

Table des matières

1. Présentation de la ressource.....	3
2. Programme d'analyse et de qualité des eaux.....	6
2.1 Programme d'analyse	6
2.2 Paramètres définissant la qualité de l'eau.....	10
3. Qualité de l'eau brute des captages du Haut Livradois.....	17
3.1 Bactériologie	17
3.1.1 Bilan ARS 2000 - 2017	17
3.1.2 Conclusion	20
3.2 Physico-chimie.....	21
3.2.1 Analyse par captage (depuis 2000).....	21
3.2.2 Analyse par paramètre	26
3.1 Focus sur le forage de Novacelle.....	29
4. Qualité de l'eau mise en distribution.....	31
5. Bilan	37
6. Annexes	43

ANNEXE 1 : Tableau de synthèse des analyses disponibles pour la DUP des captages du SIAEP du Haut Livradois

ANNEXE 2 : Synthèse des résultats d'analyses bactériologiques sur les captages du SIAEP du Haut Livradois

ANNEXE 3 : Synthèse des résultats d'analyses physicochimiques sur les captages du SIAEP du Haut Livradois

ANNEXE 4 : Synthèse des résultats d'analyses bactériologiques et physicochimiques sur TRT et CAP du SIAEP du Haut Livradois

ANNEXE 5 : Synthèse des résultats d'analyses bactériologiques et physicochimiques sur les UDI du SIAEP du Haut Livradois

