100	160 €	70 €	230 €
110	190 €	70 €	260 €
125	190 €	70 €	260 €
140	280 €	70 €	350 €
150	280 €	70 €	350 €
160	330 €	70 €	400 €
175	330 €	70 €	400 €
200	330 €	70 €	400 €
250	340 €	0 €	410 €
300	380 €	0 €	450 €
315	480 €	0 €	480 €
350	480 €	0 €	480 €
400	500 €	0 €	500 €
450	565 €	0 €	565 €
500	615 €	0 €	615 €
600	730 €	0 €	730 €

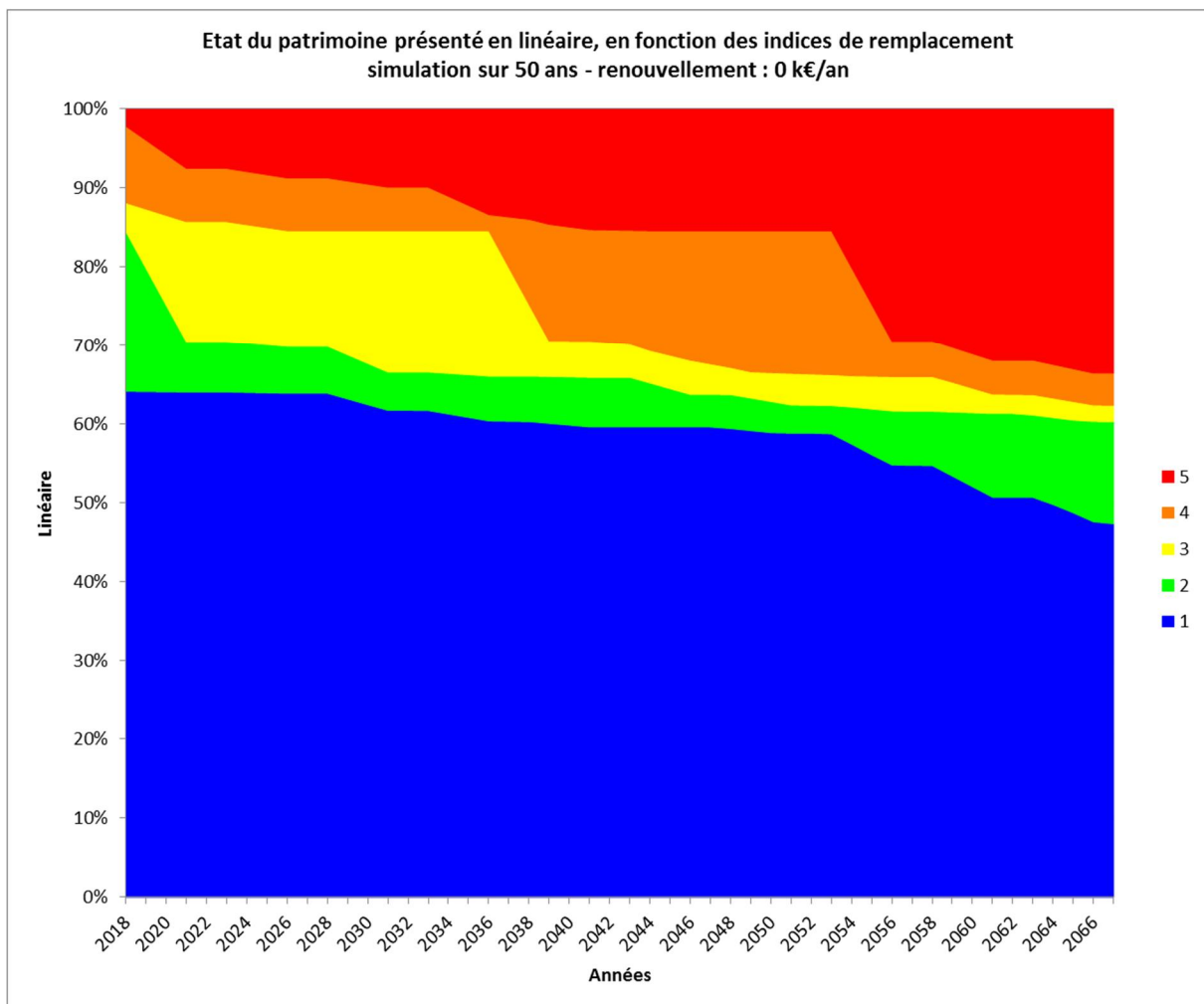
Tableau 6 : bordereau de prix de renouvellement

3.1.1.3 Simulations sur 50 ans

3.1.1.3.1 Absence de renouvellement

Afin d'apprécier l'impact et la nécessité du renouvellement, une première simulation a été réalisée avec l'hypothèse d'une absence de renouvellement.

Le graphique suivant présente l'évolution de l'état du patrimoine en l'absence de renouvellement de canalisations pendant 50 ans.



Pour mémoire, les classes de criticité sont les suivantes :

- Classe ■ 1 : Criticité très faible : Ratio Age / Durée de vie théorique < 0,75
- Classe ■ 2 : Criticité faible : 0,75 < Ratio Age / Durée de vie théorique < 1
- Classe ■ 3 : Criticité modérée : 1 < Ratio Age / Durée de vie théorique < 1,25
- Classe ■ 4 : Criticité élevée : 1,25 < Ratio Age / Durée de vie théorique < 1,5
- Classe ■ 5 : Criticité forte : Ratio Age / Durée de vie théorique > 1,5

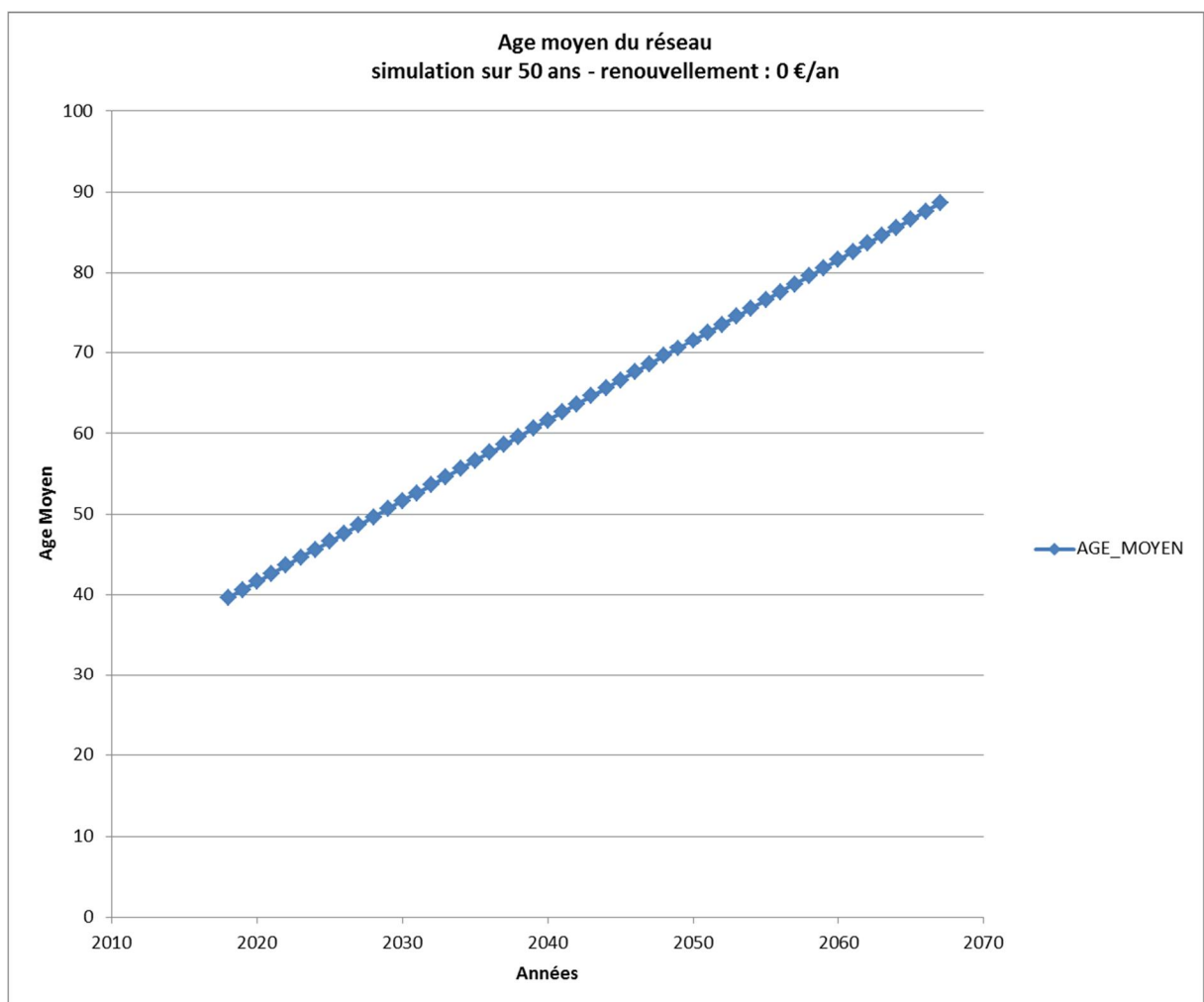
On peut observer que l'absence de renouvellement entraîne en 50 ans une augmentation importante de la part des canalisations dont l'état est potentiellement le plus critique. La part de conduite dont l'âge est inférieur à la durée de vie théorique diminue (84% à 60%). A une échéance de 20 ans (2038), il est constaté une forte dégradation de la criticité des conduites très vétustes (classe 5) dont la part passe de 2% à 14%.

La part du linéaire des classes 4 et 5 passe ainsi de 12% à 38% avec, notamment une multiplication par 15 de la part de conduite de classe 5 (passage de 2% à 33%).

Ainsi dans 50 ans, 38% des canalisations auront dépassé leur durée de vie théorique de plus de 25% et pourront potentiellement être le siège de nombreuses casses et fuites.

L'absence de renouvellement se traduit également par une augmentation régulière de l'âge moyen du réseau comme le montre le graphique suivant.

L'âge moyen passe ainsi de 40 à 89 ans qui est une valeur paraissant excessive car supérieure à 60 ans, soit la moitié de la durée de vie théorique prise en compte pour les canalisations les plus récentes.

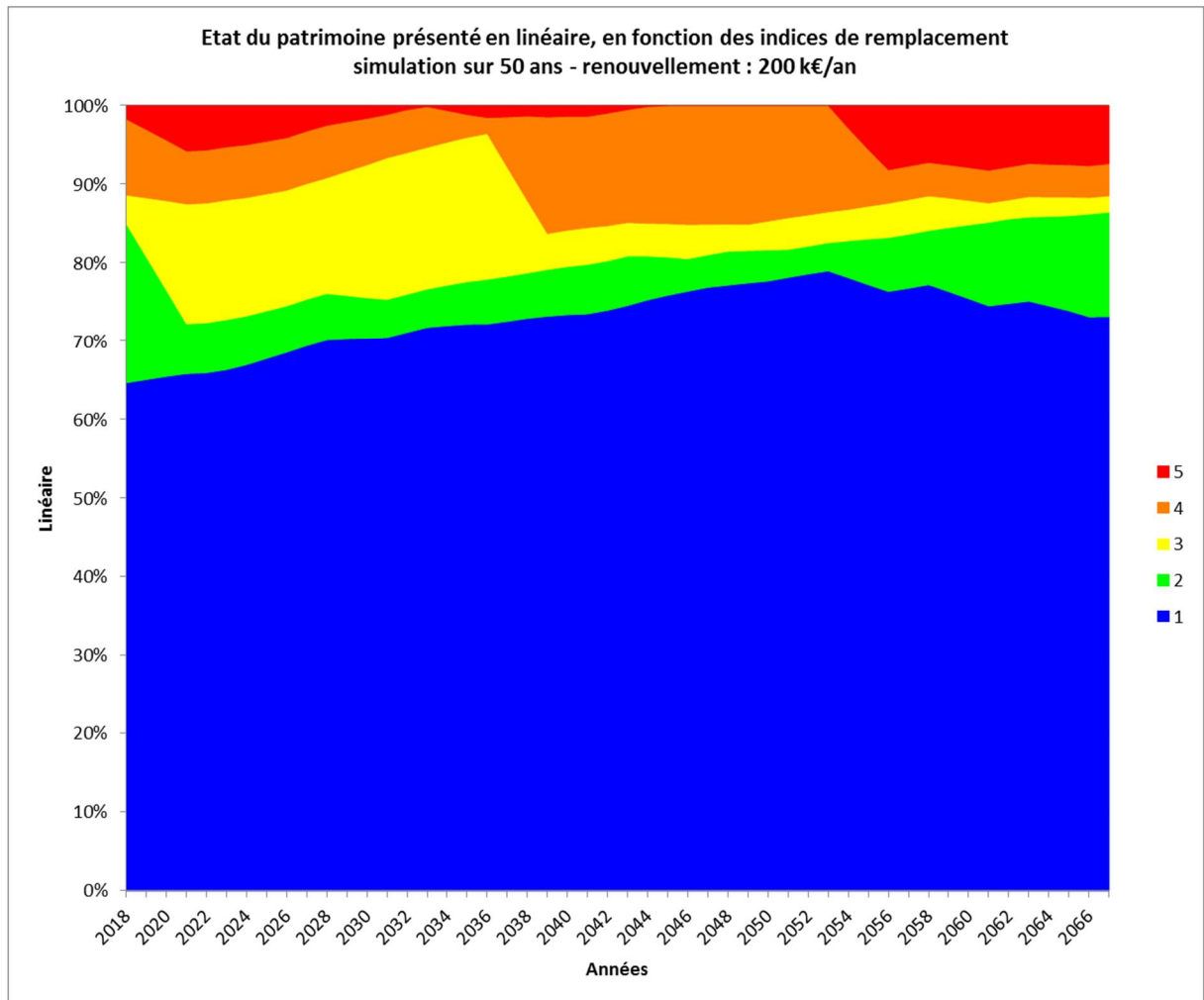


A partir de ce constat, 3 scénarii de budget de renouvellement ont été testés :

- Scénario 1 : renouvellement de 200 k€/an
- Scénario 2 : renouvellement minimum permettant d'améliorer la criticité du patrimoine en supprimant les classes les plus critiques (classes 4 et 5)
- Scénario 3 : renouvellement minimum permettant d'améliorer la criticité du patrimoine en supprimant uniquement la classe la plus critique (classe 5).

3.1.1.3.2 Scénario 1 : Renouvellement de 200 k€/an

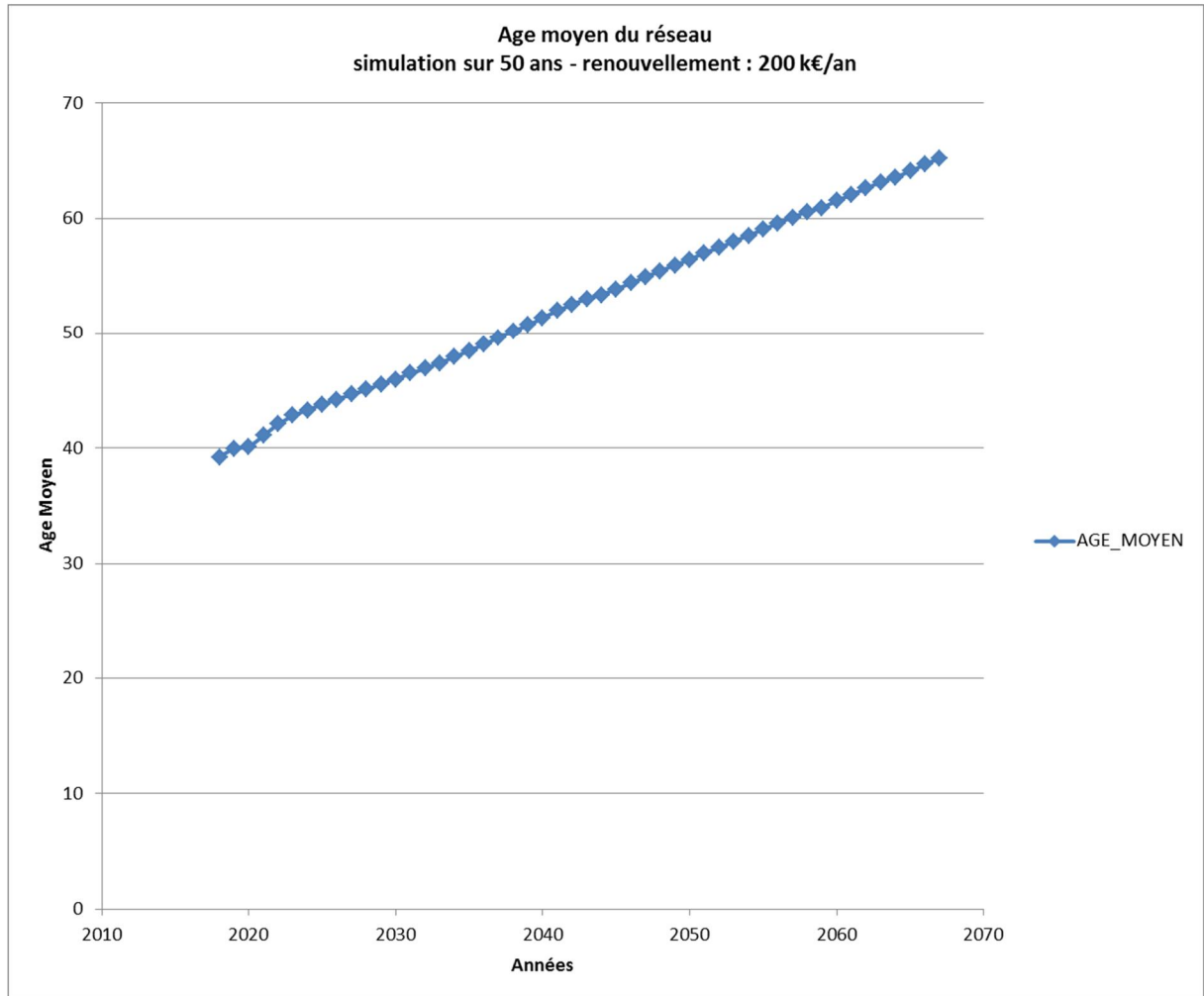
Ce scénario consiste à programmer un renouvellement de canalisations avec un budget uniforme de 200 000 €/an pendant 50 ans.



La mise en œuvre de ce scénario abouti :

- à échéance 50 ans :
 - à une stabilité de la part de conduites dont l'âge est inférieur à la durée de vie théorique (85% à 86%)
 - à une stabilité de la part du linéaire des classes 4 et 5 (11%)
 - à une augmentation de la part des conduites les plus critiques (2% à 7%)
- à échéance 20 ans (2038) :
 - à une diminution de la part de conduites dont l'âge est inférieur à la durée de vie théorique (85% à 79%)
 - à une très légère augmentation de la part du linéaire des classes 4 et 5 (11% à 12%)
 - à une relative stabilité de la part des conduites les plus critiques (1,7% à 1,3%).

Ce renouvellement se traduit également par une augmentation régulière de l'âge moyen du réseau comme le montre le graphique suivant.



L'âge moyen des conduites **passé de 39 ans à 65 ans** qui est une valeur paraissant excessive au terme des 50 ans, induisant un risque de besoin de renouvellement annuel important sur le long terme.

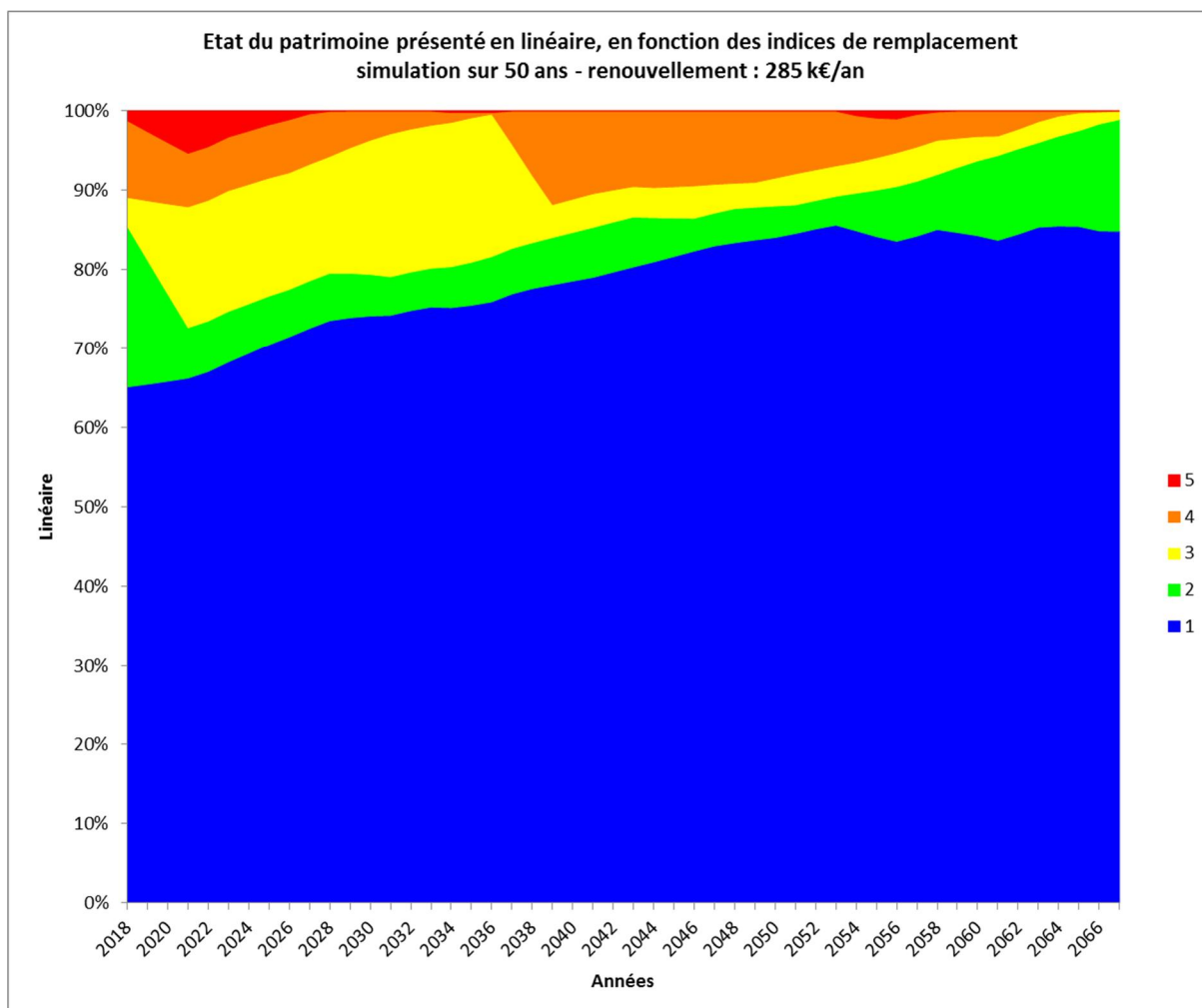
3.1.1.3.3 Scénario 2 : Renouvellement minimum permettant d'améliorer la criticité du patrimoine en supprimant les classes 4 et 5

Différentes simulations ont ensuite été menées afin de rechercher le montant de renouvellement annuel à réaliser pour améliorer la criticité du réseau.

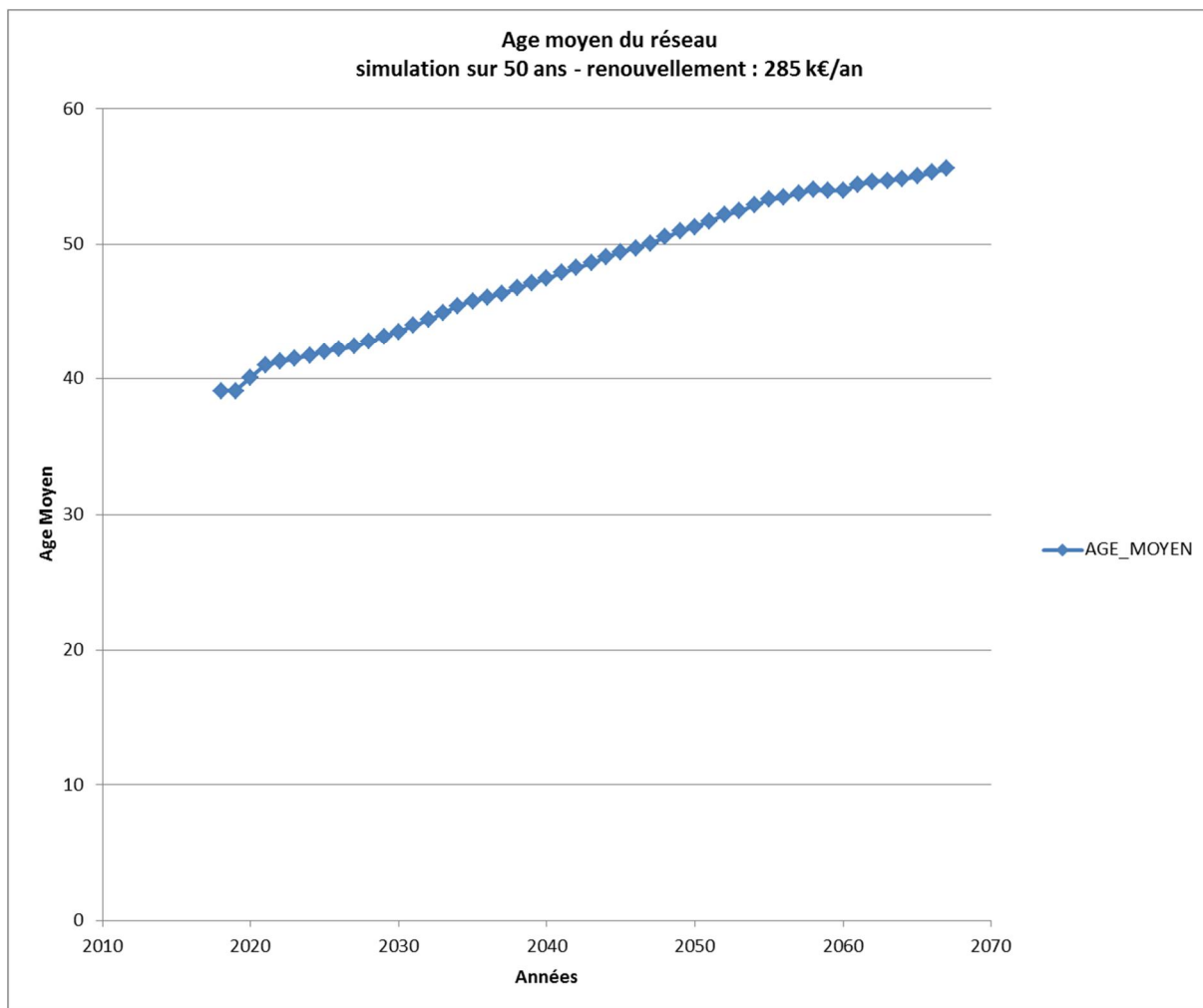
L'objectif recherché a été d'obtenir la suppression des canalisations critiques de classe 4 et 5, c'est-à-dire dont l'âge est supérieur à 125% de leur durée de vie théorique.

Le respect de ce critère nécessite un montant de renouvellement annuel de l'ordre de 285 000 €HT/an.

Le graphique suivant présente l'évolution de l'état du patrimoine en 50 ans avec ce montant annuel de renouvellement.



Ce renouvellement se traduit par une augmentation régulière de l'âge moyen du réseau comme le montre le graphique suivant.



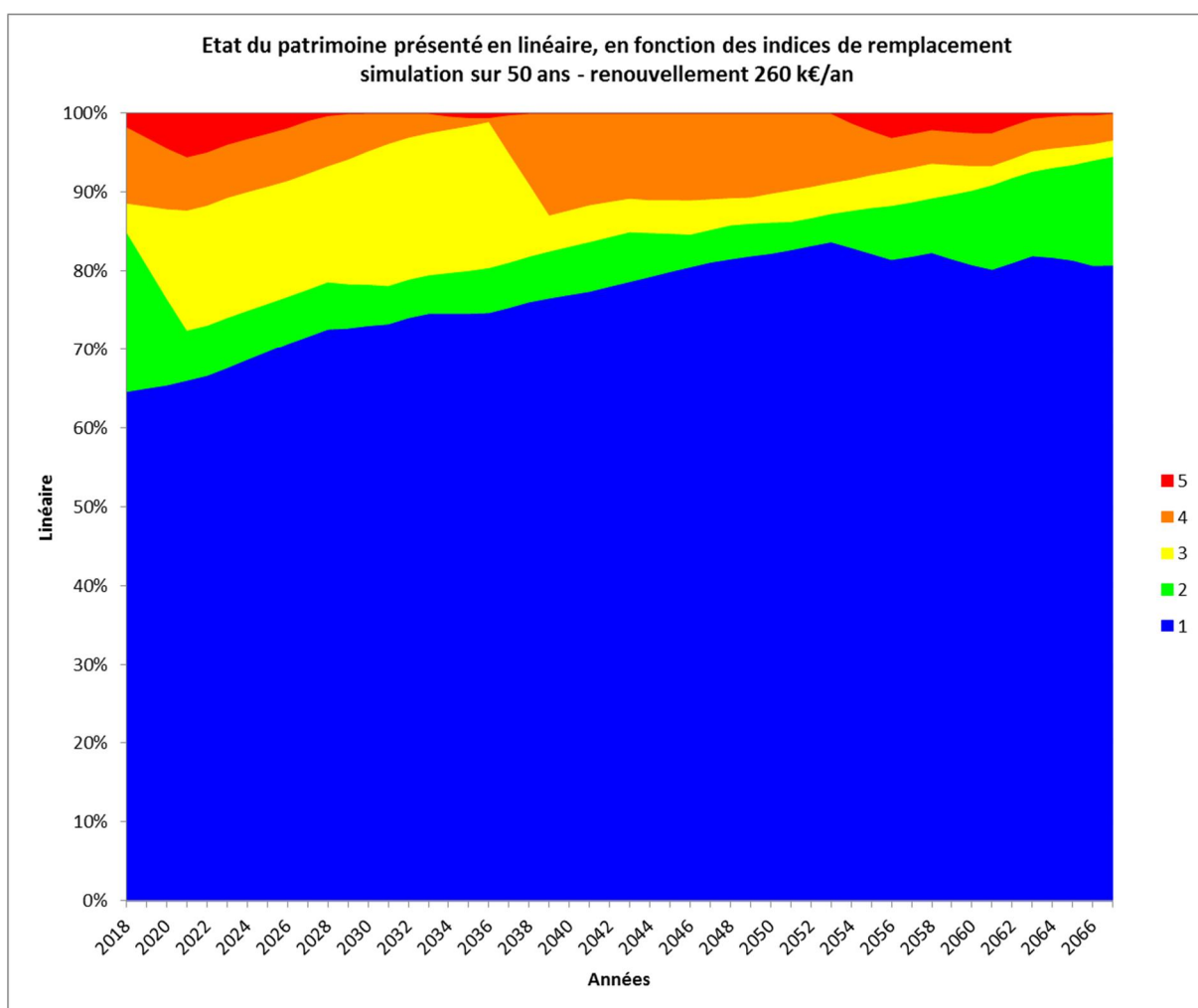
Ce scénario ne permet pas de stabiliser l'âge moyen du réseau, mais il permet de le maintenir, au terme des 50 ans au seuil de la demi-durée de vie théoriques des conduites (56 ans).

3.1.1.3.4 Scénario 3 : Renouvellement minimum permettant d'améliorer la criticité du patrimoine en supprimant la classe 5

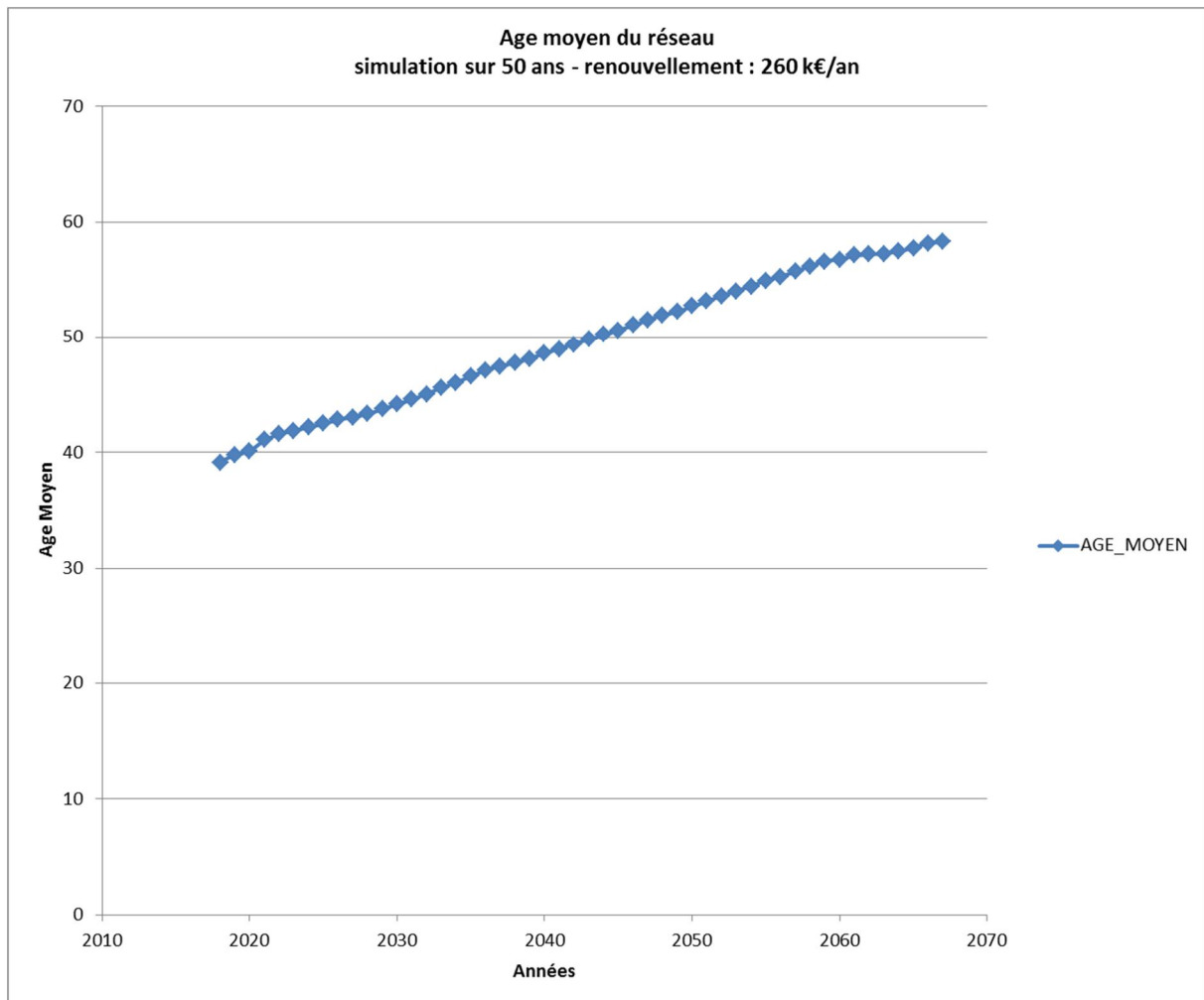
Différentes simulations ont été menées afin de rechercher le montant de renouvellement annuel à réaliser pour améliorer la criticité du réseau en supprimant les canalisations critiques de classe 5, c'est-à-dire dont l'âge est supérieur à 150% de leur durée de vie théorique.

Le respect de ce critère nécessite un montant de renouvellement annuel de l'ordre de 260 000 €HT/an.

Le graphique suivant présente l'évolution de l'état du patrimoine en 50 ans avec ce montant annuel de renouvellement.



Ce renouvellement se traduit par une augmentation régulière de l'âge moyen du réseau comme le montre le graphique suivant.



Ce scénario ne permet pas de stabiliser l'âge moyen du réseau, mais il permet de le maintenir, au terme des 50 ans au seuil de la demi-durée de vie théoriques des conduites (58 ans).

3.1.1.3.5 Synthèse

Le scénario 1 conduit à :

- une stabilité du taux de conduites les plus critiques (classe 5) à court terme (20 ans) et une augmentation à long terme (50 ans)
- une stabilité de la part des conduites en classes 5 + 4
- une augmentation importante de l'âge du réseau.

Le scénario 2 conduit à long terme, à :

- la suppression des conduites critiques (classes 4 et 5)
- atteindre un âge moyen des canalisations de 56 ans.

Le scénario 2 permet de diminuer dès le court terme le taux des conduites les plus vétustes.

Le scénario 3 conduit à long terme, à :

- la suppression des conduites les plus critiques (classe 5)
- atteindre un âge moyen des canalisations de 58 ans.

Au vu de ces scénarii il apparaît nécessaire de ne pas descendre en dessous d'un investissement de 200 000 €/an sur les 20 premières années et de prévoir au-delà un montant d'investissement supérieur.

3.1.2 Incidence sur le prix de l'eau

Sur la base d'un volume d'eau vendu annuellement de l'ordre de 1 200 000 m³, la part du prix de l'eau qu'il conviendrait de consacrer au renouvellement du réseau est de :

- **0,17 €H.T./m³** pour un montant de renouvellement de 200 k€/an
- **0,24 €H.T./m³** pour un montant de renouvellement de 285 k€/an

Le montant annuel actuellement alloué par la Collectivité pour le renouvellement de son réseau est de 150 000 €/an.

Ainsi le surcoût, par rapport à la situation actuelle serait de :

- **0,04 €H.T./m³** pour un montant de renouvellement de 200 k€/an
- **0,11 €H.T./m³** pour un montant de renouvellement de 285 k€/an

Par ailleurs, il convient de préciser que les montants de renouvellement correspondent à un montant de renouvellement optimisé selon le critère Age, mais qu'ils ne prennent pas en compte les renouvellements de canalisations réalisés dans le cadre de l'accompagnement des opérations de voirie de la commune.

En effet, il apparaît que le renouvellement réalisé dans ce cadre peut entraîner le remplacement de canalisations qui pourraient ne pas apparaître comme critiques et prioritaires.

3.1.3 *Programme de renouvellement de réseau*

3.1.3.1 Critères de renouvellement

Le vieillissement des conduites amène progressivement à une augmentation :

- des casses de conduite avec les impacts que cela engendre : coupure d'eau à l'abonné, nuisance à l'environnement (circulation, ...)
- des pertes en eau par la multiplication des fuites sur les canalisations, les joints, les vannes et les branchements.

Globalement, un renouvellement régulier des conduites et des accessoires est nécessaire pour le maintien des performances du réseau.

La politique de renouvellement des canalisations doit s'appuyer sur plusieurs critères afin d'atteindre un optimum du rapport Efficacité (réduction des pertes, augmentation de la fiabilité du réseau) sur montant investi.

Le tableau suivant présente les critères pris en compte sur la base des informations disponibles.

Type de critère	Critères disponibles
L'âge des réseaux	Date de pose des canalisations comparée à leur durée de vie en fonction des matériaux
Nature des canalisations	Le matériau utilisé est connu ou estimé pour l'ensemble du linéaire
Fiabilité constatée des canalisations	L'historique des réparations sur conduites et branchements permet d'identifier les tronçons fragiles (cependant peu de recul - données de 2010 à 2015)
Contraintes de fonctionnement	Les valeurs de pression appliquée sont accessibles via le modèle hydraulique
Criticité des canalisations	La criticité des canalisations a été approchée à partir de la connaissance du maître d'ouvrage sur les conduites jugées à renouveler en priorité
Contraintes environnementales	Les canalisations maîtresses et/ou présentant une accessibilité difficile ont été identifiées
Qualité de l'eau	Les secteurs présentant des problèmes de qualité d'eau (eau rouge) ont été identifiés

Tableau 7 : critères pris en compte pour la notation des conduites

3.1.3.2 Priorisation des tronçons à renouveler par critère

3.1.3.2.1 Notes de priorisation

Pour chacun des critères, il a été attribué à chaque conduite une note permettant de caractériser les canalisations à renouveler en priorité.

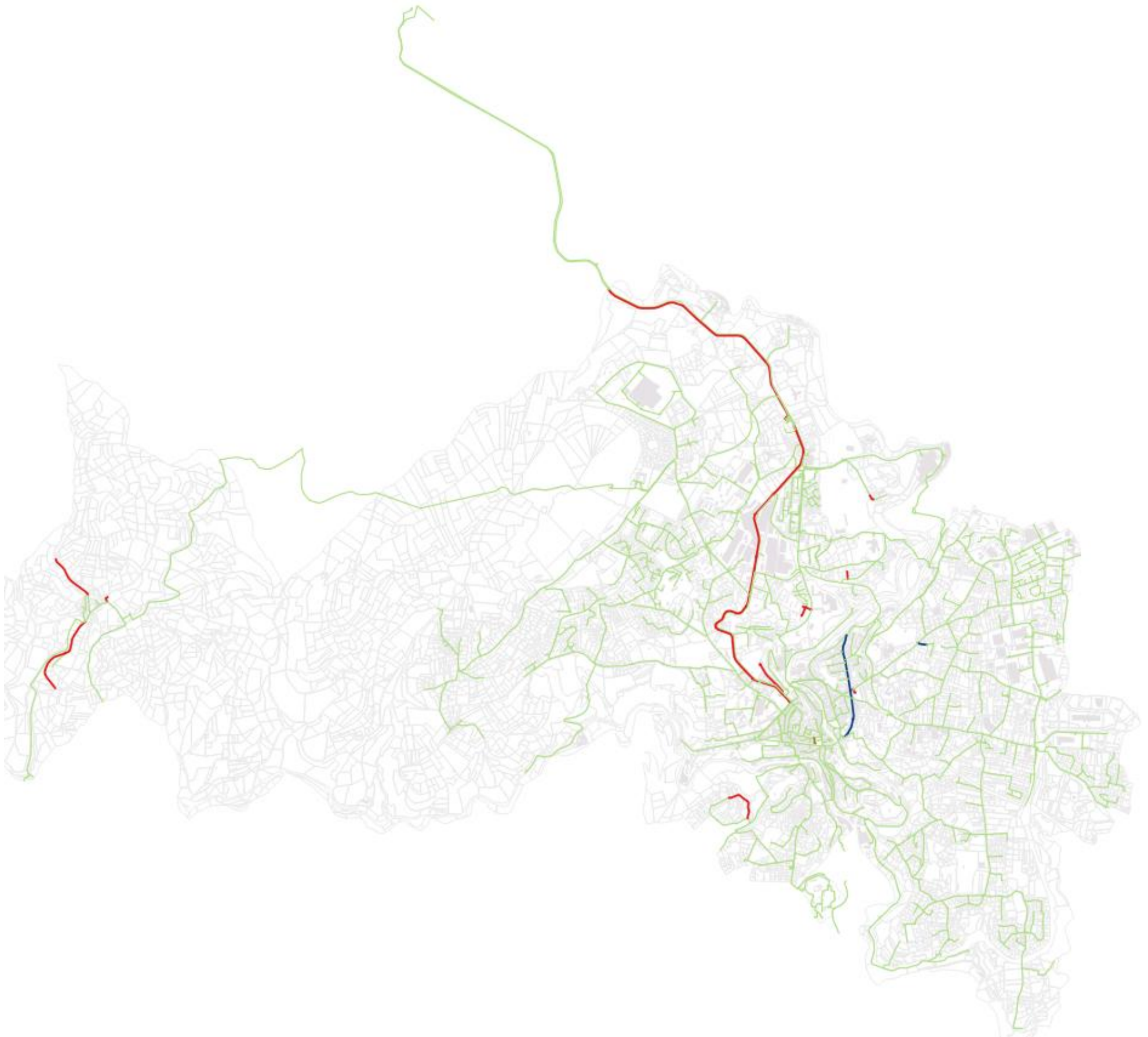
Les notes établies par critères sont détaillées dans les tableaux ci-après.

· Age des réseaux

Une note élevée pour un critère traduit une priorité de renouvellement élevée pour l'item concerné.

Ratio Age du réseau / durée de vie	Classe de criticité	Note vis-à-vis du renouvellement
Ratio < 0.75	Classe 1	0
0.75 < ratio < 1.0	Classe 2	0
1.0 < ratio < 1.25	Classe 3	4
1.25 < ratio < 1.5	Classe 4	8
Ratio ≥ 1.5	Classe 5	12

Tableau 8 : notation de l'âge du réseau



Légende âge des conduites :

- note 0
- note 4
- note 8
- note 12

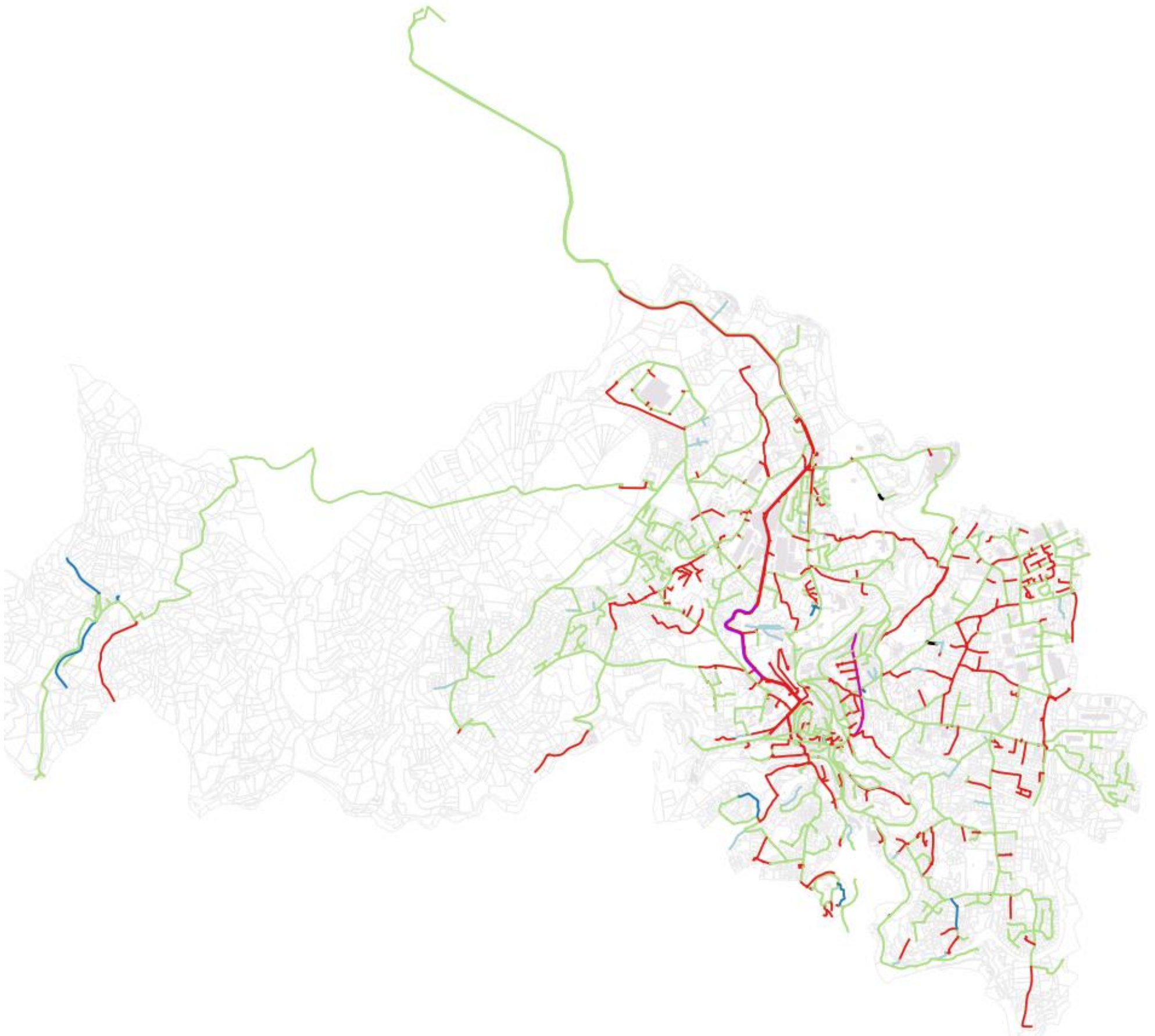
Figure 1 : notation des canalisations vis-à-vis de l'âge des réseaux

· **Nature des canalisations**

Une note élevée pour un critère traduit une priorité de renouvellement élevée pour l'item concerné.