ANNEXE 6 : Bulletins d'analyses

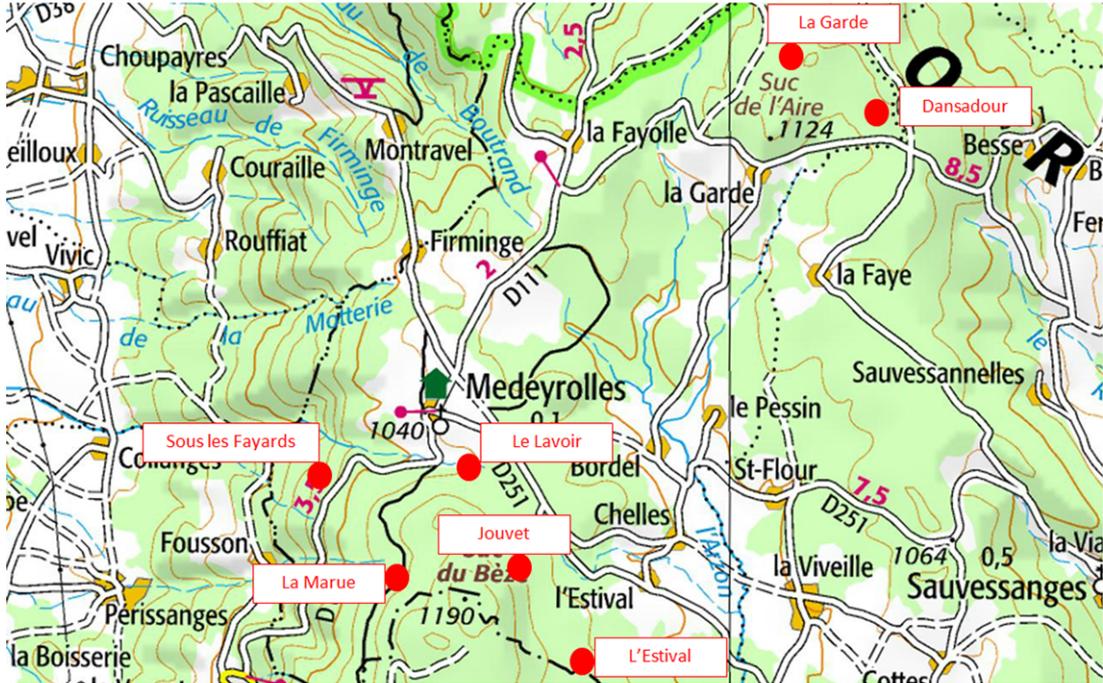
1. Présentation de la ressource

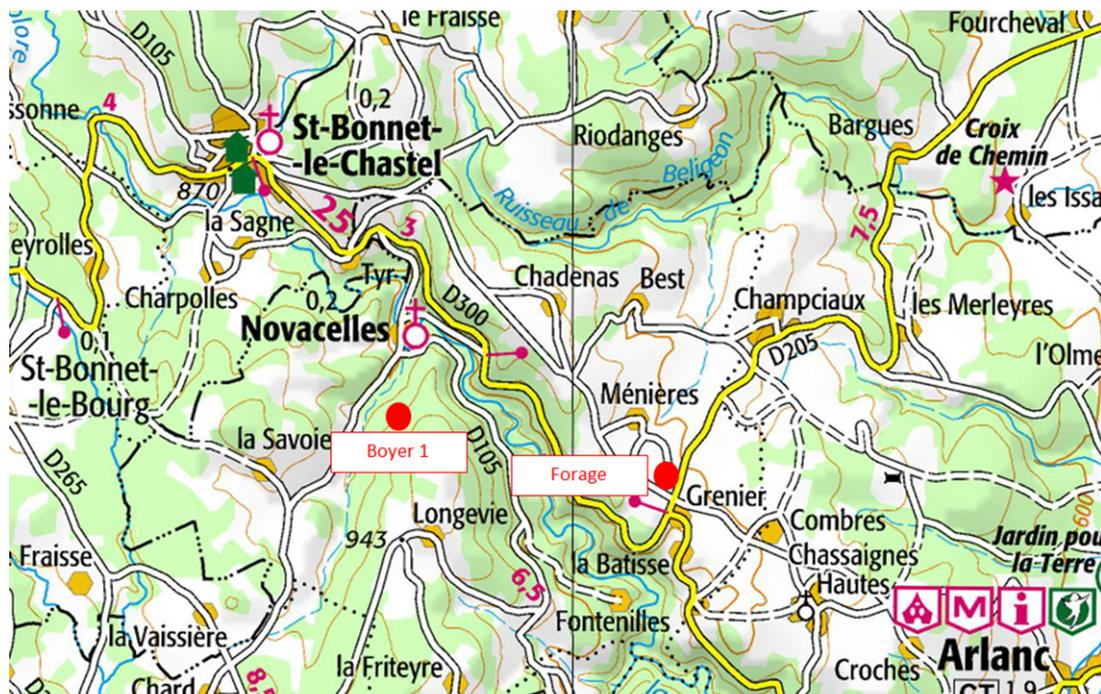
Liste des captages d'alimentation :

Massif	Commune	Captage	Nombre de sources	Code BRGM
Monts du Forez	Medeyrolles	Dansadour	1	07437X0065
		La Garde	1	07437X0005
		Sous les Fayards	1	07437X0064
		Le Lavoir	3	07437X0004
		La Marue	5	07437X0078
		Jouvet	2	07437X0003
		L'Estival	1	07437X0002
Monts du Livradois	Saint-Alyre d'Arlanc	Les Montilles	1	07671X0003
		Pallayes Ouest	5	07671X0047
		Pallayes Est	4	07671X0048
	Novacelles	Boyer 1	1	07435X0027
		Forage	1	007357

Principales observations relatives aux ressources du Haut Livradois

- 25 sources sont réparties sur 11 captages gravitaires,
- 1 forage
- Sur la commune de Medeyrolles, le captage de La Fayolle a été abandonné. La qualité de l'eau était dégradée par des rejets agricoles.
- Un des drains du captage de Pallayes Ouest a été détourné car l'eau était contaminée du point de vue bactériologique et les teneurs en arsenic pouvaient monter jusqu'à 8 µg/L.
- Selon l'hydrogéologue agréé, une des deux arrivées du captage de Jouvet doit être déconnectée. La source est une eau de surface et le débit est très faible.





Localisation en coordonnées Lambert 93 en m (source Géoportail) :

	X	Y	Z
Dansadour (regard)	766198.65	6480875.42	1077.78
La Garde (regard)	765645.32	6481180.48	1106.03
Sous les Fayards (regard)	762402.10	6478342.38	977.27
Le Lavoir (regard)	762996.21	6478273.95	1025.36
La Marue (regard)	762422.65	6477418.42	1040.68
Jouvet (regard)	763443.76	6477556.65	1082.94
L'Estival (regard)	763973.03	6476805.78	1055.76
Les Montilles (source)	748061.43	6472520.10	979.12
Pallayes Ouest (regard)	748069.37	6471787.90	999.08
Pallayes Est (regard)	749027.06	6472251.77	939.23
Boyer 1 (regard)	750796.72	6481603.64	879.08
Forage (regard)	752885.50	6481017.31	807.53

2. Programme d'analyse et de qualité des eaux

2.1 Programme d'analyse

La sécurité sanitaire des eaux d'alimentation fait appel à une succession de dispositifs de vigilance qui permettent, par des procédures strictes et rigoureuses, de s'assurer du respect des exigences de la qualité de l'eau et du bon fonctionnement des installations de production et de distribution de l'eau. La maîtrise des risques repose en particulier sur la surveillance permanente que la personne responsable de la production ou de la distribution de l'eau (PRPDE) est tenue d'exercer et sur le contrôle sanitaire régulier assuré par les Agences régionales de santé (ARS) : vérification du respect des procédures d'autorisation, inspections des installations et contrôle de la qualité de l'eau depuis la ressource jusqu'au robinet du consommateur.

Les services de l'état s'appuient sur deux principaux textes réglementaires pour assurer le suivi de la qualité des eaux :

- **L'arrêté du 11 janvier 2007** relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine ;
- **L'arrêté du 21 janvier 2010** relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, au niveau de la ressource et au point de mise en distribution.

Les analyses sont de type RP, RS, P1, P2, D1 ou D2 selon qu'elles sont programmées à la ressource ou sur le réseau de distribution :

RP	Programme d'analyses effectué à la ressource pour les eaux d'origine souterraine
RS	Programme d'analyses effectué à la ressource pour les eaux d'origine superficielle
RSadd	Programme d'analyses effectué à la ressource pour les eaux d'origine superficielle dont le débit prélevé est supérieur ou égal à 100 m ³ /j en moyenne.
P1	Programme d'analyses de routine effectué au point de mise en distribution
P2	Programme d'analyses complémentaires de P1 permettant d'obtenir un programme d'analyses complet (P1 + P2) effectué au point de mise en distribution
D1	Programme d'analyses de routine effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine
D2	Programme d'analyses complémentaires de D1 permettant d'obtenir le programme d'analyses complet (D1 + D2) effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine

Fréquence annuelle des prélèvements d'échantillons d'eau et d'analyses d'eau prélevée à la ressource pour les captages du syndicat du Haut Livradois

Captages	Point de Surveillance	Lieu exact	RP
Boyer 1 (Novacelles)	Boyer 1 (Novacelles)	Arrivée drain captage	Tous les 5 ans
Dansadour	Dansadour	Dans bac du captage	Tous les 5 ans
Jouvet	Jouvet	Au regard de jonction	Tous les 5 ans
La Garde (Le Suque de l'Air)	La Garde (Le Suque de l'Air)		Tous les 5 ans
La Marue	La Marue	Mélange de captages (5)	Tous les 2 ans
Le Lavoir	Le Lavoir	Mélange de captages (3)	Tous les 2 ans
Les Montilles (secours)	Les Montilles	Captage	Tous les 5 ans
L'estival	L'estival		Tous les 5 ans
Pallayes Est – Chardet Bas (secours)	Pallayes Est – Chardet Bas	Au regard de jonction	Tous les 5 ans
Pallayes Ouest	Pallayes Ouest	Au regard de jonction	Tous les 2 ans
Sous les Fayards	Sous les Fayards		Tous les 2 ans
Forage de Novacelles	Forage de Novacelles	Forage	Tous les 2 ans

Fréquence annuelle des prélèvements d'échantillons d'eau et d'analyses d'eau prélevée dans le réseau de distribution du syndicat du Haut Livradois