Matériaux	Note vis-à-vis du renouvellement
Acier	0
Amiante-ciment	2
Béton âme tôle	0
Fonte ductile	0
Fonte grise	4
Fonte grise type plomb	5
Inox	0
Plomb	6
PEBD	1
PEHD	0
PVC non renforcé	4
PVC renforcé	0

Tableau 9 : notation des matériaux à risque



Légende matériaux à risque :

- note 0
- note 1
- note 2
- note 4
- note 5
- note 6

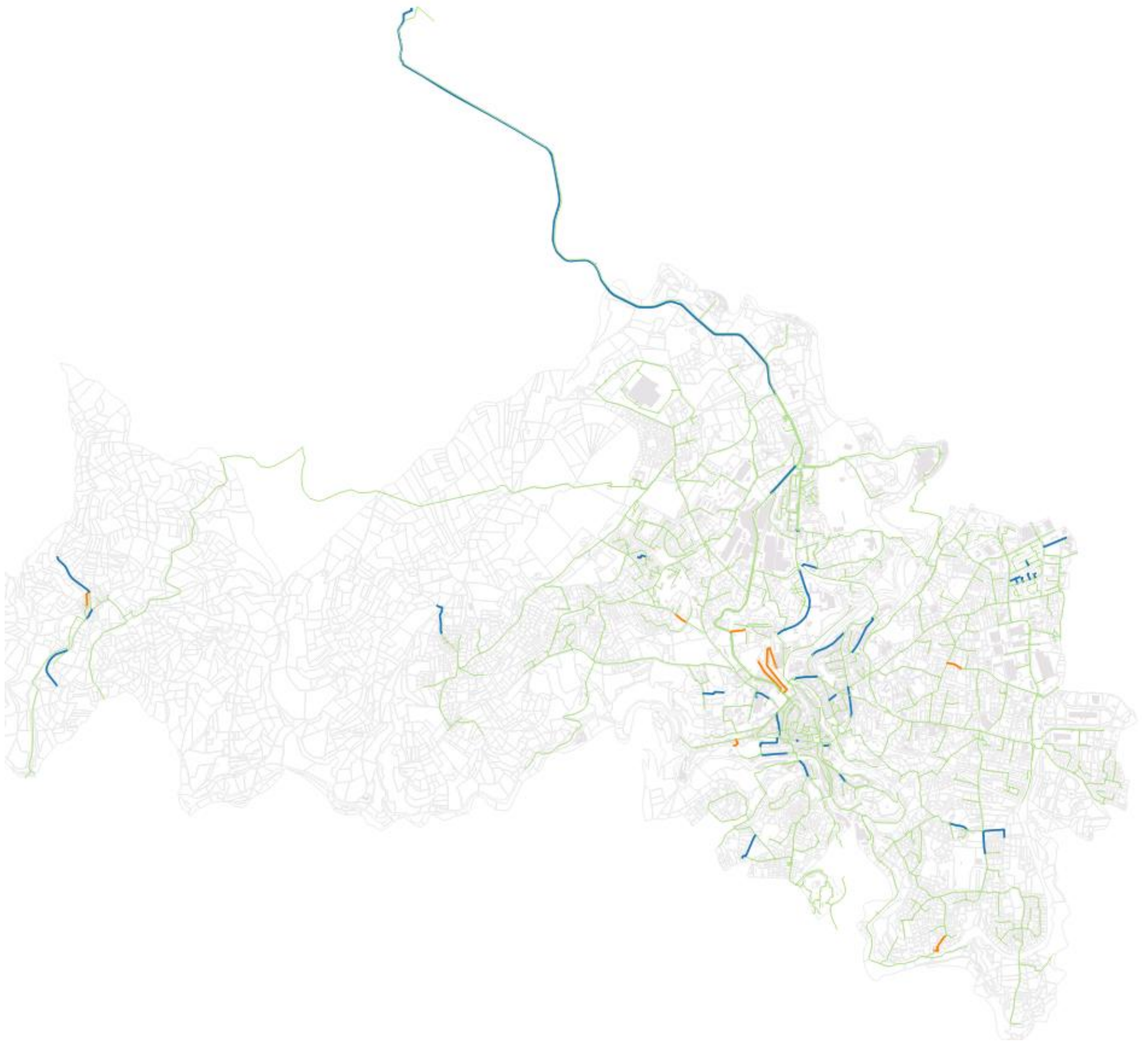
Figure 2 : notation des canalisations vis-à-vis des matériaux à risque

· **Fiabilité des canalisations (incidents)**

Une note élevée pour un critère traduit une priorité de renouvellement élevée pour l'item concerné.

Nombre de fuites sur conduites	Objet	Note vis-à-vis du renouvellement
0	Conduite non fuyarde	0
1	Conduite fuyarde	2
> 1	Conduite fuyarde	3

Tableau 10 : notation vis-à-vis du nombre de casses



Légende casses :

- note 0
- note 2
- note 3

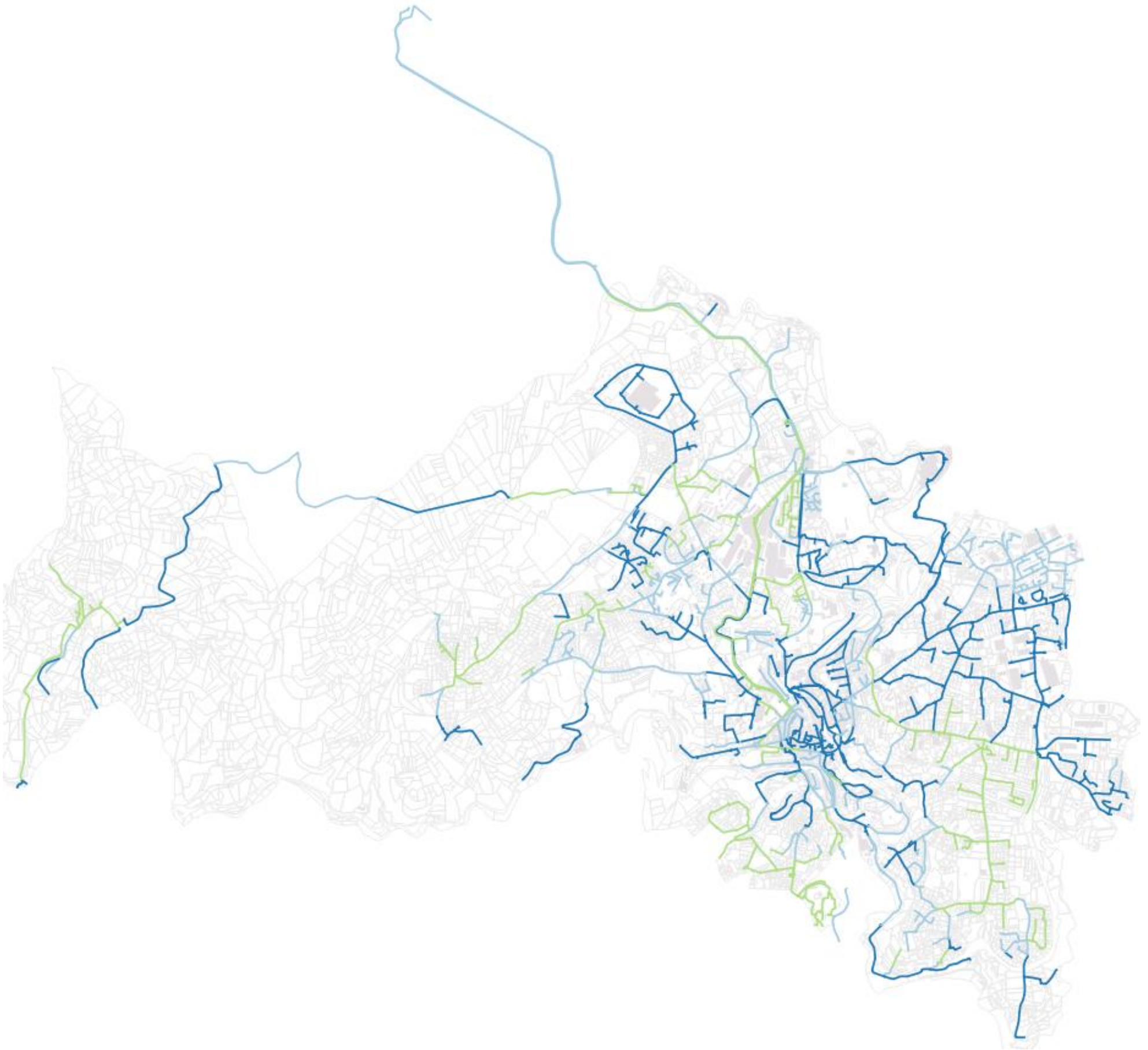
Figure 3 : notation des canalisations vis-à-vis des casses

· **Contraintes de fonctionnement**

Une note élevée pour un critère traduit une priorité de renouvellement élevée pour l'item concerné.

Pression de service (jour moyen actuel)	Objet	Note vis-à-vis du renouvellement
< 5 bars	Pression satisfaisante	0
5 à 7 bars	Pression élevée	1
> 7 bars	Pression anormalement élevée	2

Tableau 11 : notation vis-à-vis de la pression



Légende contraintes de fonctionnement (pression) :

- note 0
- note 1
- note 2

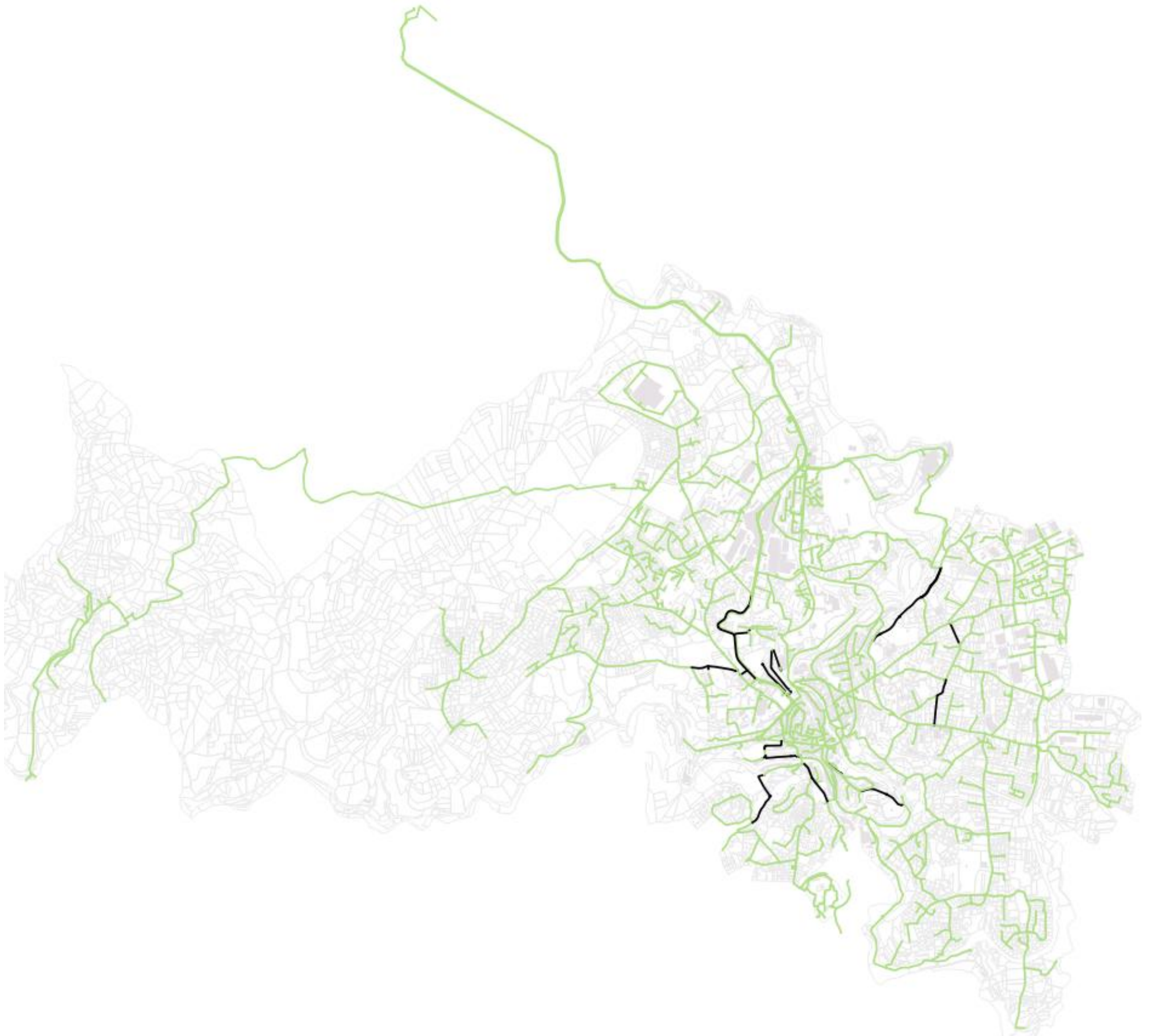
Figure 4 : notation des canalisations vis-à-vis des contraintes de fonctionnement (pression)

· **Criticité des canalisations**

Une note élevée pour un critère traduit une priorité de renouvellement élevée pour l'item concerné.

Conduites à renouveler	Note vis-à-vis du renouvellement
Conduite à renouveler en priorité selon le Maître d'Ouvrage	50

Tableau 12 : notation vis-à-vis de la criticité des conduites



Légende criticité des conduites :

- note 0
- note 50

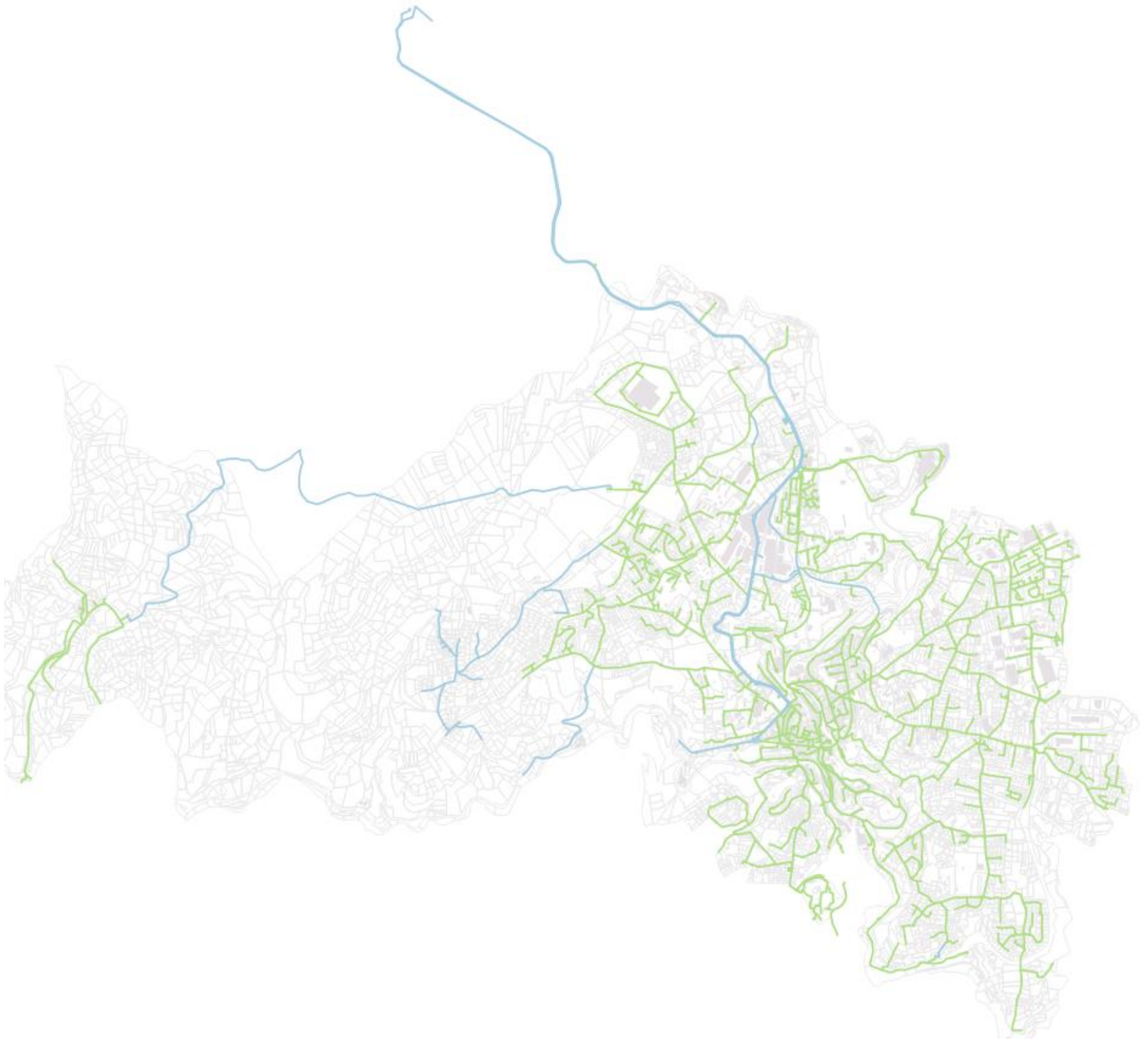
Figure 5 : notation des canalisations vis-à-vis de la criticité des conduites

· **Contraintes environnementales**

Une note élevée pour un critère traduit une priorité de renouvellement élevée pour l'item concerné.

Contrainte environnementale	Objet	Note vis-à-vis du renouvellement
Forte	Conduite maîtresse et/ou présentant une accessibilité difficile	2

Tableau 13 : notation vis-à-vis des contraintes environnementales



Légende contraintes environnementales :

- note 0
- note 2

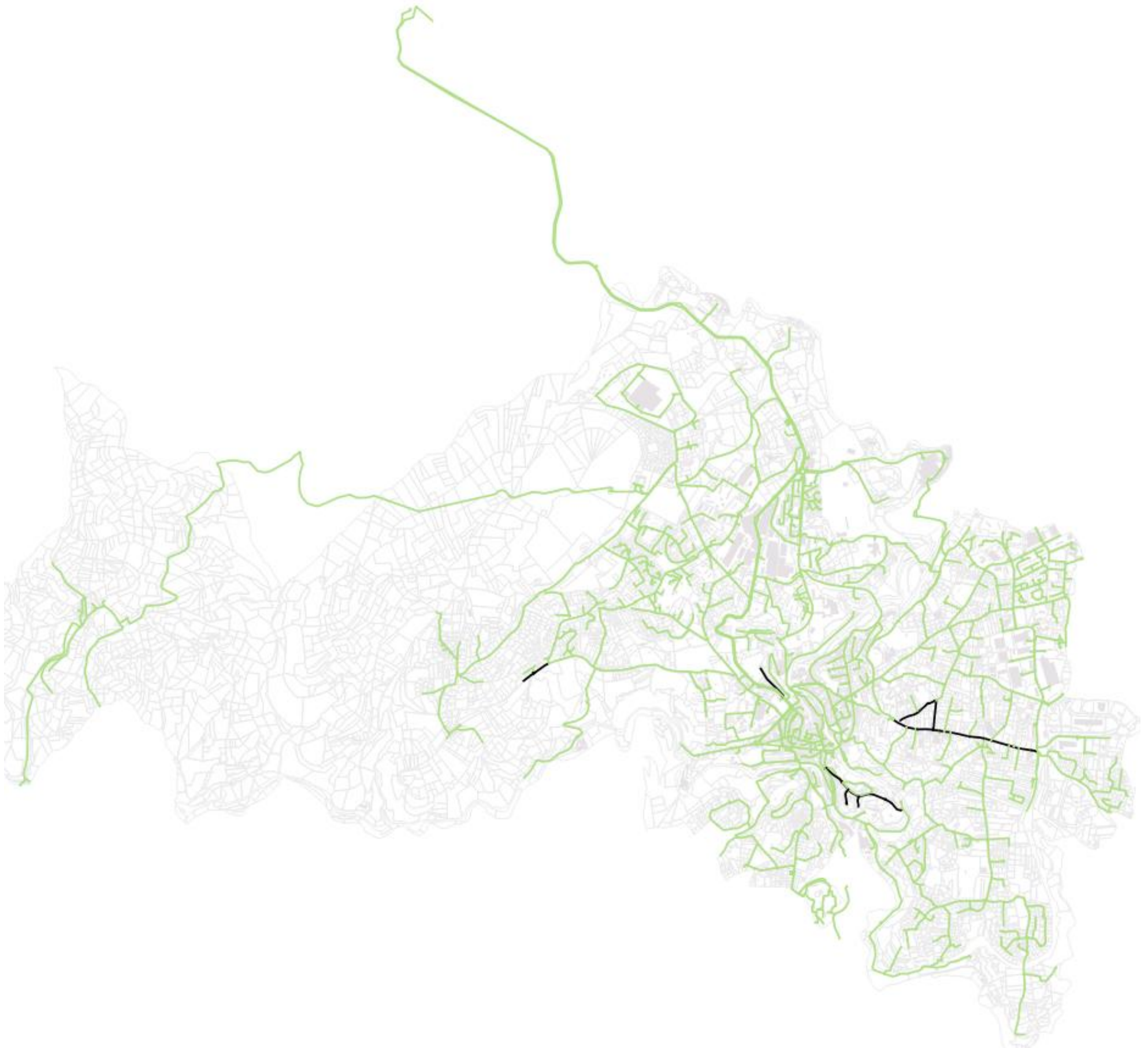
Figure 6 : notation des canalisations vis-à-vis des contraintes environnementales

· **Qualité de l'eau**

Une note élevée pour un critère traduit une priorité de renouvellement élevée pour l'item concerné.

Qualité de l'eau	Note vis-à-vis du renouvellement
Problème de qualité de l'eau (eau rouge)	25

Tableau 14 : notation vis-à-vis de la qualité de l'eau



Légende qualité de l'eau :

- note 0
- note 25

Figure 7 : notation des canalisations vis-à-vis de la qualité de l'eau

· **Note globale**

A partir des différents critères analysés il est possible de déterminer une note globale pour chaque tronçon de réseau.

La note maximale pouvant être atteinte pour chaque canalisation est de 90 répartie comme suit.

Critère	Note maximale
Age des réseaux	12
Nature des canalisations	6
Fiabilité des canalisations	3
Pression de service	2
Criticité des canalisations	50
Contraintes environnementales	2
Qualité de l'eau	25
Note globale maximale	100

Tableau 15 : notes maximales par critère

Le tableau suivant synthétise les linéaires de réseaux en fonction des notes obtenues pour les différentes canalisations composant le réseau d'eau potable d'Annonay.

Note	linéaire de réseau correspondant (ml)
0	14 353
1	22 776
2	34 126
3	11 076
4	10 585
5	9 851
6	14 051
7	2 119
8	2 703
9	315
10	1 970
12	1 804
17	4
18	79
19	446
20	261
25	1 125
26	359
27	286

Note	linéaire de réseau correspondant (ml)
29	68
30	164
52	117
54	6
55	671
56	1 865
57	385
58	373
59	151
60	90
61	763
80	327
81	201
87	249
Total général	133 719

Tableau 16 : linéaire de réseau en fonction des notes

3.1.3.2 Synthèse de la priorisation du renouvellement des canalisations

• Synthèse globale

Quatre priorités de renouvellement entre 1 et 4 (la priorité 1 correspondant à un renouvellement prioritaire) ont ensuite été définies selon la note globale obtenue (la note globale la plus élevée traduisant une priorité de renouvellement élevée) :

- priorité 1 : note globale > 60
- priorité 2 : note globale de 31 à 60
- priorité 3 : note globale de 15 à 30
- priorité 4 : note globale < 15.

Le plan suivant présente les priorités de renouvellement déterminées à partir de l'analyse multicritères.



Légende des priorités de renouvellement :

- priorité 1
- priorité 2
- priorité 3
- priorité 4

Figure 8 : priorité de renouvellement des canalisations suite à l'analyse multicritères

- Chiffrage estimatif du renouvellement des canalisations

Le tableau suivant synthétise le coût estimatif des travaux de renouvellement de l'ensemble du réseau d'Annonay en fonction des priorités d'intervention.

Priorité de renouvellement	Coût estimatif de renouvellement des canalisations
priorité 1	580 790 €
priorité 2	1 107 600 €
priorité 3	901 850 €
priorité 4	40 076 595 €
Total général	42 666 835 €

Tableau 17 : coûts estimatif du renouvellement des canalisations en fonction de la priorité d'intervention

Il est à souligner que le tableau précédant intègre les coûts pour un renouvellement complet des canalisations d'Annonay. La priorité 4 intègre ainsi les canalisations même les plus récentes.

Au vu du budget annuel pouvant être alloué au renouvellement des canalisations, les priorités 1 et 2 représentent environ 10 ans de travaux.

3.2 Les ouvrages

3.2.1 Constat

Au même titre que les canalisations, les ouvrages principaux, subissent un vieillissement affectant notamment le génie civil (béton) et les équipements (pompes, armoires électriques, robinetterie, etc.).

A terme, les altérations subies par ces éléments peuvent sérieusement remettre en cause l'exploitation des ouvrages : panne à répétition d'un équipement, fissuration du génie civil, perte d'étanchéité des cuves, perte de fiabilité du fonctionnement, etc.

L'inventaire des équipements, établi par l'exploitant, qui nécessite, de sa part, une maintenance ou un suivi régulier est présenté en annexe 1. Il intègre les trois compteurs du gros consommateur IRISBUS.

C'est ce document qui sert de base à l'analyse ci-après.

3.2.2 Equipements

Les ouvrages concernés par des équipements nécessitant un renouvellement sont situés au niveau :

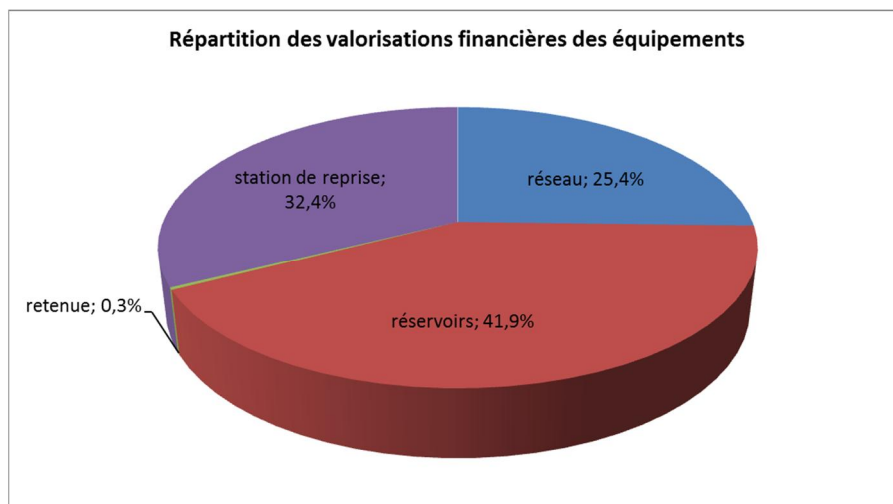
- de la station de production de Ternay (*pour mémoire car des travaux étant prévus, la station est exclue de l'analyse financière suivante, dont les deux compteurs de distribution Haut Quartier et Bas Quartier*)
- de la retenue de Ternay
- des stations de reprise :
 - Hermitage
 - Pilles Croix de Miosson
 - Varagnes
- des réservoirs :
 - Champs de Mars
 - Croix de Mission (HS)
 - Varagnes
 - Hauts Quartiers
 - Hermitage
 - les Pilles
 - Montmiandon 1
 - Montmiandon 2
 - Toissieux
- d'ouvrages sur réseau :
 - réseau communal d'Annonay
 - réseau d'adduction de Davézieux
 - réseau d'adduction de Villevocance

3.2.2.1 Valorisation financière des équipements

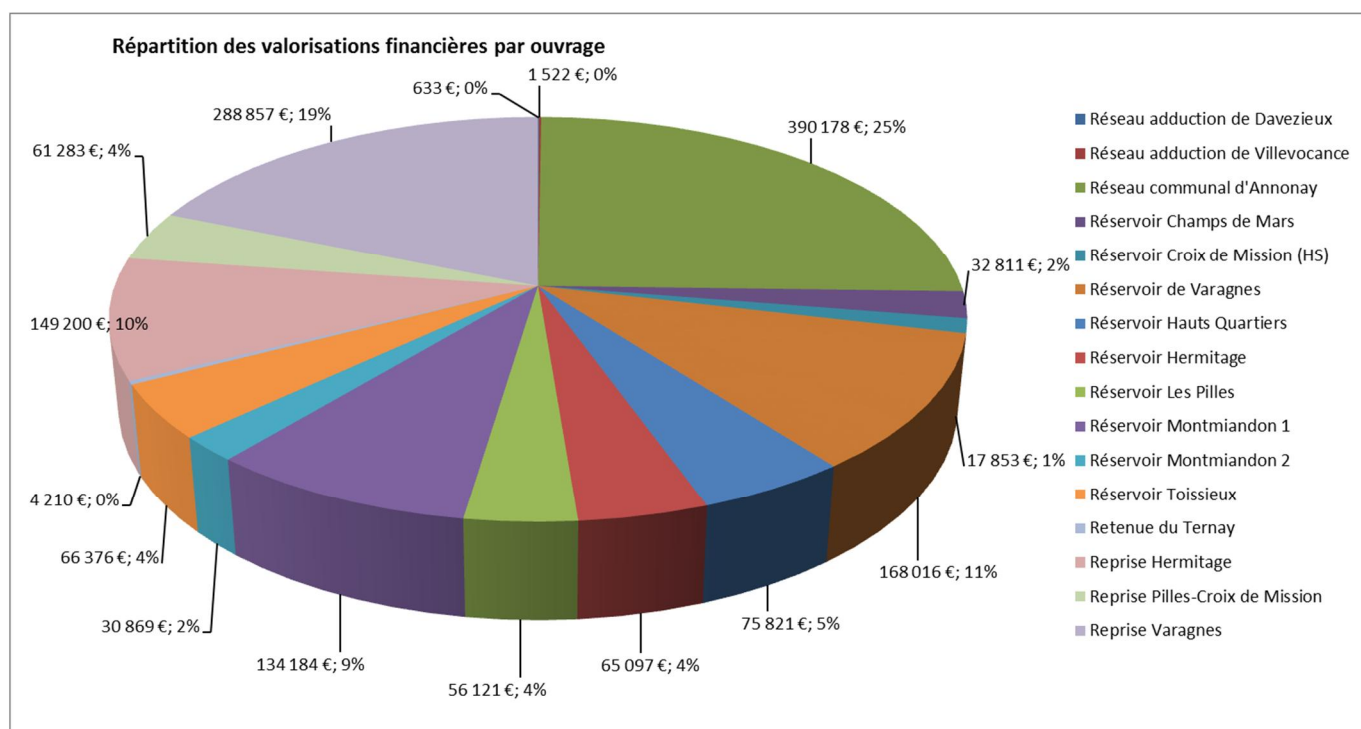
263 équipements ont été recensés. Ils représentent une valorisation financière (montant d'investissement qui serait nécessaire pour les renouveler) de 1 543 031 € HT. La répartition de ce montant par ouvrage est la suivante.

Ouvrage concerné	valorisation financière (€HT)
réseau	392 333 €
Réseau adduction de Davezieux	633 €
Réseau adduction de Villevocance	1 522 €
Réseau communal d'Annonay	390 178 €
réservoir	647 148 €
Réservoir Champs de Mars	32 811 €
Réservoir Croix de Mission (HS)	17 853 €
Réservoir de Varagnes	168 016 €
Réservoir Hauts Quartiers	75 821 €
Réservoir Hermitage	65 097 €
Réservoir Les Pilles	56 121 €
Réservoir Montmiandon 1	134 184 €
Réservoir Montmiandon 2	30 869 €
Réservoir Toissieux	66 376 €
retenue	4 210 €
Retenue du Temay	4 210 €
station de reprise	499 340 €
Reprise Hermitage	149 200 €
Reprise Pilles-Croix de Mission	61 283 €
Reprise Varagnes	288 857 €
Total général	1 543 031 €

Tableau 18 : répartition des valorisations financières des équipements



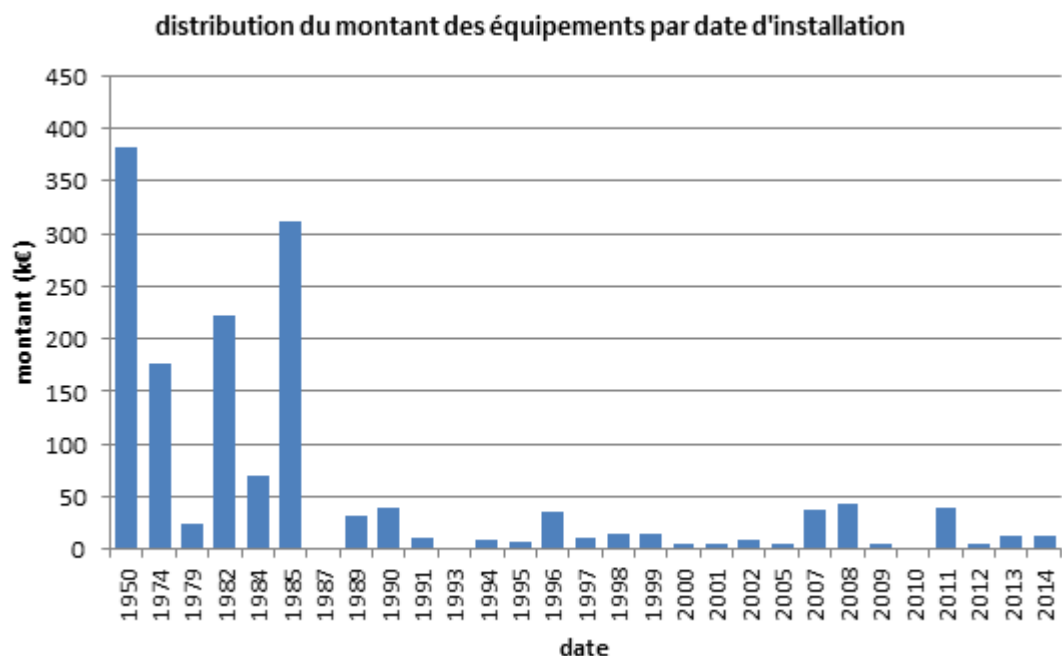
Graphique 1 : répartition des valorisations financières des équipements par catégorie d'ouvrage



Graphique 2 : répartition de la valeur financière des équipements par ouvrage

Il en ressort que 25% de la valeur financière des biens correspondent à des équipements du réseau communal d'Annonay et 19% à la station de Reprise Varagne.

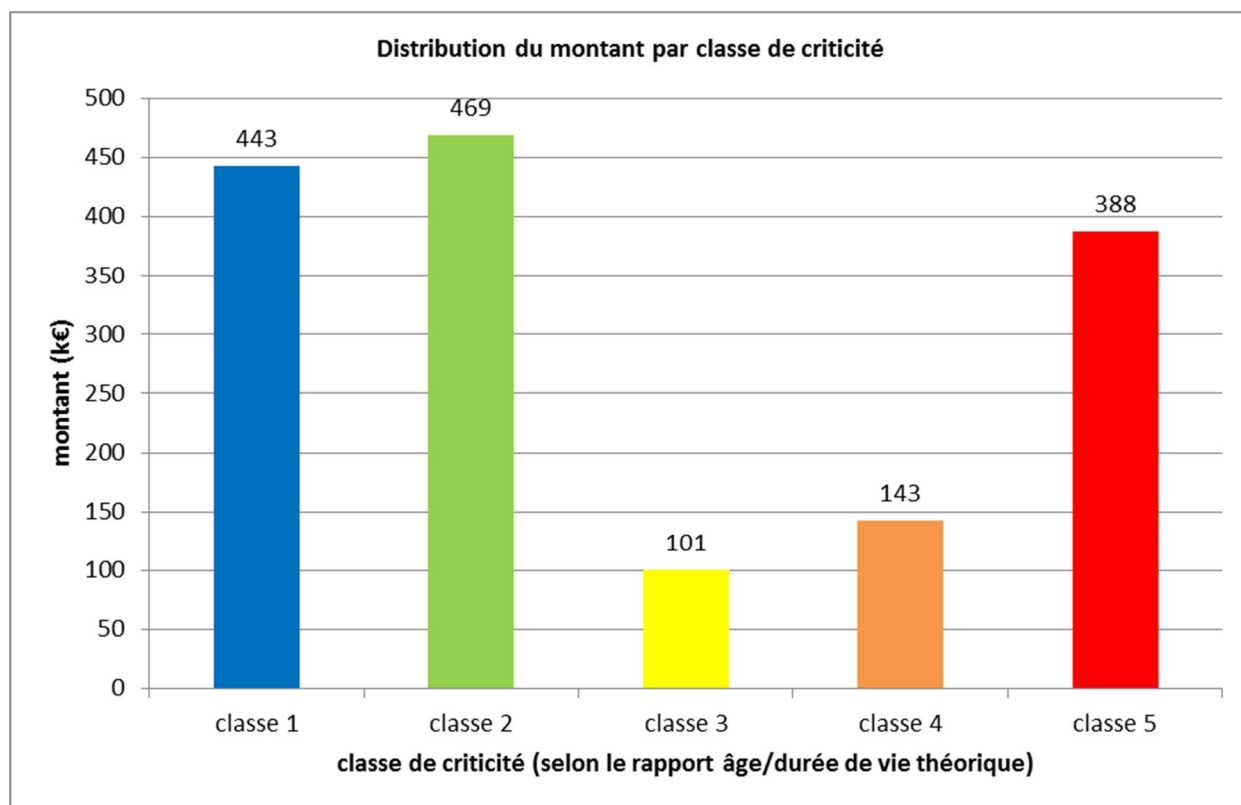
Le graphique suivant présente la distribution du montant des équipements par date d'installation.



Graphique 3 : distribution du montant des équipements par date d'installation

Il en ressort que 25% de la valeur financière des biens correspondent à des équipements datant de 1950 (situés au niveau de la reprise Pilles - Croix de Mission, réseau communal d'Annonay, réservoirs Champ de Mars, Montmiandon 2 et Toissieux).

Le graphique suivant présente la distribution du montant des équipements en fonction de la classe de criticité.



- Classe **1** : Criticité très faible : Ratio Age / Durée de vie théorique < 0,75
- Classe **2** : Criticité faible : $0,75 < \text{Ratio Age / Durée de vie théorique} < 1$
- Classe **3** : Criticité modérée : $1 < \text{Ratio Age / Durée de vie théorique} < 1,25$
- Classe **4** : Criticité élevée : $1,25 < \text{Ratio Age / Durée de vie théorique} < 1,5$
- Classe **5** : Criticité forte : Ratio Age / Durée de vie théorique > 1,5

Graphique 4 : distribution du montant des équipements par classe de criticité

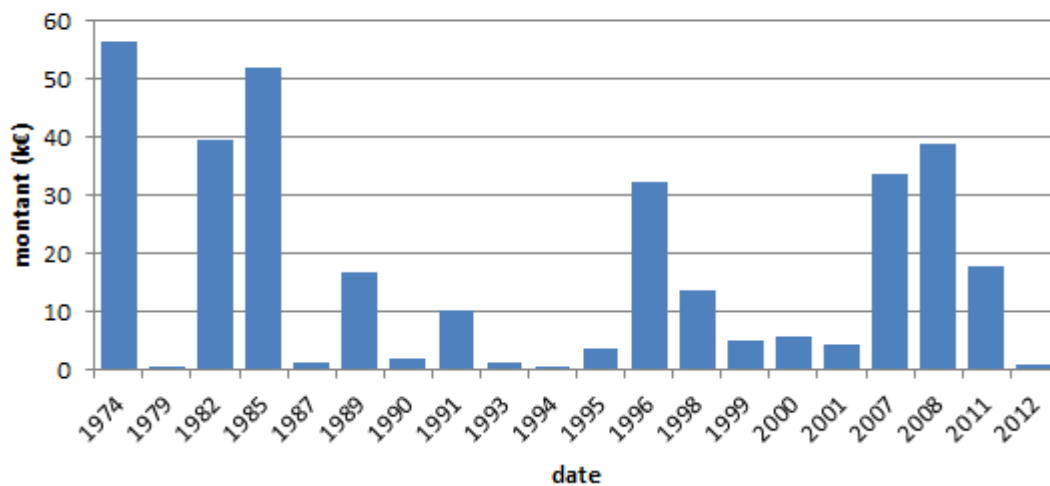
Il en ressort que 41% de la valeur financière des biens correspondent à des équipements dont l'âge dépasse leur durée de vie.

Cette même approche peut être réalisée par grands domaines :

- électricité (*armoires, câbles, chauffage, disjoncteur, éclairage, fluo, halogène et spot, interrupteur, ligne pilote, pilote de la vanne de décharge, réenclencheur, résistance statoriques, transformateur, transmetteur*)
- électromécanique (*inverseur de chlore gazeux, pompe, vulcanic*)
- hydraulique (*appareils de protection, de régulation de sectionnement, ballon sous pression, boîte à boues, clapet, compresseur, filtre, regard, régulateur, robinet flotteur, robinetterie, tuyauterie, vanne, vidange et purge*)
- manutention (*rail pour palan*)
- menuiseries (*clôture, fenêtre, portail, porte*)
- mesure et surveillance (*anti intrusion, capteur, capteur de niveau, chloromètre, débitmètre, point de prélèvement, poire de niveau, sonde, télégestion*)
- sécurité (*échelle, garde-corps*).

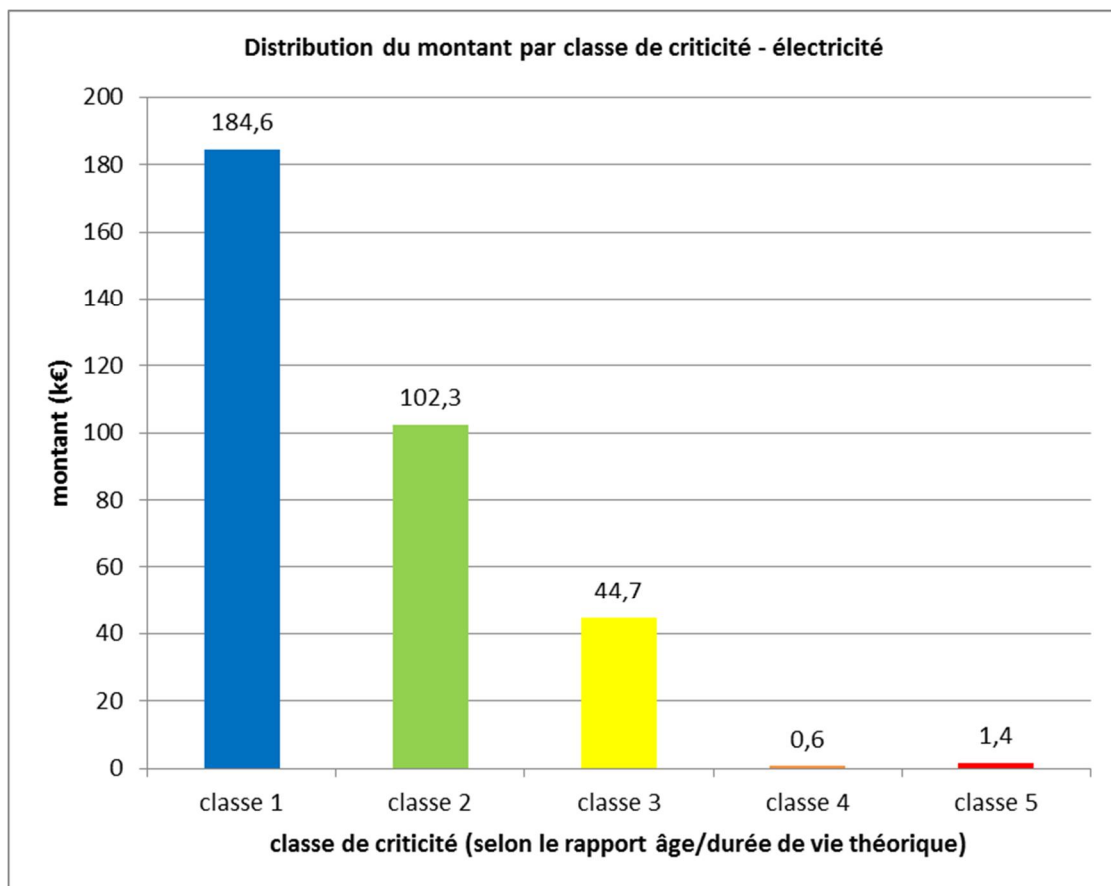
Electricité

distribution du montant des équipements par date d'installation -
électricité



Graphique 5 : distribution du montant des équipements par date d'installation - électricité

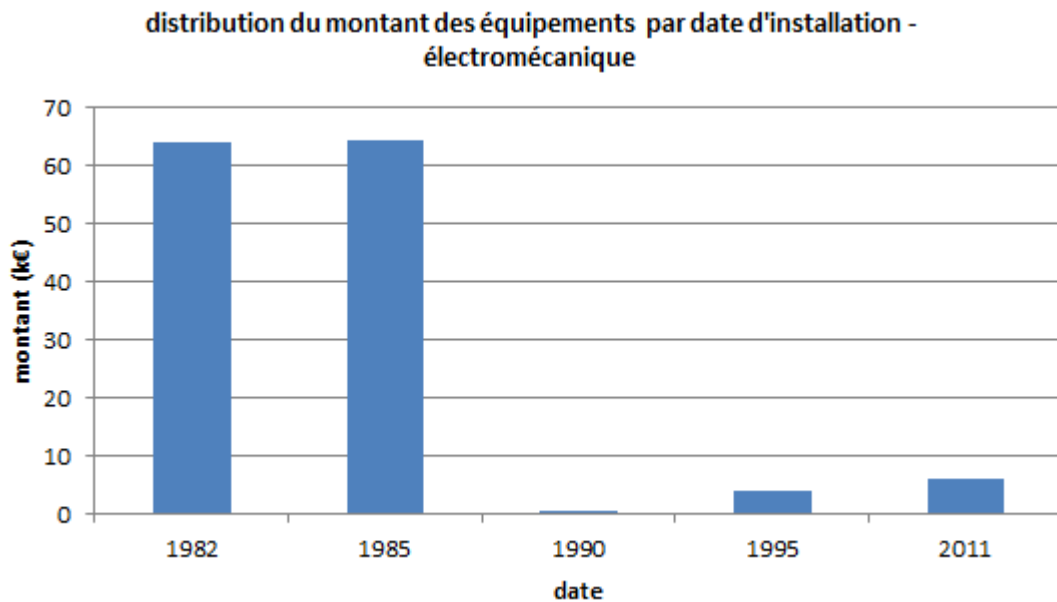
La valeur financière des biens électriques la plus importante correspond à des équipements datant de 1974.



Graphique 6 : distribution du montant des équipements par classe de criticité - électricité

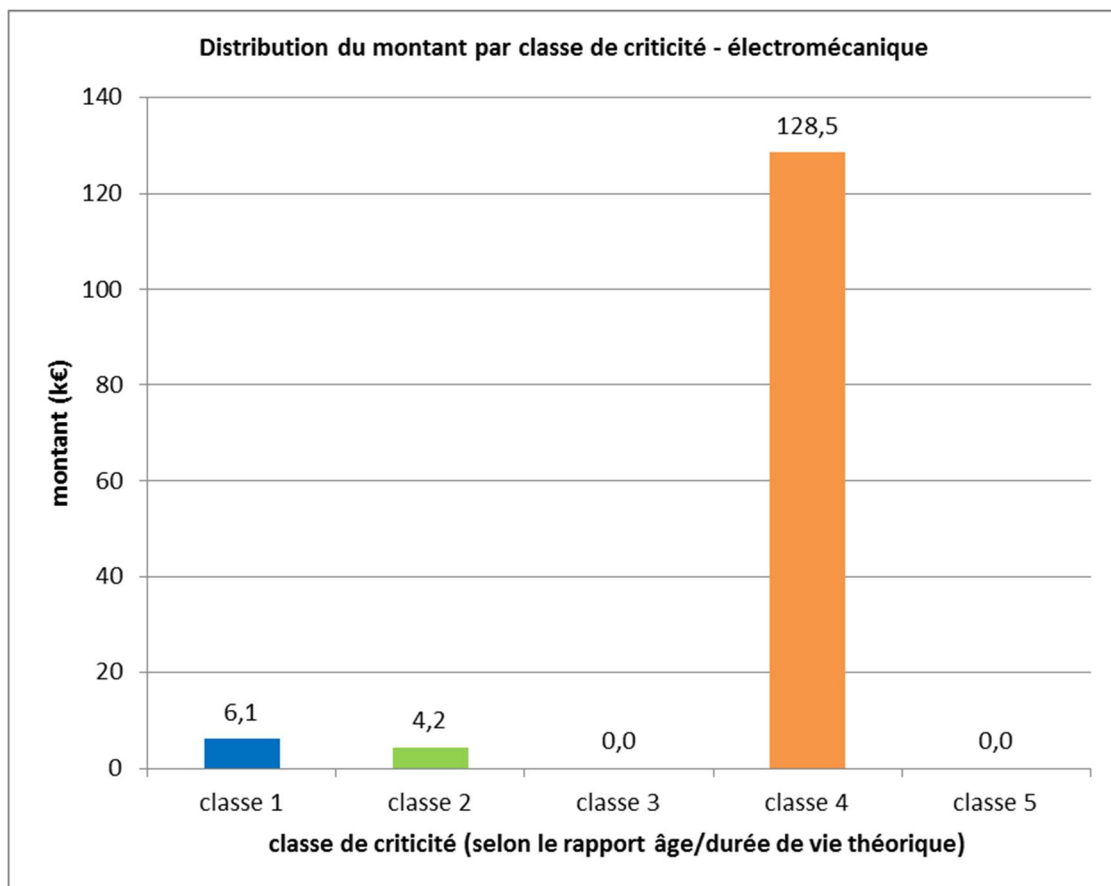
Dans le domaine de l'électricité, 86% de la valeur financière des biens correspondent à des équipements dont l'âge n'a pas encore atteint leur durée de vie.

Electromécanique



Graphique 7 : distribution du montant des équipements par date d'installation - électromécanique

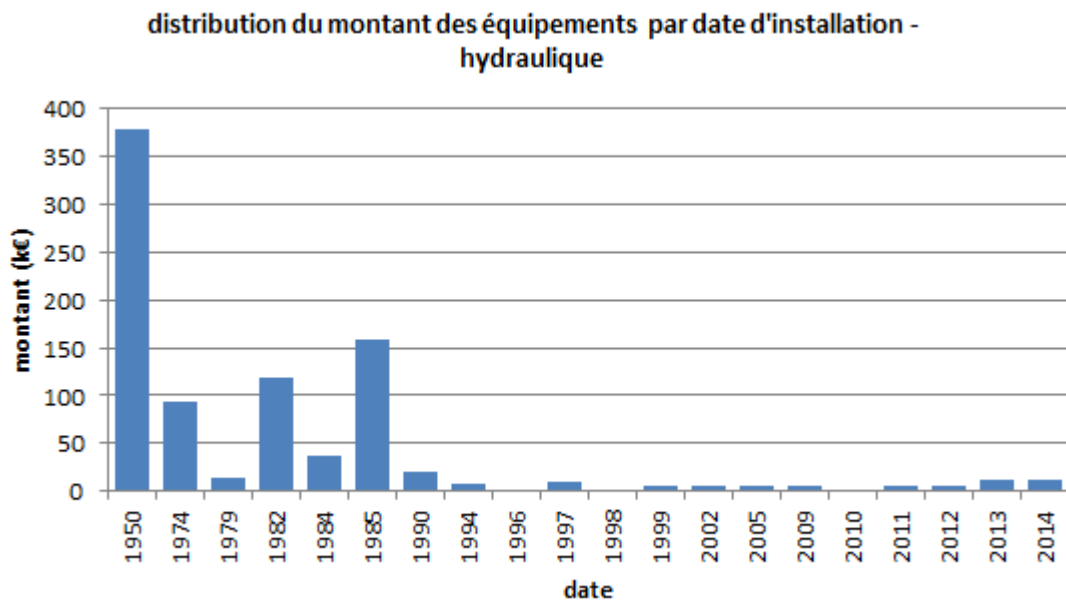
93% de la valeur financière des biens électromécaniques correspondent à des équipements datant de 1982 et 1985.



Graphique 8 : distribution du montant des équipements par classe de criticité - électromécanique

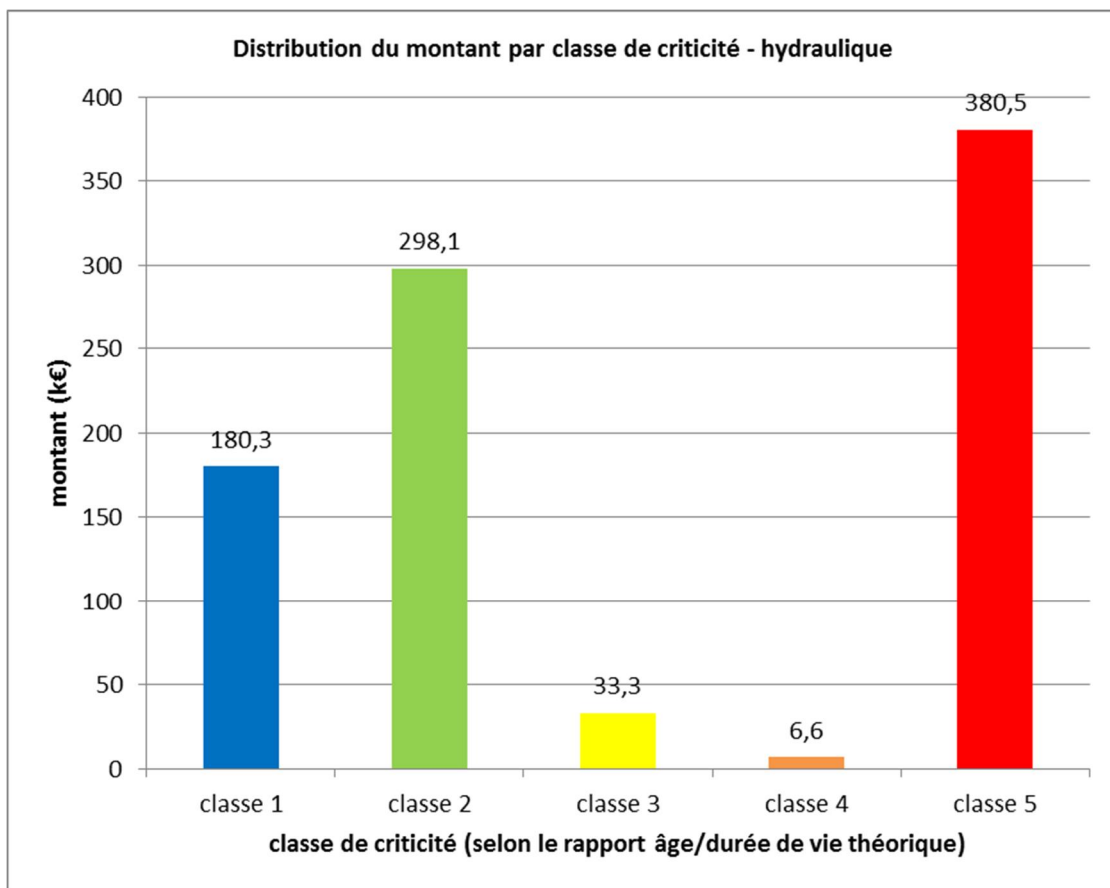
Dans le domaine de l'électromécanique, 93% de la valeur financière des biens correspondent à des équipements dont l'âge a dépassé leur durée de vie de 30% à 40%.

Hydraulique



Graphique 9 : distribution du montant des équipements par date d'installation - hydraulique

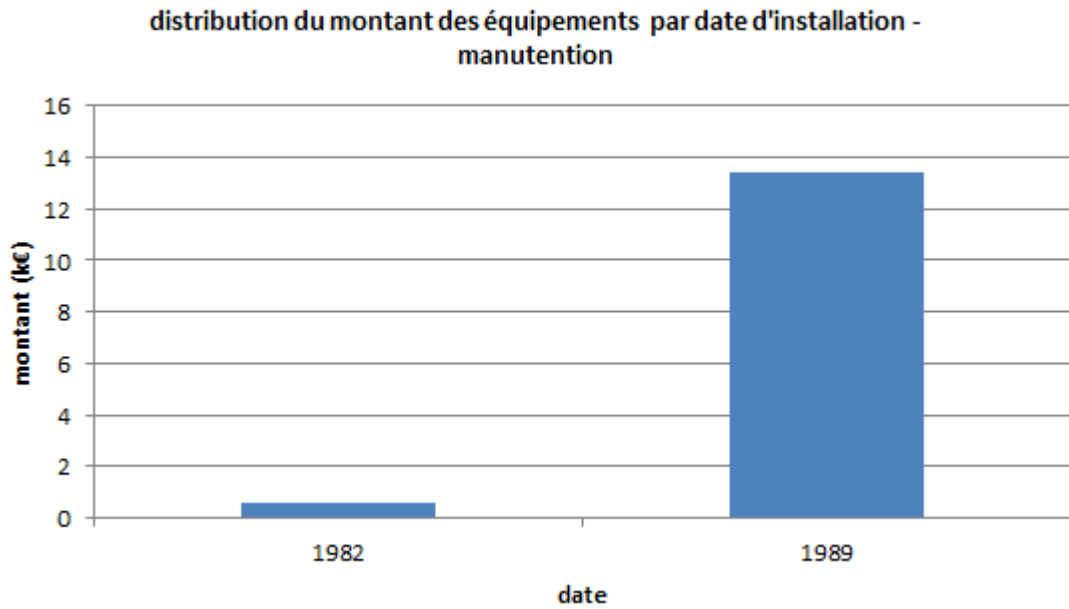
La valeur financière des biens hydrauliques la plus importante correspond à des équipements datant de 1950.



Graphique 10 : distribution du montant des équipements par classe de criticité - hydraulique

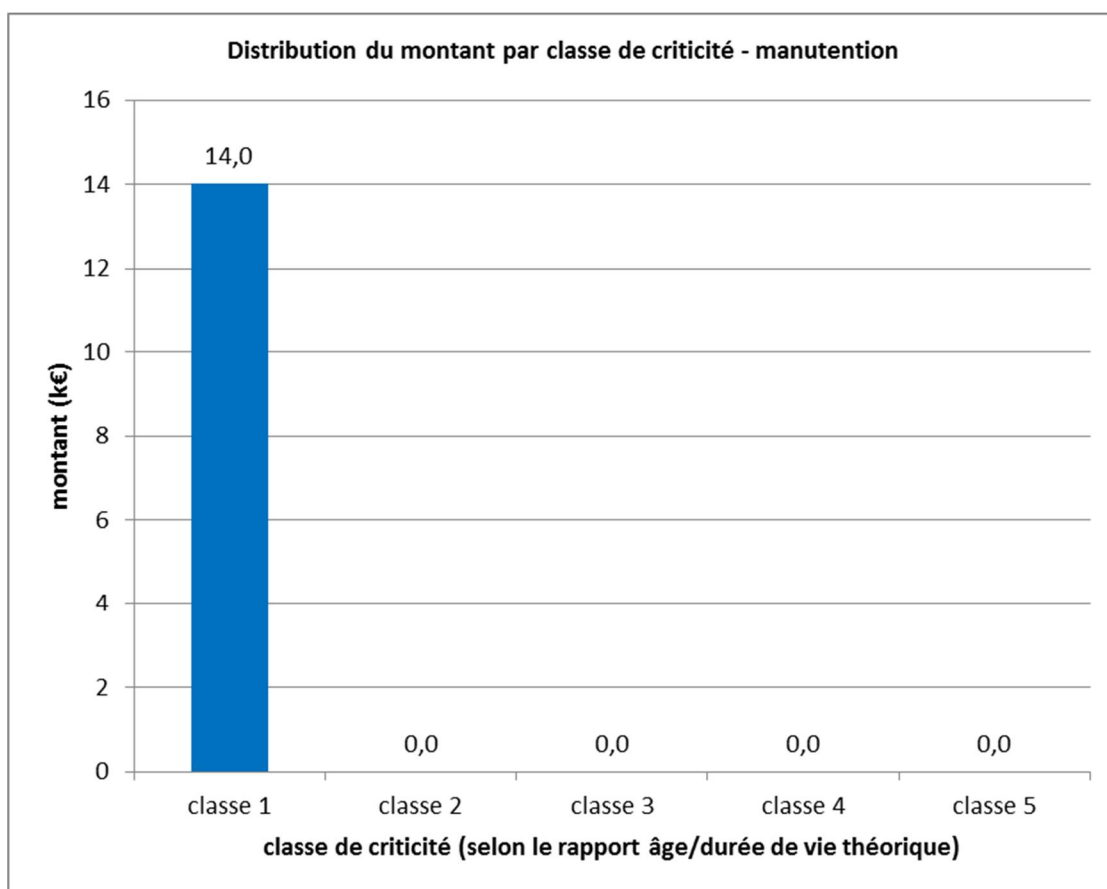
Dans le domaine de l'hydraulique, 42% de la valeur financière des biens correspondent à des équipements dont l'âge a dépassé leur durée de vie de plus de 50%.

Manutention



Graphique 11 : distribution du montant des équipements par date d'installation - manutention

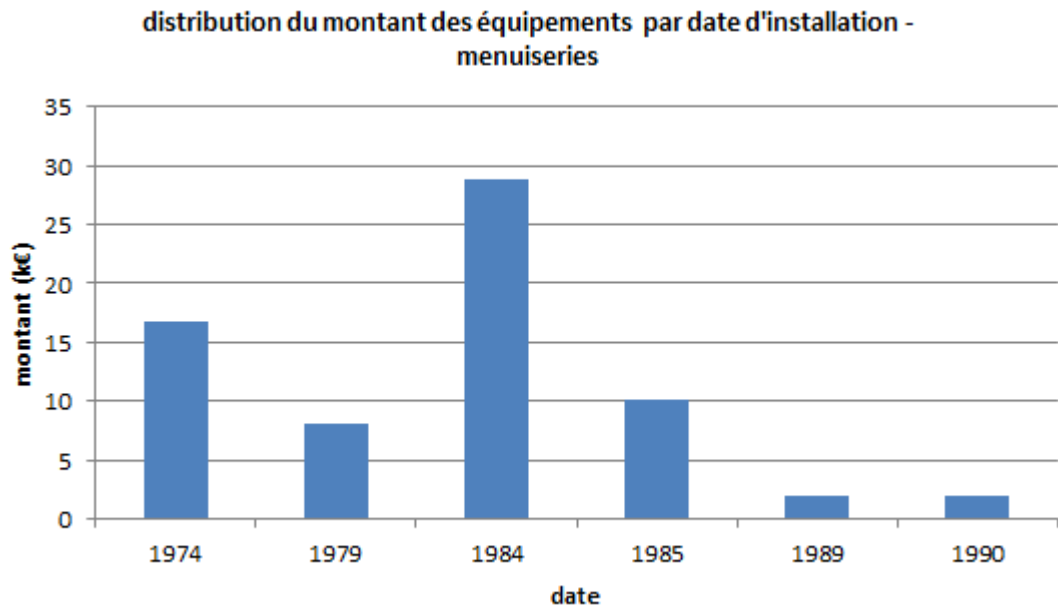
La valeur financière des biens de manutention la plus importante correspond à des équipements datant de 1989.



Graphique 12 : distribution du montant des équipements par classe de criticité - manutention

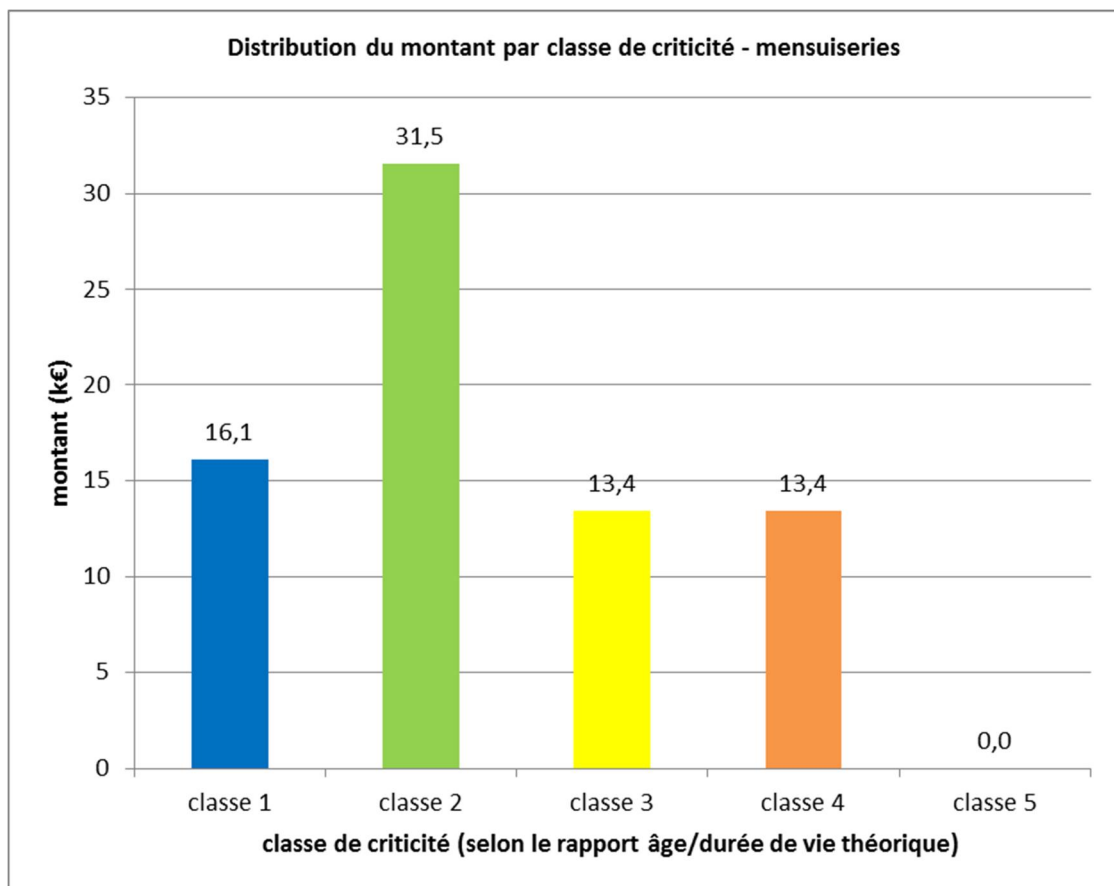
Dans le domaine de la manutention, la totalité de la valeur financière des biens correspondent à des équipements dont l'âge n'a pas atteint leur durée de vie.

Menuiseries



Graphique 13 : distribution du montant des équipements par date d'installation - menuiseries

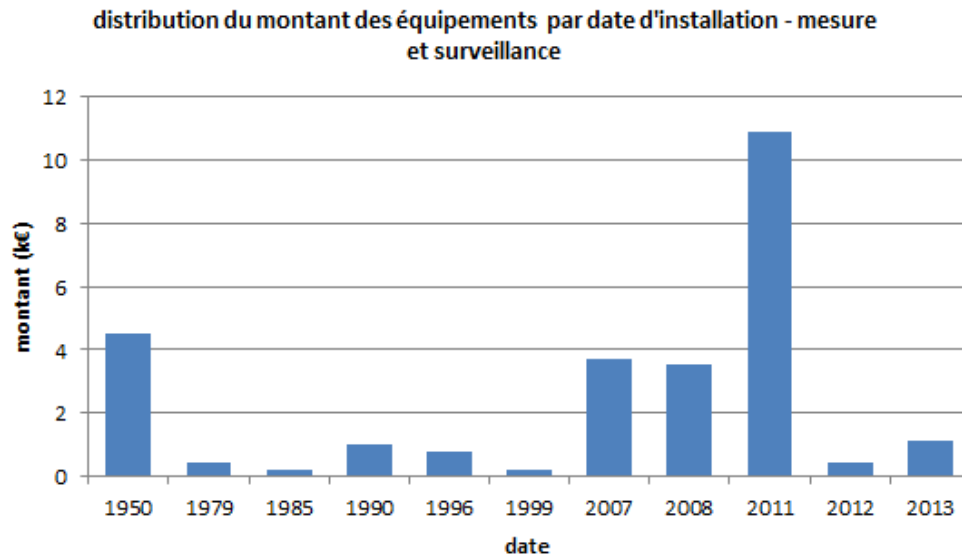
La valeur financière des biens de menuiseries la plus importante correspond à des équipements datant de 1984.



Graphique 14 : distribution du montant des équipements par classe de criticité - menuiseries

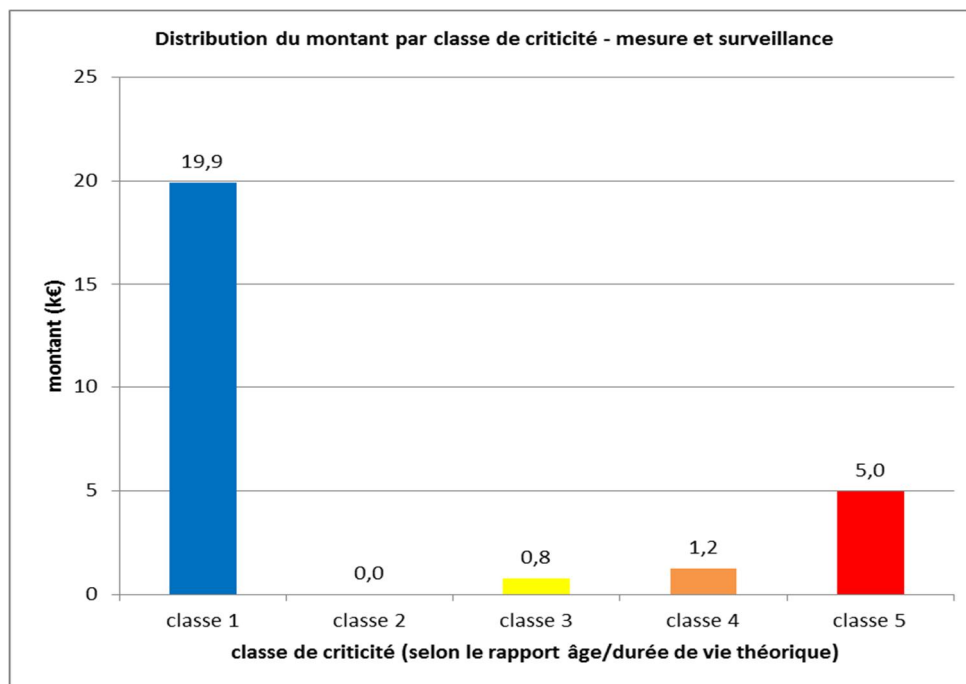
Dans le domaine des menuiseries, 64% de la valeur financière des biens correspondent à des équipements dont l'âge n'a pas atteint leur durée de vie.

Mesure et surveillance



Graphique 15 : distribution du montant des équipements par date d'installation - mesure et surveillance

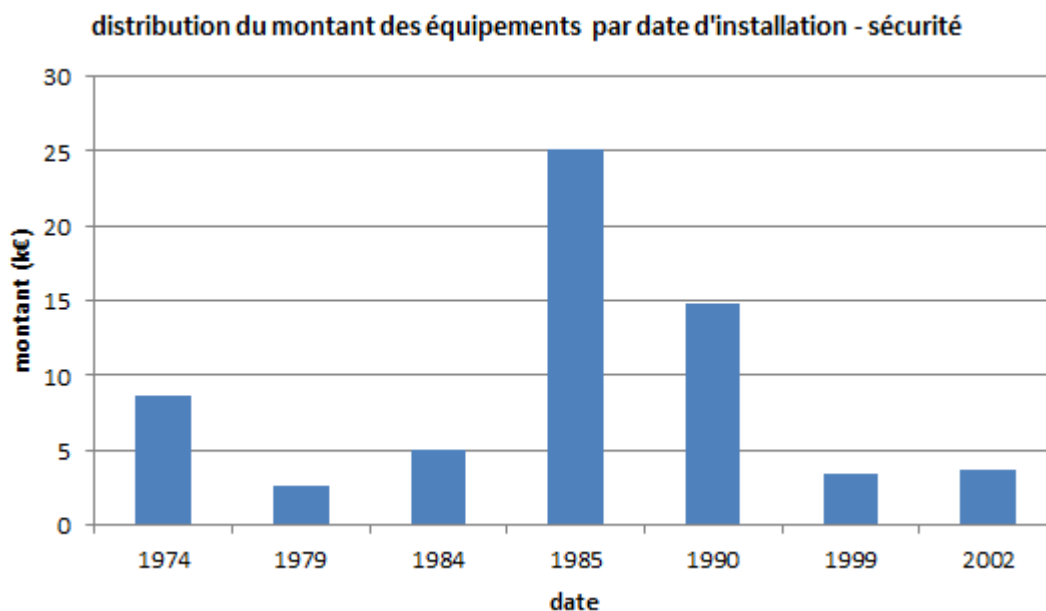
La valeur financière des biens de mesure et surveillance la plus importante correspond à des équipements datant de 2011.



Graphique 16 : distribution du montant des équipements par classe de criticité - mesure et surveillance

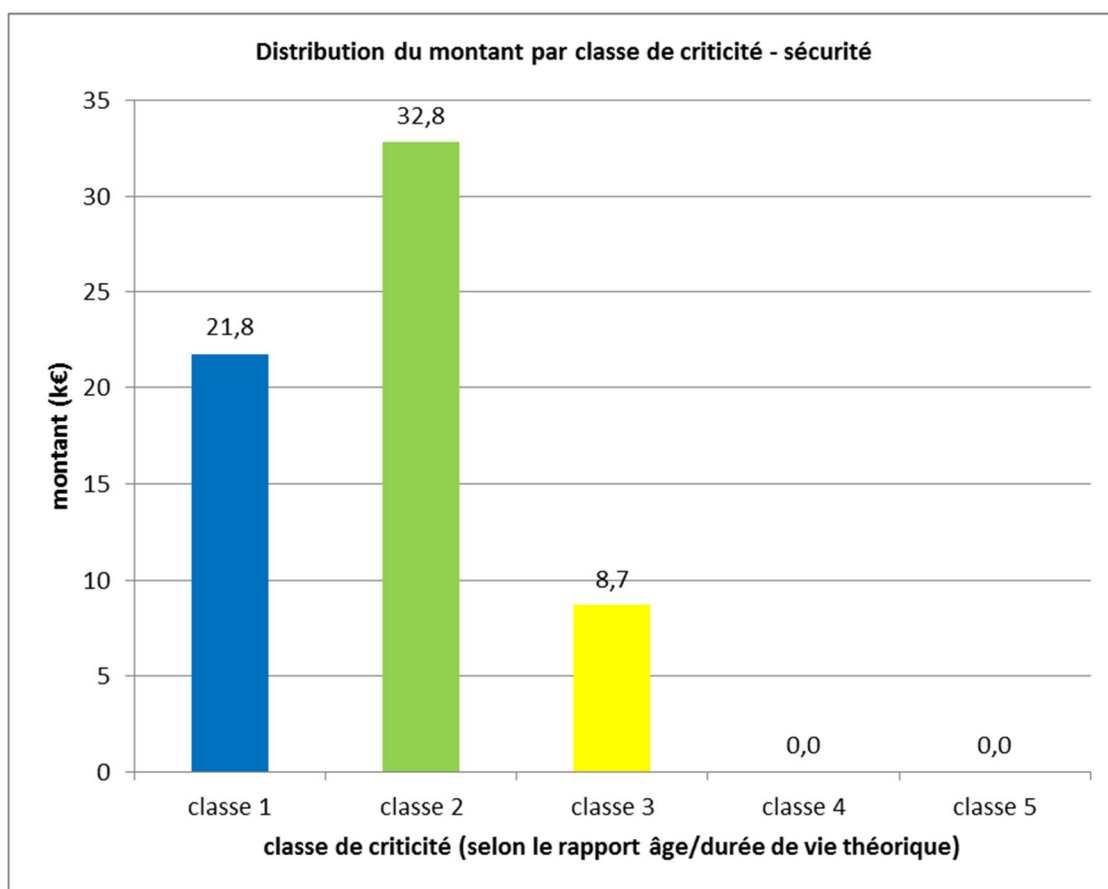
Dans le domaine de la mesure et surveillance, 74% de la valeur financière des biens correspondent à des équipements dont l'âge n'a pas atteint leur durée de vie et 19% de la valeur financière des biens correspondent à des équipements dont l'âge a dépassé leur durée de vie de plus de 50%.

Sécurité



Graphique 17 : distribution du montant des équipements par date d'installation - sécurité

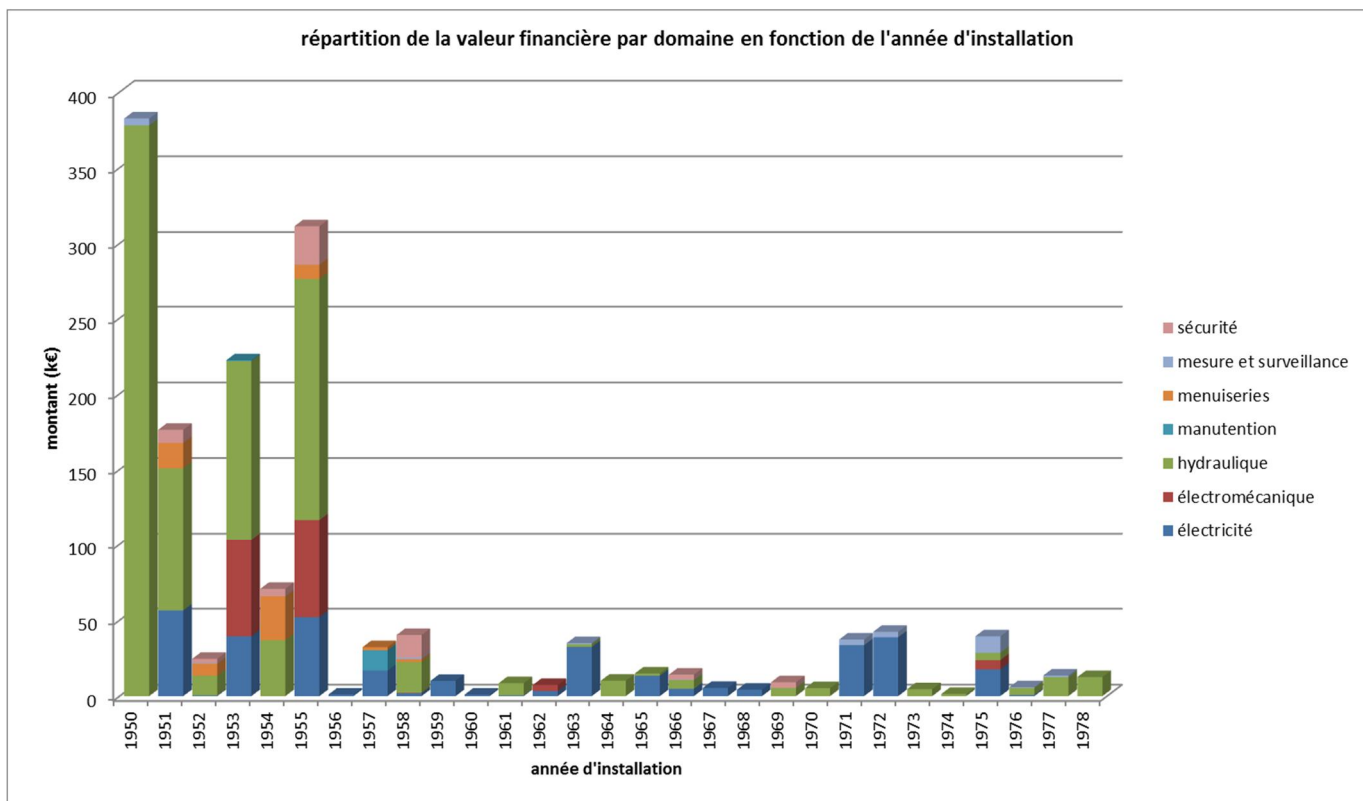
La valeur financière des biens de sécurité la plus importante correspond à des équipements datant de 1985.



Graphique 18 : distribution du montant des équipements par classe de criticité - sécurité

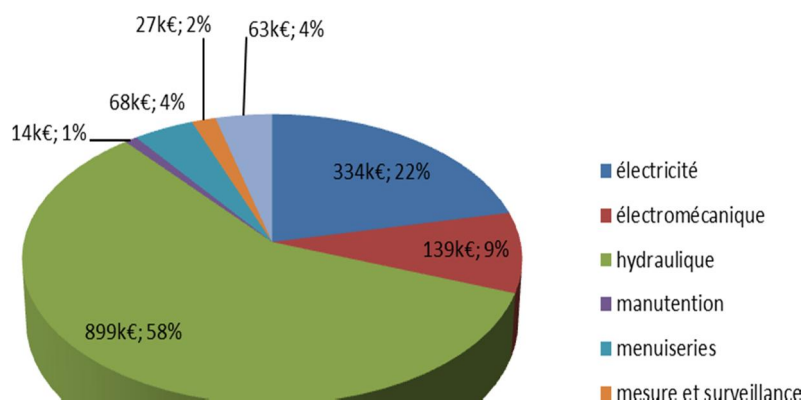
Dans le domaine de la sécurité, 86% de la valeur financière des biens correspondent à des équipements dont l'âge n'a pas atteint sa durée de vie.

Le graphique suivant présente la répartition de la valeur financière par domaine en fonction de l'année d'installation.



Graphique 19 : répartition de la valeur financière par domaine en fonction de l'année d'installation

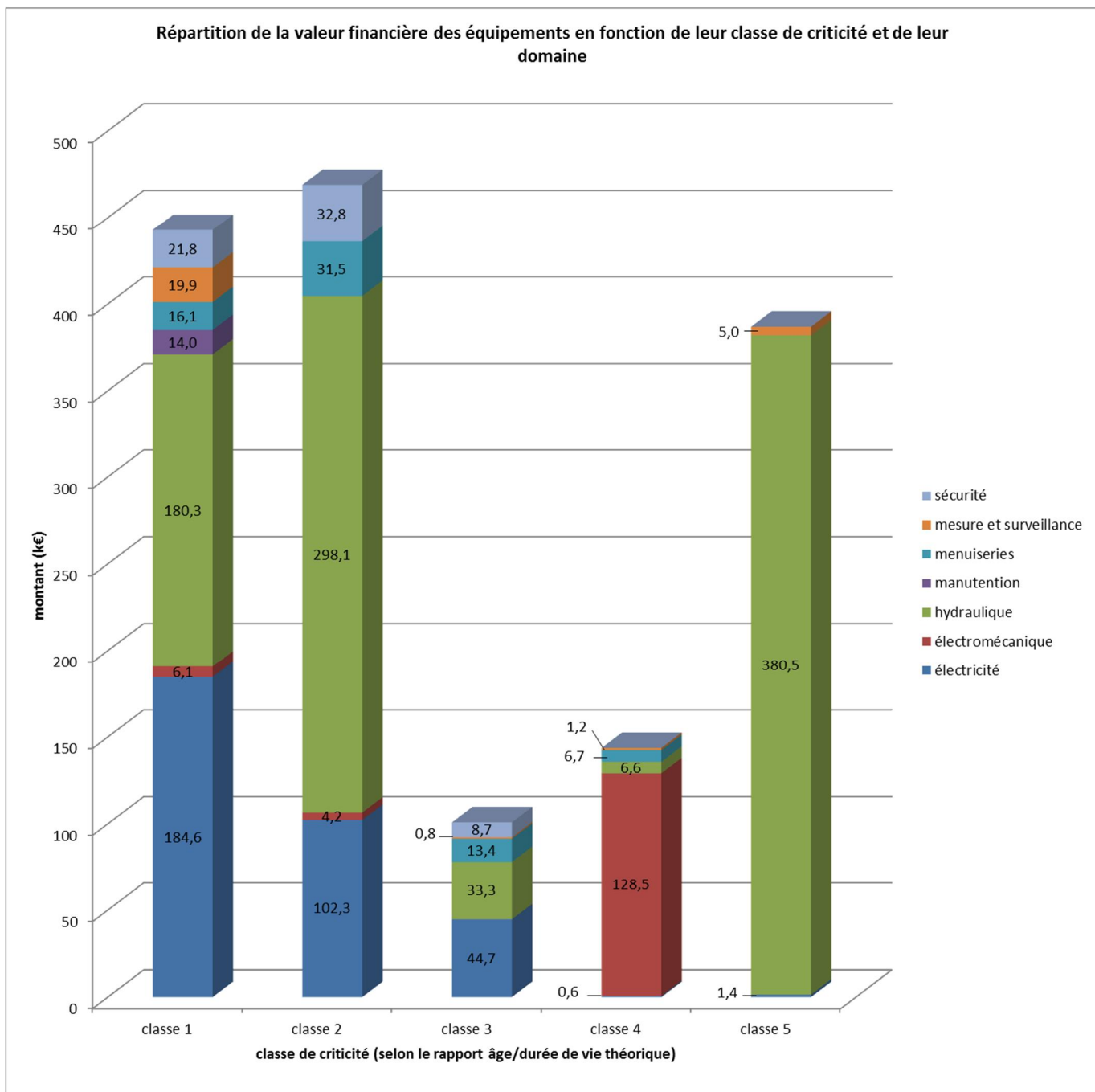
répartition de la valeur financière en fonction du domaine



Graphique 20 : répartition de la valeur financière par domaine

58% de la valeur financière correspondent aux équipements hydrauliques, qui apparaissent également être les plus anciens.

Le graphique suivant synthétise la répartition de la valeur financière de chaque domaine précédemment analysé en fonction de leur classe de criticité.



Graphique 21 : distribution du montant des équipements par domaine en fonction de la classe de criticité

25% de la valeur financière correspond à des équipements hydrauliques dont l'âge a dépassé de plus de 50% leur durée de vie.

3.2.2.2 Stratégie de renouvellement des équipements

3.2.2.2.1 Hypothèses de simulation

3.2.2.2.1.1 *Durée de vie théorique*

La durée de vie théorique appliquée est celle présentée dans les tableaux de détail de l'annexe 1.

Globalement les durées de vie théoriques des équipements sont cohérentes avec les usages. Il est peut être cependant à souligner une durée de vie estimée un peu élevée pour les menuiseries (de 30 ans à 50 ans pour les clôtures, fenêtres, portes, portail).

3.2.2.2.1.2 *Seuils de criticité*

Les classes de criticité des équipements utilisées pour les simulations sont les suivantes (= les mêmes que pour les conduites) :

Les classes de criticité des conduites utilisées pour les simulations, sont les suivantes :

- Classe 1 : Criticité très faible : $\text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} < 0,75$
- Classe 2 : Criticité faible : $0,75 < \text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} < 1$
- Classe 3 : Criticité modérée : $1 < \text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} < 1,25$
- Classe 4 : Criticité élevée : $1,25 < \text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} < 1,5$
- Classe 5 : Criticité forte : $\text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} > 1,5$

3.2.2.2.1.3 *Pondération*

Une pondération à la criticité est considérée selon l'impact sur la fiabilité des équipements.

En effet, l'incidence de la panne d'un transformateur (liée à sa vétusté) n'aura pas le même effet sur le fonctionnement du réseau qu'une vanne fuyarde.

La pondération suivante est ainsi appliquée pour chaque équipement.

Pondération à la criticité	Incidence de la fiabilité de l'équipement
0	Faible conséquence immédiate
1	Conséquence immédiate modérée
2	Conséquence immédiate importante

Tableau 19 : pondération de la criticité

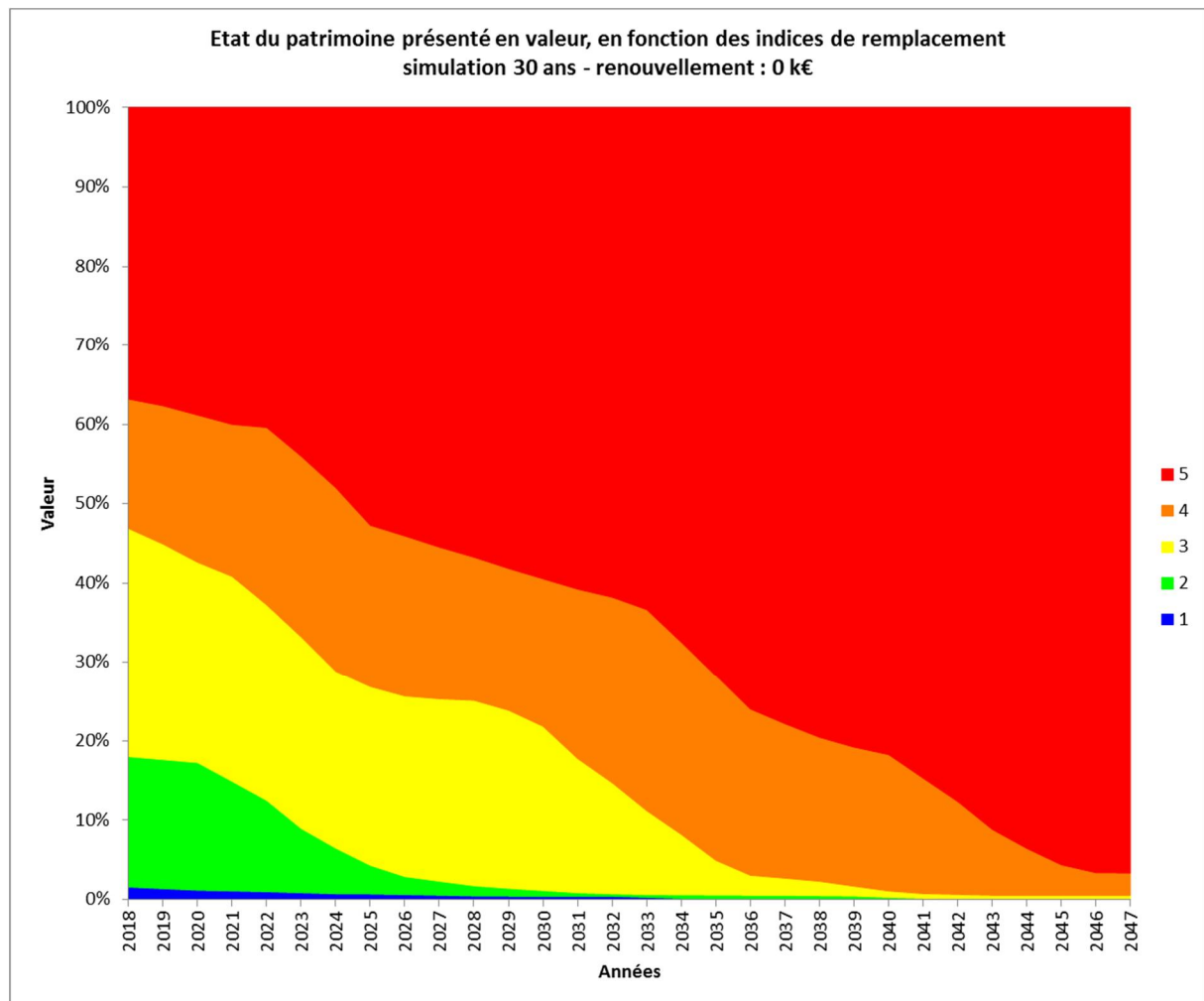
3.2.2.2.1.4 Bordereau de prix de renouvellement

Le coût du renouvellement des équipements est celui présenté dans les tableaux de détail de l'annexe 1.
 Ces données sont celles communiquées par l'exploitant.

3.2.2.2 Simulations sur 30 ans

3.2.2.2.1 Absence de renouvellement

Le graphique suivant présente l'évolution de l'état du patrimoine en l'absence de renouvellement des équipements pendant 30 ans.



Pour mémoire, les classes de criticité sont les suivantes :

- Classe ■ 1 : Criticité très faible : Ratio Age / Durée de vie théorique < 0,75
- Classe ■ 2 : Criticité faible : 0,75 < Ratio Age / Durée de vie théorique < 1

- Classe ■ 3 : Criticité modérée : $1 < \text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} < 1,25$
- Classe ■ 4 : Criticité élevée : $1,25 < \text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} < 1,5$
- Classe ■ 5 : Criticité forte : $\text{Ratio Age} / \text{Durée de vie théorique} > 1,5$

On peut observer que l'absence de renouvellement entraîne en 30 ans une augmentation importante de la part des équipements dont l'état est potentiellement le plus critique.

La part du patrimoine des classes 4 et 5 passe ainsi de 53% à :

- 75% en 10 ans
- 98% en 20 ans
- 99% en 30 ans.

Ainsi, dans 10 ans les trois quarts des équipements auront nettement dépassé leur durée de vie théorique et pourront potentiellement être le siège de nombreux dysfonctionnements.

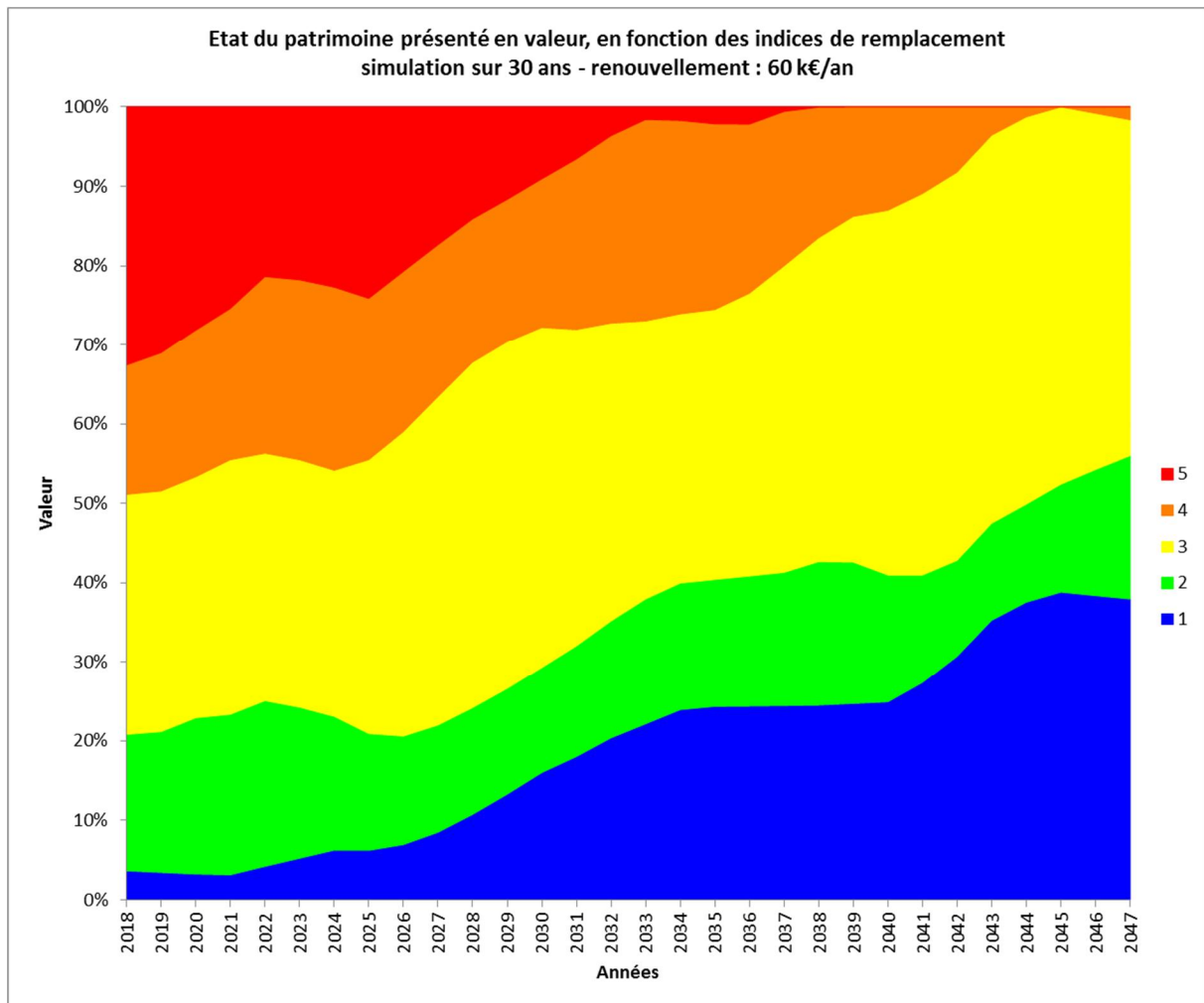
L'absence de renouvellement se traduit également par une augmentation régulière de l'âge moyen des équipements.

L'âge moyen passe ainsi de 40 ans à 69 ans qui est une valeur paraissant excessive car supérieure à la durée de vie des équipements (comprise entre 15 ans et 50 ans selon les équipements).

3.2.2.2.2 Renouvellement de 60 k€ par an

La commune d'Annonay envisage d'allouer un montant de 60 000 € HT par an pour le renouvellement des équipements.

Une simulation est donc faite sur cette base.



La part du patrimoine des classes 4 et 5 passe ainsi de 49% à :

- 32% en 10 ans
- 16% en 20 ans
- 2% en 30 ans.

Ce renouvellement se traduit également par un âge moyen des équipements qui passe de 38 ans à :

- 38 ans en 10 ans
- 17 ans en 20 ans
- 13 ans en 30 ans.

3.2.2.2.3 Synthèse

Un montant de renouvellement annuel de 60 000 €/an apparaît suffisant pour quasiment supprimer la part des équipements les plus critiques (classes 4 et 5) en 30 ans et permet de diminuer considérablement l'âge moyen des équipements par rapport à la situation actuelle.

3.2.2.3 Incidence sur le prix de l'eau

Sur la base d'un volume d'eau vendu annuellement de l'ordre de 1 200 000 m³, la part du prix de l'eau qu'il conviendrait de consacrer au renouvellement des équipements précédemment analysés :

- **0,05 €H.T./m³** pour un montant de renouvellement de 60 k€/an

3.2.3 Etat global des ouvrages et besoin de renouvellement

Lors de l'élaboration du schéma directeur d'assainissement, des visites d'ouvrages ont permis de mettre en évidence leur état visuel général.

Le tableau ci-après qualifie, par domaine, la vétusté de chaque réservoir visité.

Les notes utilisées sont :

- pour le génie civil :
 - 0 = bon état général du génie civil
 - 1 = état général du génie civil moyen
 - 2 = mauvais état général du génie civil
- pour les accessoires de robinetterie :
 - 0 = état de surface correct
 - 1 = légère oxydation
 - 2 = oxydation
- pour les canalisations :
 - 0 = bon état de surface
 - 1 = état de surface correct
 - 2 = mauvais état de surface

ouvrages	état global du génie civil	état de surface des accessoires robinetterie	état de surface des canalisations	échelle de cuve	TOTAL NOTES
réservoir du haut quartier	mauvais	correct	correct	correct	3
réservoir de Varagnes	bon	correct	correct	correct	1
réservoir du Champ de Mars	bon	correct	correct	correct	1
réservoir de Croix de Mission	moyen	correct	correct	<i>marches</i>	2
réservoir de Pilles	moyen	légère oxydation	correct	correct	3
réservoir de l'Hermitage	bon	correct	conduites oxydées	correct	2
réservoir de Montmiandon 1	mauvais	oxydé	oxydé	correct	6
réservoir de Montmiandon 2	moyen	correct	bon	correct	1
réservoir de Toissieu	moyen	correct	bon	correct	1

Tableau 20 : vétusté des réservoirs visités

Le classement de ces ouvrages, par ordre décroissant de vétusté, est ainsi le suivant :

- réservoir de Montmiandon 1
- réservoir du Haut Quartier
- réservoir de Pilles
- réservoir de Croix de Mission
- réservoir de l'Hermitage
- réservoir de Montmiandon 2
- réservoir de Toissieu
- réservoir de Varagnes
- réservoir du Champ de Mars

La visite de 11 compteurs (C3 - C4 - C7 - C8 - C9 - C10 - C11 - C14 - C15 - C16 - C17) ayant mis en évidence des compteurs, la robinetterie et le génie civil en bon état aucune pondération n'est appliquée à ces ouvrages.

3.2.4 Programme de renouvellement des équipements

3.2.4.1 Critères de renouvellement

Pour évaluer le besoin de renouvellement d'un équipement les critères sont les suivants :

- le vieillissement ou l'ancienneté, caractéristique de la durée de vie résiduelle de l'installation. Il peut être évalué par le calcul du rapport âge sur durée de vie théorique,
- la fiabilité, caractérisant la capacité d'une installation, dans son état actuel, à assurer sa fonction sans dysfonctionnement. L'évaluation de ce critère est basée sur le suivi des maintenances correctives,
- l'obsolescence, dont l'objectif est de comparer le type d'équipement par rapport aux dernières générations commercialisées,
- la maintenabilité, correspondant à la possibilité d'assurer son entretien dans de bonnes conditions de sécurité et de service, notamment la capacité à trouver des pièces de rechange,
- la fonctionnalité. Il s'agit d'évaluer si l'équipement ou l'installation considérée est capable d'assurer la ou les fonctions souhaitées : sa capacité correspond-elle toujours au besoin ? Sa conception est-elle toujours conforme ?...

Le tableau suivant présente les critères pris en compte sur la base des informations disponibles.

Type de critère	Critères disponibles
L'âge des équipements	Date de pose des équipements comparée à leur durée de vie estimée
Fiabilité des équipements	Estimation de l'impact sur la fiabilité des équipements

Tableau 21 : critères pris en compte pour la notation des équipements

3.2.4.2 Priorisation des équipements à renouveler par critère

3.2.4.2.1 Notes de priorisation

Pour chacun des critères, il a été attribué à équipement une note permettant de caractériser les équipements à renouveler en priorité.

Les notes établies par critères sont détaillées dans les tableaux ci-après

- **Age des équipements**

Une note élevée pour un critère traduit une priorité de renouvellement élevée pour l'item concerné.

Ratio Age de l'équipement / durée de vie	Classe de criticité	Note vis-à-vis du renouvellement
Ratio < 0.75	Classe 1	0
0.75 < ratio < 1.0	Classe 2	0
1.0 < ratio < 1.25	Classe 3	1
1.25 < ratio < 1.5	Classe 4	2
Ratio ≥ 1.5	Classe 5	3

Tableau 22 : notation de l'âge des équipements

- **Impact sur la fiabilité des équipements**

Une note élevée pour un critère traduit une priorité de renouvellement élevée pour l'item concerné.

Impact sur la fiabilité des équipements	Note vis-à-vis du renouvellement
pas de conséquence immédiate importante	0
conséquence immédiate modérée	1
conséquence immédiate importante	2

Tableau 23 : notation de l'incidence sur la fiabilité des équipements

· Note globale

Le tableau suivant synthétise le montant des travaux en fonction des notes précédemment définies pour chaque équipement.

Une note élevée traduit une priorité de renouvellement élevée.

Note globale	Montant du renouvellement des équipements
0	212 519 €
1	182 195 €
2	581 103 €
3	529 761 €
4	33 076 €
5	4 377 €
Total général	1 543 031 €

Tableau 24 : montant du renouvellement des équipements en fonction de leur note globale

3.2.4.2.2 Synthèse de la priorisation du renouvellement des équipements

La priorité de renouvellement des équipements peut être fixée comme suit :

- priorité 1 = notes 4 et 5
- priorité 2 = notes 2 et 3
- priorité 3 = notes 0 et 1

la priorité 1 correspondant à un renouvellement prioritaire.

Le tableau suivant synthétise les montants de travaux en fonction de la notation précédente.

Priorité	Montant du renouvellement des équipements
Priorité 1	37 453 €
Priorité 2	1 110 864 €
Priorité 3	394 714 €
Total général	1 543 031 €

Tableau 25 : montant du renouvellement des équipements en fonction de leur priorité

3.3 Diminution des pertes hors renouvellement des conduites

3.3.1 Volumes détournés

L'origine des volumes détournés peut être :

- utilisations illégales des :
 - bornes incendie,
 - poteaux incendies,
 - bornes de lavage,
- fraudes au compteur,
- vols d'eau.

Diverses actions peuvent être menées pour en diminuer leur volume. Elles sont listées ci-après.

Ces dernières pourront permettre de diminuer les volumes détournés mais ne permettront pas de s'en affranchir.

3.3.1.1 Mise en place de prescriptions

Pour toute utilisation, par :

- les services de propreté,
- les services des espaces verts
- le service assainissement
- l'exploitant
- les entreprises de travaux

- les entreprises d'hydro curage, obligation de mettre en place, lors du puisage sur un poteau incendie notamment, ou une borne de lavage, d'un compteur portable permettant de quantifier les volumes prélevés sur le réseau d'eau potable et de tenir à jour un fichier récapitulatif des dates, volumes prélevés et entités concernées.

Le coût d'achat d'un tel compteur est de l'ordre de 500 € HT

3.3.1.2 Mise en place de contrôles

Des contrôles inopinés (hors périodes habituelles de relève des compteurs) peuvent être réalisés par l'exploitant en vue de détecter d'éventuels by-pass de compteur.

Ces contrôles sont à privilégier au niveau d'habitation / bâtiments consommant peu d'eau par rapport à leur taux d'occupation.

Cette prestation est à réaliser par l'exploitant du réseau.

3.3.2 Incertitude de comptage

3.3.2.1 Parc compteur abonnés

Plus le parc compteur des abonnés est vieillissant et plus le risque de sous-comptage est important. C'est pourquoi il apparaît important de ne pas disposer de compteurs dont l'âge dépasse 15 ans.

En 2014, 900 des compteurs abonnés avaient plus de 15 ans.

Diamètre des compteurs de plus de 15 ans en 2014	Nombre de compteurs
"Coaxiaux 1" 1/2"	1
015 mm	668
020 mm	110
030 mm	77
040 mm	29
050 mm	4
060 mm	4
080 mm	7
Total général	900

Tableau 26 : nombre de compteurs abonnés de plus de 15 ans en 2014

Le coût pour le changement des 900 compteurs est de l'ordre de 160 000 € HT

Une politique de renouvellement de 400 compteurs par an avait été mise en place depuis 2012. Depuis deux ans cette dernière a été suspendue du fait de la volonté de mettre en place de la télérelève.

Une cinquantaine de compteurs sont néanmoins changés tous les ans (remplacement de nécessité).

Une politique de renouvellement des compteurs devra donc être reprise afin de permettre de maintenir l'âge moyen du parc compteurs abonnés à 8 ans.

3.3.2.2 Parc compteur réseau / vente en gros

Afin de s'assurer du bon comptage sur le réseau il peut être envisagé de réaliser des contrôles sur banc d'essai des compteurs en place (voire de les remplacer régulièrement).

Ceci nécessite un démontage, l'envoi en banc d'essai et un remontage de chaque organe contrôlé.

Lors du démontage un organe de comptage temporaire doit être mis en place.

Le parc compteur de la Ville d'Annonay est le suivant.

Installation principale	Code équipement	Libellé équipement
0001 - Production Ternay - les filtres	IFE010	Débitmètre D05 eau distribuée HQ
	IQE008	Compteur C03 refoulement Hauts Quartiers
	IQE011	Compteur C04 eau distribuée bas quartier
0002 - Reprise Varagnes	IQE002	Compteur d'eau C07 reprise de Varagnes refoulement
0004 - Reprise Hermitage	IQE003	Compteur d'eau C09 direction Montmiandon 1
0005 - Reprise Les Pilles - Croix de Mission	IQE002	Compteur C24 export et reprise Roiffieux Pf 2128004213001
0802 - Réservoir de Varagnes	IQE002	Compteur d'eau C06 réservoir de Varagnes
0812 - Réservoir Champs de Mars	IQE002	Compteur C29 d'eau DN100 +TE (entrée)
0814 - Réservoir de Montmiandon 1	IQE004	Compteur d'eau C10 direction Montmiandon 2

0822 - Réservoir Les Pilles	IQE001	Compteur d'eau C14 sortie réservoir Les Pilles
0824 - Réservoir de Montmiandon 2	IQE001	Compteur C26 réservoir Montmiandon 2
0834 - Réservoir de Toissieux	IQE001	Compteur C11 DN100 réservoir Toissieux
RA04 - Réseau adduction de Davezieux	IQE010	Compteur Secto C27AN Davézieu interconnexion Le Mas
RA05 - Réseau adduction de Villevocance	IQE002	Compteur C12AN export Villevocance Pf0210004337001
RA05 - Réseau adduction de Villevocance	IQE003	compteur C50AN vente d'eau réservoir Villevocance poinas
RC01 - Réseau communal d'Annonay	IQE003	Compteur C17 d'exportation Davézieu Vidalon
	IQE006	
	IQE007	Compteur secto C08 Varagne dépôt
	IQE009	Compteur secto C15 allé de Beauregard
	IQE012	Compteur C27 sectorisation Annonay rue de Lestrangle
	IQE013	Compteur Secto C90AN Davézieu interconnexion Le Mas
	IQE014	Compteur d'eau C13 sortie Réservoir
IQE015	Compteur de sectorisation C16 Annonay Montmiandon 1 Grand Murier	
	Compteur de sectorisation C30 Annonay Montmiandon 1 Chatinais	

Tableau 27 : compteurs réseaux

Le coût pour la pose / dépose / étalonnage de 23 compteurs est de l'ordre de 23 000 € HT

3.3.3 Fuites et surverses des réservoirs

3.3.3.1 Compteurs de sectorisation

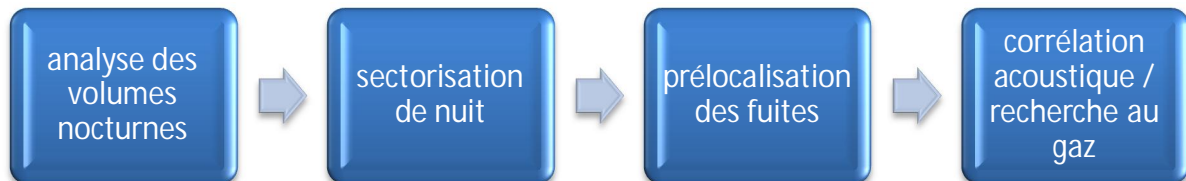
La mise en place de compteurs de sectorisation permettrait de connaître les débits par secteurs isolés et donc suivre l'évolution de débits nocturnes et donc des fuites.

Le coût pour la mise en place de 10 compteurs de sectorisation est de l'ordre de 15 000 € HT

3.3.3.2 Recherches de fuites

Des campagnes de recherche de fuites peuvent être programmées chaque année.

Plusieurs étapes peuvent permettre de localiser des fuites sur le réseau d'eau potable.



L'analyse des volumes nocturnes est réalisée à partir de l'analyse des débits horaires issus de la télégestion (sous réserve de possibilité d'isoler des zones distinctes en fonction du plan de maillage).

La sectorisation de nuit permet d'isoler des tronçons de faibles linéaires et de déterminer, depuis un point de comptage, les volumes de perte en fonction des tronçons isolés. Pour cela un plan de vannage doit être réalisé préalablement aux interventions nocturnes.

La pré-localisation des fuites peut être réalisée par la mise en place de pré-localisateurs de fuites. L'espacement entre deux pré-localisateurs est fonction du matériau des conduites investiguées. Le pré-localisateur indique s'il y a fuite ou non.

La dernière étape consiste à localiser précisément les fuites par corrélation acoustique ou recherche au gaz (selon les matériaux rencontrés).

Le coût de réalisation de ces recherches est de l'ordre de :

- 1 200 € par nuit pour la sectorisation
- 1 400 € pour 25 pré-localisateurs de fuites avec installation - 2 nuits de mesures - démontage
- 300 €/km pour la corrélation acoustique

Le coût des recherches de fuites est fonction des quantitatifs réalisés.

Une enveloppe de l'ordre de 10 000 €HT/an pourrait être allouée à la recherche de fuites.

3.3.3.3 Régulation de la pression

Plus la pression est élevée sur un réseau et plus le risque de fuite est élevé.

Une diminution de la pression sur les secteurs présentant les plus fortes pressions peut être envisagée par la mise en place de régulateurs de pression par exemple.

Sur la base de la mise en place de 15 régulateurs de pression, le coût estimatif est de l'ordre de 30 000 €HT.

3.3.3.4 Mise en place de métrologie permettant de chiffrer les pertes

L'équipement en métrologie des :

- trop-pleins des neuf réservoirs
- cinq purges les plus fréquemment utilisées

permettrait de connaître les volumes perdus.

Le coût de la mise en place de points de mesures de débit au niveau des trop pleins des neuf réservoirs et des cinq purges les plus fréquemment utilisées est de l'ordre de 23 000 € HT (2 000 € HT/ réservoir et 1 000 € HT/purge).

4 PROGRAMME DE TRAVAUX

4.1 Rappel des interventions à mener

Catégorie	Action	Montant estimatif
Volumes détournés	Achat d'un compteur portable	500 € HT
	Mise en place de contrôles	A intégrer aux frais d'exploitation
Défauts de comptage	Renouvellement du parc compteur abonnés	175 € HT par compteur
	Etalonnage des 23 compteurs d'exploitation	23 000 € HT
Fuites	Mise en place de 10 compteurs de sectorisation	15 000 € HT
	Campagnes de recherche de fuites	10 000 € HT/an
	Mise en place de 15 régulateurs de pression	30 000 € HT
Pertes	Mise en place de métrologie sur 9 trop-pleins de réservoir et 5 purges réseau	23 000 € HT
Renouvellement de réseau	Priorité 1	580 790 € HT
	Priorité 2	1 107 600 € HT
	Priorité 3	901 850 € HT
	Priorité 4	40 076 595 € HT
Renouvellement des équipements	Priorité 1	37 453 € HT
	Priorité 2	110 864 € HT
	Priorité 3	394 714 € HT

Tableau 28 : rappel des interventions à mener

4.2 Proposition d'un programme de travaux

Au vu de toutes les données du dossier un programme de travaux sur 10 ans peut être proposé en considérant que :

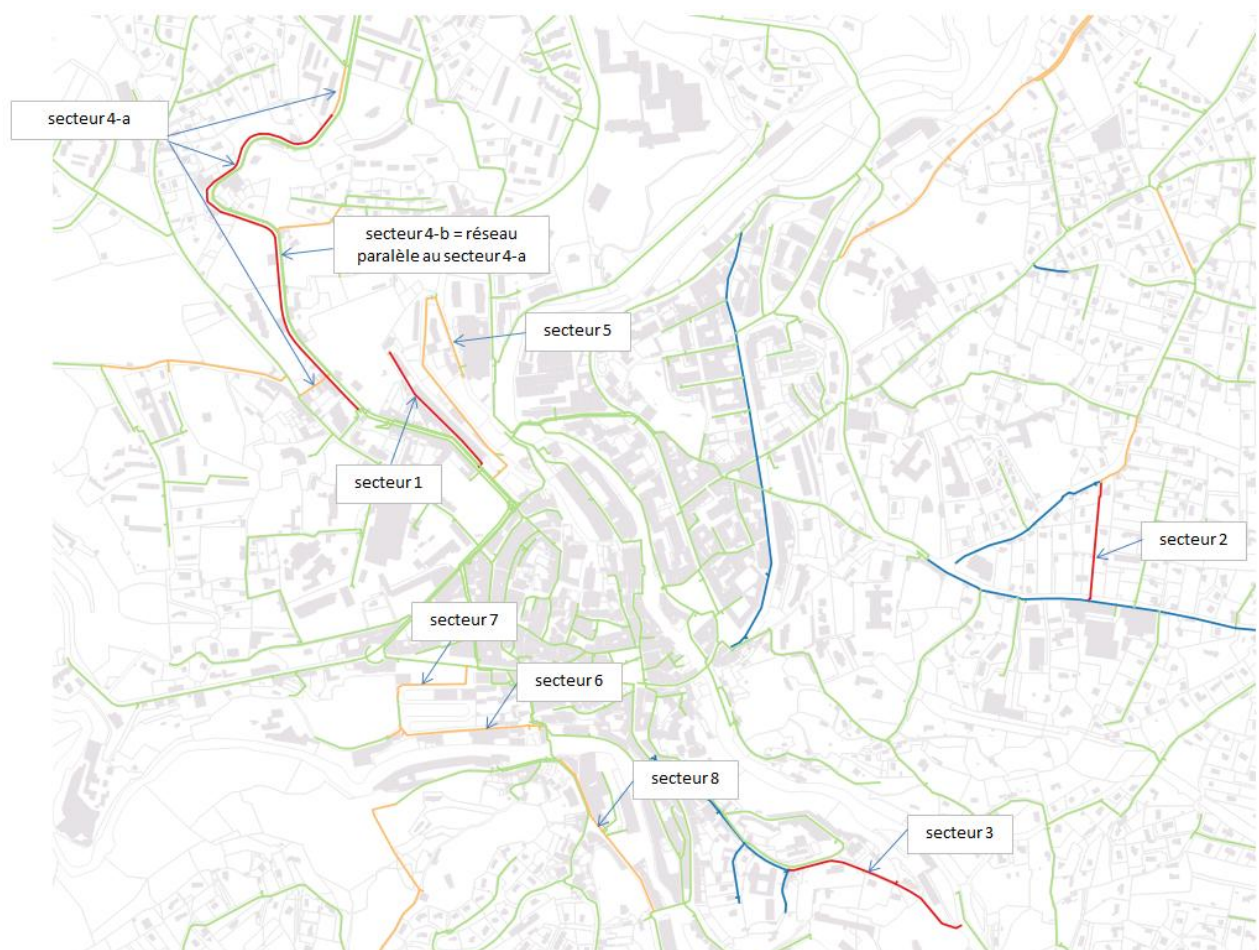
- la mise en place de contrôles
- le renouvellement du parc compteurs abonnés
- les campagnes de recherche de fuites

font partie de l'exploitation et sont considérées à part de l'enveloppe financière pouvant être allouée aux travaux de renouvellement sur le réseau ou sur les équipements, à savoir :

- 200 000 € HT pour la partie réseaux
- 60 000 € HT pour les équipements.

Pour le renouvellement de réseau, afin de ne pas scinder les travaux d'un secteur sur 2 années il a été considéré dans certains cas une enveloppe financière plus élevée l'année N et une enveloppe financière moindre l'année N+1 pour un montant global maximum sur 2 années consécutives de 400 000 € HT.

Les secteurs d'intervention prioritaires au cours des 10 prochaines années (= conduites dont les notes multicritères sont les plus élevées) sont les suivants.



N° de secteur	Rue principale concernée	Montant des travaux
Secteur 1	Rue Maurice Chomel	58 420 € HT
Secteur 2	Entre Chemin de la Muette et avenue Daniel Mercier	80 400 € HT
Secteur 3	Pont Arnaud	130 290 € HT
Secteur 4	D206 - rue Etienne Frachon	1 032 530 € HT
Secteur 5	Rue Maurice Chomel - avenue Jean Jaurès	123 750 € HT
Secteur 6	Rue Vidal	78 720 € HT
Secteur 7	Rue Levert	56 700 € HT
Secteur 8	Rue Eugène Maeyzonnier - Place Gaston Nicod	104 650 € HT

Le secteur 4 étant situé au niveau de la route départementale RD206, il a été considéré des travaux de reprise de tous les réseaux d'eau potable existants quelle que soit leur priorité d'intervention afin qu'il n'y ait qu'une seule réfection de chaussée.

Dans le programme de travaux proposé ci-après il a été considéré un changement de la conduite la plus critique en priorité sur l'ensemble de son linéaire (secteur 4-a) et changement des conduites sur l'autre demie-chaussée dans la continuité de ces travaux (secteur 4-b).

			coûts d'investissement (€HT)											
intervention	action	coût global	année 1	année 2	année 3	année 4	année 5	année 6	année 7	année 8	année 9	année 10	sous-total	
exploitation	Renouvellement du parc compteur abonnés	962 500 €	8 750 € <i>50 compteurs</i>	8 750 € <i>50 compteurs</i>	128 625 € <i>735 compteurs</i>	128 625 € <i>735 compteurs</i>	128 625 € <i>735 compteurs</i>	128 625 € <i>735 compteurs</i>	128 625 € <i>735 compteurs</i>	128 625 € <i>735 compteurs</i>	128 625 € <i>735 compteurs</i>	128 625 € <i>735 compteurs</i>	1 046 500 €	
	Etalonnage des 29 compteurs d'exploitation	23 000 €	23 000 €										23 000 €	
	Campagnes de recherche de fuites annuelle	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €	100 000 €	
	TOTAL		41 750 €	18 750 €	138 625 €	138 625 €	138 625 €	138 625 €	138 625 €	138 625 €	138 625 €	138 625 €	138 625 €	1 169 500 €
investissements hors exploitation	Mise en place de 10 compteurs de sectorisation	15 000 €	6 000 € <i>4 compteurs</i>	4 500 € <i>3 compteurs</i>	4 500 € <i>3 compteurs</i>								15 000 €	
	Achat d'un compteur portable	500 €	500 €										500 €	
	Mise en place de 15 régulateurs de pression	30 000 €	30 000 €										30 000 €	
	Mise en place de métrologie sur 9 trop-pleins de réservoir	18 000 €	6 000 € <i>3 points</i>	6 000 € <i>3 points</i>	6 000 € <i>3 points</i>								18 000 €	
	Mise en place de métrologie sur 5 purges réseau	5 000 €	5 000 €										5 000 €	
	Renouvellement de réseaux - Priorité 1	580 790 €	58 420 € <i>secteur 1</i>	130 000 € <i>secteur 4-a</i>	248 430 € <i>secteur 4-a</i>									436 850 €
			80 400 € <i>secteur 2</i>											
			130 290 € <i>secteur 3</i>											
	Renouvellement de réseaux - Priorité 2	1 107 600 €	1 150 € <i>secteur 1</i>		65 600 € <i>secteur 4-a</i>							116 570 € <i>secteur 5</i>	56 700 € <i>secteur 7</i>	240 020 €
												78 720 € <i>secteur 6</i>	104 650 € <i>secteur 8</i>	
	Renouvellement de réseaux - Priorité 3	901 850 €												0 €
	Renouvellement de réseaux - Priorité 4	40 076 595 €				75 000 € <i>secteur 4-b</i>	200 000 € <i>secteur 4-b</i>	200 000 € <i>secteur 4-b</i>	200 000 € <i>secteur 4-b</i>	179 100 € <i>secteur 4-b</i>	7 180 € <i>secteur 5</i>			861 280 €
	Renouvellement des équipements - Priorité 1	37 453 €	12 500 €	24 953 €										37 453 €
	Renouvellement des équipements - Priorité 2	1 110 864 €		24 500 €	49 500 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	494 000 €
Renouvellement des équipements - Priorité 3	394 714 €												0 €	
sous-total réseaux			270 260 €	130 000 €	314 030 €	75 000 €	200 000 €	200 000 €	200 000 €	179 100 €	202 470 €	161 350 €	1 538 150 €	
sous-total équipements			60 000 €	59 953 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	60 000 €	599 953 €	
TOTAL		45 273 866 €	330 260 €	189 953 €	374 030 €	135 000 €	260 000 €	260 000 €	260 000 €	239 100 €	262 470 €	221 350 €	2 532 163 €	

5 PLAN D'ACTIONS

5.1 Rappel réglementaire

L'article L2224-7-1 du code des collectivités territoriales impose notamment au gestionnaire compétent en matière d'eau potable (à défaut les communes) de réaliser un plan d'action "lorsque le taux de perte en eau du réseau s'avère supérieur à un taux fixé par décret selon les caractéristiques du service de de la ressource, les services publics de distribution d'eau établissent, avant la fin du second exercice suivant l'exercice pour lequel le dépassement a été constaté, un plan d'actions comprenant, s'il y a lieu, un projet de programme pluriannuel de travaux d'amélioration du réseau".

Le **décret 2012-97 du 27 janvier 2012** vient en application de l'article L2224-7-1 du code des collectivités territoriales et définit notamment :

- les deux indicateurs définissant le taux limite admissible de perte en eau du réseau :
 - le **rendement** "du réseau de distribution d'eau, calculé pour l'année précédente ou, en cas de variations importantes des ventes d'eau, sur les trois dernières années" exprimé en pourcent.
 - **l'indice linéaire de consommation** "égal au rapport entre, d'une part, le volume moyen journalier consommé par les usagers et les besoins du service, augmenté des ventes d'eau à d'autres services, exprimé en mètres cubes, et, d'autre part, le linéaire de réseaux hors branchements exprimé en kilomètres".

Ces indicateurs de perte en eau du réseau doivent vérifier l'une des deux conditions suivantes (la moins contraignante) :

- condition 1 : une valeur minimum de rendement de 85%
- condition 2 :
 - a : si "les prélèvements réalisés sur des ressources font l'objet de règles de répartition sont **supérieurs à 2 millions de m³/an**", une valeur minimum du rendement de **70% plus le cinquième de la valeur de l'indice linéaire de consommation**
 - b : si "les prélèvements réalisés sur des ressources font l'objet de règle de répartition sont **inférieurs à 2 millions de m³/an**", une valeur minimum du rendement de **65% plus le cinquième de la valeur de l'indice linéaire de consommation**.

Un élément imposé dans le contenu du plan d'action est "un suivi annuel du rendement des réseaux de distribution d'eau, tenant compte des livraisons de l'année" par rapport à l'année de mise en place.

Selon les données d'exploitation, une amélioration du rendement significative et continue est constatée entre 2009 et 2014 puisqu'il est passé de 80% à 92%. Depuis 2012, année d'entrée en vigueur du décret du 27 janvier 2012, les **rendements** sont **supérieurs à 85%** et respectent donc la réglementation.

La Ville d'Annonay n'a donc **pas d'obligation de mettre en place un plan d'actions vis-à-vis du taux de perte en eau du réseau**.

5.2 Plan d'actions de réduction des pertes en eau

Type d'action	objectif	Action possible
Synthèse des connaissances	Connaître le patrimoine	Poursuivre la mise à jour régulière des plans de réseaux avec à minima : matériaux, diamètre, année de pose...
	Connaître le fonctionnement du réseau	Analyse des chiffres clés (rendements du réseau, éléments du RPQS...), bilan des comptages. Bilan des besoins et de la disponibilité de la ressource.
	Connaître les actions déjà en cours	Tenir à jour la liste des actions de réduction des pertes déjà réalisées ou en cours
Mise en place d'actions de connaissance et de suivi	Améliorer la connaissance du patrimoine	Mise à jour des plans et compléments d'inventaire du patrimoine : détection des réseaux non précisément localisés, localiser les branchements sur le plan des réseaux d'eau potable (SIG)
	Améliorer la connaissance du fonctionnement du réseau	Suivre les données de comptage d'exploitation. Diminuer l'âge moyen des compteurs abonnés (renouvellement de compteurs). Mettre en place des points de comptage sur les purges les plus utilisées. Identifier les volumes non comptés. Connaître les pressions. Mettre en place un premier niveau de sectorisation. Suivre les débits de nuit. Mettre en place un suivi et une analyse des interventions. Etablir un plan des recherches de fuites réalisées chaque année. Mettre en place une surveillance des conduites stratégiques avec un suivi par corrélation acoustique
	Mise en place de méthodes et outils d'aide à la décision	Faire vivre le modèle mathématique (mise à jour, simulations...)

Diagnostic de la situation	Identifier et caractériser les secteurs les plus fuyards	Analyser les données (télégestion, sectorisation) pour identifier et caractériser le fonctionnement des grands secteurs les plus fuyards.
	Définir et planifier les actions à conduire	Analyser et suivre dans le temps l'écart entre le rendement du réseau et le rendement réglementaire à atteindre
Mise en place des actions de réduction des pertes en eau	Campagnes de recherche de fuites	Mettre en place une sectorisation fine, pré-localisation et localisation des fuites, suivi des réparations, inspection des canalisations
	Gestion des pressions	Réduire les pressions sur les secteurs concernés
	Réparation de réseaux	Poursuivre la réparation des fuites
	Remplacement de réseaux	Remplacement des canalisations les plus fuyardes, remplacement des branchements.

Tableau 29 : plan d'actions de réduction des pertes en eau

6 ANNEXES

6.1 Inventaire des équipements

Annexe 1 : inventaire des équipements

Les stations de reprise

- Reprise Hermitage
- Reprise Pilles - Croix de Mission
- Reprise Varagnes

Localisation et équipements concernés	Année d'installation	Durée de vie estimée	Coûts estimés (€HT)
Reprise Hermitage			149 200 €
armoie électrique			
ballon sous pression			
câbles :			
1 câble multipaire HERMITAGE vers MONT 1			
câbles Telecom PTT multipaires			
câbles			
clapets	2008	30 ans	38 756 €
compresseur	1994	30 ans	4 045 €
compteur d'eau C09 direction Montmiandon 1			
disjoncteur	1991	30 ans	2 744 €
	1985	30 ans	2 418 €
	1985	40 ans	10 063 €
2 fluo	1985	40 ans	3 872 €
pompes :			
pompe Hermitage N°1	1994	27 ans	2 665 €
pompe Hermitage N°2	1999	18 ans	1 056 €
télégestion	2000	30 ans	815 €
transformateur	2011	30 ans	289 €
tuyauterie	1985	20 ans	319 €
vannes			
	1985	25 ans	18 747 €
	1985	25 ans	18 747 €
	2008	20 ans	3 553 €
	1985	35 ans	23 804 €
	1985	50 ans	12 094 €
	1985	40 ans	5 213 €

Reprise Pilles - Croix de Mission			61 283 €
armoie électrique	1998	30 ans	11 993 €
ballon sous pression	1990	30 ans	14 819 €
câbles	1995	40 ans	3 355 €
clapets	1990	40 ans	702 €
compresseur	2014	27 ans	6 003 €
compteur C24 export et reprise Roiffieux Pf 2128004213001	1994	18 ans	1 367 €
disjoncteur	1999	30 ans	1 218 €
fenêtre + porte + garde-corps 3 fluo	1979	30 ans	6 709 €
Interrupteur à flotteur protection des pompes	1990	20 ans	638 €
1994	25 ans	432 €	
pompes :			
pompe 1	1995	25 ans	1 967 €
pompe 2	1995	25 ans	1 967 €
réenclencheur	1990	30 ans	815 €
robinet ou point de prélèvement	1950	35 ans	23 €
tuyauterie	2002	50 ans	4 864 €
vannes	1990	40 ans	4 150 €
vulcanic 2kW	1990	30 ans	261 €
Reprise Varagnes			288 857 €
armoie :			
armoie éclairage et PC TBT	1993	30 ans	670 €
armoie électrique pompage	1996	30 ans	32 375 €
ballon sous pression	2013	30 ans	11 208 €
câbles	1989	40 ans	16 771 €
clapets	1982	40 ans	7 042 €
compresseur	2014	27 ans	6 599 €
compteur d'eau C07 reprise de Varagnes refoulement	1999	18 ans	2 527 €
disjoncteur	1987	30 ans	1 062 €
2 halogènes 500 W + 2 spots 220 V	1993	20 ans	336 €
ligne pilote	1974	50 ans	56 388 €
pompes :			
pompe n°1	1982	25 ans	31 983 €
pompe n°2	1982	25 ans	31 983 €
portail	1989	50 ans	1 996 €
rail pour palan	1989	50 ans	13 417 €
2 résistances statoriques	1991	30 ans	7 347 €
transformateur 160 kVA	1982	35 ans	39 363 €
tuyauterie	1982	50 ans	20 748 €
vannes	1982	40 ans	7 042 €
Total général			499 340 €

Les réservoirs

- Champs de Mars
- Croix de Mission (HS)
- Varagnes
- Hauts Quartiers
- Hermitage
- les Pilles
- Montmiandon 1
- Montmiandon 2
- Toissieux

Localisation et équipements concernés	Année d'installation	Durée de vie estimée	Coûts estimés (€HT)
Réservoir Champs de Mars			32 811 €
armoie électrique	1998	30 ans	1 090 €
compteur C29 d'eau DN100 +TE (entrée)	1996	18 ans	914 €
disjoncteur	1998	30 ans	333 €
filtre DN200	1985	40 ans	2 476 €
garde-corps	1985	40 ans	3 355 €
porte	1985	50 ans	1 678 €
robinet ou point de prélèvement	1950	35 ans	23 €
tuyauterie	1985	50 ans	17 583 €
vannes	1985	40 ans	5 359 €

Réservoir Croix de Mission (HS)			17 853 €
capteur de niveau	1979	20 ans	438 €
clapet	1979	40 ans	685 €
filtre DN125	1979	40 ans	456 €
garde-corps	1979	40 ans	2 669 €
interrupteur à flotteur	1979	25 ans	438 €
porte	1979	50 ans	1 335 €
robinet flotteur DN150	1979	25 ans	2 269 €
tuyauterie	1979	50 ans	8 670 €
vannes	1979	40 ans	893 €
Réservoir de Varagnes			168 016 €
capteur de niveau	1996	20 ans	774 €
compteur d'eau C06	1997	18 ans	10 158 €
2 échelles à crinoline	1974	40 ans	4 650 €
garde-corps alu	1999	40 ans	3 355 €
rail pour palan	1982	50 ans	612 €
tuyauterie	1974	50 ans	65 058 €
vannes	1982	40 ans	83 409 €

Réservoir Hauts Quartiers			75 821 €
armoire électrique	1999	30 ans	1 101 €
capteur de niveau	2012	20 ans	426 €
clôture + portail	1984	40 ans	26 833 €
2 échelles et crinoline	2002	40 ans	3 643 €
garde-corps	1984	40 ans	4 982 €
porte	1984	50 ans	2 013 €
tuyauterie	1984	50 ans	12 746 €
vannes	1984	40 ans	24 077 €
Réservoir Hermitage			65 097 €
capteur	1990	20 ans	1 007 €
clapet	1985	40 ans	2 985 €
échelle + garde-corps + trappes	1990	40 ans	14 759 €
interrupteur à flotteur	1990	25 ans	420 €
porte	1990	50 ans	2 013 €
Régulateur / stabilisateur de pression	1985	30 ans	5 582 €
tuyauterie :			
tuyauterie n°1	1985	50 ans	8 142 €
tuyauterie n°2	1985	50 ans	2 289 €
tuyauterie n°3	1985	50 ans	6 788 €
Vannes	1985	40 ans	21 112 €

Réservoir les Pilles			56 121 €
armoire électrique	2000	30 ans	4 600 €
clapet	1974	40 ans	1 016 €
clôture	1974	40 ans	13 417 €
compteur d'eau C14 sortie réservoir Les Pilles	2010	18 ans	1 380 €
échelle + garde-corps	1974	40 ans	4 025 €
filtre DN150	1974	40 ans	834 €
porte + fenêtre	1974	50 ans	3 355 €
2 robinets flotteur DN150	1974	25 ans	2 851 €
tuyauterie	1974	50 ans	18 074 €
vannes	1974	40 ans	6 569 €

Réservoir Montmiandon 1			134 184 €
armoire électrique	2007	30 ans	33 541 €
ballon sous pression	2012	30 ans	4 705 €
clapets	1985	40 ans	2 986 €
	1985	40 ans	2 042 €
compteur d'eau C10 direction Montmiandon 2	1999	18 ans	1 056 €
disjoncteur	1985	30 ans	1 080 €
échelle + garde corps	1985	40 ans	5 032 €
4 fluo	1985	20 ans	670 €
3 interrupteurs à flotteur	1999	25 ans	1 424 €
ligne pilote	1985	50 ans	13 637 €
poire de niveau	1985	25 ans	225 €
pompes :			
pompe Montmiandon N° 1	1985	25 ans	13 502 €
pompe Montmiandon N° 2	1985	25 ans	13 502 €
porte	1985	50 ans	1 678 €
sonde de niveau	2013	17 ans	359 €
télégestion	2007	20 ans	3 677 €
tuyauterie			
tuyauterie	1985	50 ans	13 504 €
tuyauterie DN125	1985	50 ans	5 796 €
tuyauterie DN150	1985	50 ans	5 509 €
vannes			
	1985	40 ans	5 699 €
	1985	40 ans	4 560 €

Réservoir Montmiandon 2			30 869 €
compteur C26	1999	18 ans	1 150 €
échelle + garde-corps + plateforme	1985	40 ans	10 063 €
filtre DN100	1985	40 ans	880 €
2 interrupteurs à flotteur	1999	25 ans	1 028 €
poire de niveau	1999	25 ans	225 €
porte + fenêtre	1985	50 ans	3 355 €
télésurveillance	1950	20 ans	4 377 €
tuyauterie	1985	50 ans	8 983 €
vanne	1985	40 ans	808 €
Réservoir Toissieux (début)			66 376 €
anti intrusion	2011	25 ans	464 €
armoire de bouteille de chlore	2011	20 ans	1 866 €
armoire électrique	2011	30 ans	11 671 €
boîte à boues	2011	50 ans	430 €
chauffage :			
chauffage chlore	2011	30 ans	464 €
chauffage station	2011	30 ans	464 €
chloromètre :			
chloromètre 1	2011	20 ans	1 384 €
chloromètre 2	2011	20 ans	1 384 €
compteur C11 DN100 réservoir Toissieux	1985	18 ans	1 982 €

débitmètre :

débitmètre à insertion et convertisseur sur vanne de décharge	2011	22 ans	1 178 €
débitmètre chlore	2011	26 ans	636 €
échelle + garde-corps	1985	40 ans	6 709 €
éclairage	2011	30 ans	464 €
filtres DN100 *2	1985	40 ans	1 759 €
interrupteur de niveau	2011	25 ans	498 €
inverseur de chlore gazeux	2011	15 ans	3 793 €
pilote tout ou rien de la vanne de décharge	2011	20 ans	1 061 €
2 poires de niveau	2011	25 ans	464 €
pompe eau motrice	2011	25 ans	2 266 €
porte + fenêtre	1985	50 ans	3 355 €
réenclencheur automatique	2012	30 ans	756 €
Robinet ou point de prélèvement	1950	35 ans	23 €
robinetterie chloration	2011	30 ans	807 €
sondes :			
sonde de chlore	2011	17 ans	859 €
sonde de niveau	2011	17 ans	601 €
télésurveillance	2011	20 ans	3 948 €
transmetteur sonde de chlore	2011	17 ans	859 €
tuyauterie	1985	50 ans	10 580 €

vannes :

vanne de décharge à télécommande	2011	30 ans	3 533 €
vanne électrique pour chloration	2013	18 ans	1 310 €
vannes	1985	40 ans	808 €

Les ouvrages sur réseau

Les réseaux :

- communal d'Annonay
- d'adduction de Davezieux
- d'adduction de Villevocance

Localisation et équipements concernés	Année d'installation	Durée de vie estimée	Coûts estimés (€HT)
Réseau communal d'Annonay (début)			390 178 €
appareils de protection :			
avenue Emile Bouschon en face HLM neuf - F 300	1950	50 ans	4 600 €
Chemin de Prades lotissement la Colline - F 200	1950	40 ans	4 600 €
Chemin de Toissieu - AC 60	1950	40 ans	4 600 €
chemin des Seux usine Canson - F 150	1950	40 ans	4 600 €
Clair matin avenue Emile Bouschon HQ - F 300	1950	40 ans	4 600 €
Gardache	1950	40 ans	4 600 €
Grangeneuve HQ - F 500	1950	40 ans	4 600 €
GrosBerty BQ - F 450	1950	40 ans	4 600 €
GrosBerty HQ - F 500	1950	40 ans	4 600 €
Lotissement de Beauregard lot des abeilles - F 125	1950	40 ans	4 600 €
Montée de Chabetout vers "Nicolas Moto" HQ - F 300	1950	40 ans	4 600 €
Petit chemin de Prades - F 150	1950	40 ans	4 600 €
Prades Champlong derrière maisons - F 125	1950	40 ans	4 600 €
Prades Champlong regard réducteur - F 125	1950	40 ans	4 600 €
Prades Seguin	1950	40 ans	4 600 €
RN 82 (Grillon) BQ - F 450	1950	40 ans	4 600 €
RN 82 (Grillon) BQ - F 450	1950	40 ans	4 600 €
RN 82 (Grillon) HQ - F 500			
vers le pont de Marcoux - F 500			

Réseau communal d'Annonay (suite)

appareils de régulation :

carrefour Charnas (Marce)	1950	40 ans	4 600 €
Maret chemin de Maret	1950	40 ans	4 600 €
Pantu chemin de Pantu	1950	40 ans	4 600 €
régulation - réservoir Varagnes av. Ferdinand Janvier	1950	40 ans	4 600 €
Route de Toissieu Villevocance	1950	40 ans	4 600 €
Rue Daniel Mercier	1950	40 ans	4 600 €
Vidalon	1950	40 ans	4 600 €

appareils de sectionnement :

RVI 5	1950	40 ans	4 600 €
RVI 6	1950	40 ans	4 600 €
sectionnement - réservoir Croix de Mission	1950	40 ans	4 600 €
sectionnement - réservoir de l'Hermitage	1950	40 ans	4 600 €
sectionnement - réservoir de Toissieu	1950	40 ans	4 600 €
sectionnement - réservoir des Pilles	1950	40 ans	4 600 €
sectionnement - réservoir du Champ de Mars	1950	40 ans	4 600 €
sectionnement - réservoir Haut Quartier	1950	40 ans	4 600 €
sectionnement - réservoir Varagne 4	1950	40 ans	4 600 €
sectionnement - réservoir Varagnes 2	1950	40 ans	4 600 €
sectionnement - réservoir Varagnes 3	1950	40 ans	4 600 €
station du ternay	1950	40 ans	4 600 €

Réseau communal d'Annonay (suite)

appareils de protection (début) :

carrefour Beauregard et ch de Mirecouly - F 200	1950	40 ans	4 600 €
carrefour che de Prades et rue Andrée Roux - F 150	1950	40 ans	4 600 €
carrefour les Prades et chemin de Mignon - F 150	1950	40 ans	4 600 €
carrefour lot les Perrettes et rue Andrée Roux - F 150	1950	40 ans	4 600 €
carrefour RN 82 et RD 206 vers St Marcel HQ - F 500	1950	40 ans	4 600 €
carrefour rue Daniel Mercier et rue Victor Hugo BQ - F 150	1950	40 ans	4 600 €
carrefour rue de Faya - F 200	1950	40 ans	4 600 €
carrefour rue de Faya BQ - F 200	1950	40 ans	4 600 €
carrefour rue des Mésanges et HLM des Perrettes - F 150	1950	40 ans	4 600 €
carrefour rue Melchior BQ - F 200	1950	40 ans	4 600 €
corniche de Montmirandon près de chez l'ORL Faure - F 200	1950	40 ans	4 600 €
devant la piscine de Vaure HQ - F 300	1950	40 ans	4 600 €
rond-point des 6 chemins HQ - F 400	1950	40 ans	4 600 €
rond-point des 6 chemins HQ - F 400	1950	40 ans	4 600 €
route de Chatinais maison Pleyne - F 200	1950	40 ans	4 600 €
route St Marcel			
rue Andrée Roux devant cimetière - F 100			
rue Bourgville - F 200			
rue Daniel Mercier face au n°43 BQ - F 200			
rue de la Fontaine près du Calvaire vers impasse de Vissonty - F 150			

Réseau communal d'Annonay (suite)

appareils de protection (fin) :

rue des Alpes en face de l'entreprise Chabanel près du PI HQ - F 150	1950	40 ans	4 600 €
rue des Ecoles - F 200	1950	40 ans	4 600 €
rue Etienne Frachon BQ - F 350	1950	40 ans	4 600 €
rue Etienne Frachon place du Champs de Mars BQ - F 200	1950	40 ans	4 600 €
rue F. Janvier (Seguin Varagnes) HQ - F 500	1950	40 ans	4 600 €
rue F. Janvier (Seguin Varagnes) BQ - F 450	1950	40 ans	4 600 €
rue Ferdinand Janvier au rond point BQ - F 300	1950	40 ans	4 600 €
rue Ferdinand Janvier en dessous du réservoir BQ - F 350	1950	40 ans	4 600 €
rue Jean Guygon BQ - F 100	1950	40 ans	4 600 €
rue Léon Blum - F 300	1950	40 ans	4 600 €
rue Vidal face à l'usine de tissu Montgolfier	1950	40 ans	4 600 €
transit Montmirandon 2 et Toissieu ch Chazalet à Peyreyrol - F 150	1950	40 ans	4 600 €
transit Montmirandon 2 et Toissieu chemin Toissieu aux Seux - F 150	1950	40 ans	4 600 €
transit Montmirandon 2 et Toissieu les Faillers dans les champs - F 150			

Réseau communal d'Annonay (suite)

compteur :

compteur C16 Annonay Montmiandon 1 Grand Murier	1950	18 ans	4 600 €
	2005	18 ans	4 600 €
compteur C17 d'exportation Davézieux Vidalon	1950	18 ans	4 600 €
compteur C27 sectorisation Annonay rue de Lestrangle	1950	18 ans	4 600 €
compteur C30 Annonay Montmiandon 1 Chatinais	1998	18 ans	1 528 €
	1950	18 ans	4 600 €
compteur d'eau C13 sortie Réservoir			
compteur GC C18 Irisbus n°28 allée de Beauregard pf2128004192001	1950	18 ans	4 600 €
	1950	18 ans	4 600 €
compteur GC C19 Iveco Iris Bus entrée nord bat N	2009	18 ans	4 600 €
	1950	18 ans	4 600 €
compteur GC Irisbus n°29 coté 6 chemins pf2128004193001	1990	18 ans	633 €
compteur secto C08 varagne dépôt			
compteur secto C15 allé de Beauregard			
compteur Secto C90AN Davézieu interconnexion Le Mas	1950	40 ans	23 €
	1950	40 ans	23 €
point de prélèvement :			
	1950	40 ans	23 €
robinet ou point prélèvement cne Annonay - centre ville			
	1950	40 ans	23 €
robinet ou point prélèvement cne Annonay - hôpital			
	1950	40 ans	4 600 €
robinet ou point prélèvement cne Annonay - les Pilles / Croix de Mission			
	1950	40 ans	4 600 €
robinet ou point prélèvement cne Annonay - quartier la gare	2013	20 ans	744 €
regard réducteur Toissieu - F 150			
télérelève des compteurs de sectorisation C30 et C16 Annonay Montmiandon 1			

Réseau communal d'Annonay (fin)

vannes :

vanne DN150	1950	40 ans	331 €
vanne DN200	1950	40 ans	450 €

vidange et purge :

direction du Ternay après les ponts : BQ (après Grangeneuve)	1950	40 ans	4 600 €
direction du Ternay après les ponts : HQ (après Grangeneuve)	1950	40 ans	4 600 €

Réseau d'adduction de Davezieux 633 €

compteur de sectorisation C27AN Davézieux interconnexion Le Mas	2002	18 ans	633 €
--	------	--------	-------

Réseau d'adduction de Villevocance 1 522 €

compteur :

compteur C12AN export Villevocance Pf0210004337001	1996	18 ans	889 €
compteur C50AN vente d'eau réservoir Villevocance Poinas	2005	18 ans	633 €