Installation	Point de Surveillance	Lieu Exact	P1	P2 = P1+P2	D1	D2=D1+ D2
Mel Montilles Pallayes est ouest (secours)	Pt mise en dist. St alyre st sauv.	Sortie réservoir Chardet bas	2 fois / an	Tous les 5 ans		
Trt du Réservoir Chardet haut	Trt du Réservoir Chardet haut		2 fois / an	Tous les 5 ans		
Trt regard du Bois de la Marue	Trt regard du Bois de la Marue		1 fois / an	1 fois / an		
Ttp livraison L'estival	Livraison cap L'estival	Dans réservoir	2 fois / an	Tous les 5 ans		
Ttp livraison	Livraison cap Jouvet	Dans reservoir	1 fois /	Tous		

Medeyrolles			an	les 10 ans		
Ttp livraison Novacelles	Livraison cap Boyer 1	Réservoir ou 1er abonné	1 fois / an	Tous les 10 ans		
Ttp mélange Garde Chastel la Faye	Mélange cap la Garde Dansadour	Bac mélange ou 1er abonné	1 fois / an	Tous les 10 ans		
Chadenas	Chadenas psv flottant d2	A définir sur le terrain de façon aléatoire				
Chadenas	Chadenas	1 abonné			2 fois / an	Tous les 10 ans
Issard Besse la Savoie	La Savoie	1 abonné			3 fois / an	Tous les 5 ans
Issard Besse la Savoie	Tremoulet	1 abonné				
Issard Besse la Savoie	Issard Besse la Savoie psv flottant d2	A définir sur le terrain de façon aléatoire				
Issard Besse la Savoie	Besse	1 abonné			2 fois / an	Tous les 10 ans
La garde - chastel	La garde	1 abonné				
La garde - chastel	La garde - chastel psv flottant	A définir sur le terrain de façon aléatoire				
L'estival	L'estival psv flottant d2	A définir sur le terrain de façon aléatoire				
L'estival	L'estival	1 abonné			3 fois / an	Tous les 5 ans
Medeyrolles	Bourg	1 abonné			3 fois / an	Tous les 5 ans
Medeyrolles	Udi Medeyrolles psv flottant	A définir sur le terrain de façon aléatoire				
Novacelles	Bourg	1 abonné			2 fois / an	Tous les 10 ans
Novacelles	Novacelles psv flottant	A définir sur le terrain de façon aléatoire				
SIAEP Haut Livradois	Chassaignes Hautes	1 abonné			6 fois / an	1 fois / an
SIAEP Haut Livradois	Arlanc psv flottant	A définir sur le terrain de façon aléatoire				
SIAEP Haut Livradois	Bourg	1 abonné				
SIAEP Haut Livradois	Bourg	1 abonné				
SIAEP Haut Livradois	Siaep haut livradois psv flottant	A définir sur le terrain de façon aléatoire				

SIAEP Haut Livradois	Best	1 abonné				
SIAEP Haut Livradois	Siaep haut livradois psv flottant	A définir sur le terrain de façon aléatoire				
St Alyre St Sauveur	Bourg	1 abonné			3 fois / an	Tous les 5 ans
St Alyre St Sauveur	St alyre st sauveur psv flottant d2	A définir sur le terrain de façon aléatoire				
St Alyre St Sauveur	St alyre st sauveur psv flottant	A définir sur le terrain de façon aléatoire				
St Alyre St Sauveur	Bourg	1 abonné				

2.2 Paramètres définissant la qualité de l'eau

En matière d'eau potable, deux types de paramètres peuvent être analysés, il s'agit des paramètres microbiologiques et des paramètres physico-chimiques. Ces derniers se composent de [paramètres organoleptiques](#), de [paramètres physiques et chimiques](#) et de la [radioactivité](#). La liste ci-après reprend les paramètres indésirables ou toxiques les plus fréquemment retrouvés lors de pollution d'origine anthropique.

Source : <http://www.ars.auvergne.sante.fr>

Pour un même paramètre, les limites et références de qualité diffèrent selon que le prélèvement pour le suivi de la qualité de l'eau est effectué sur l'eau brute ou alors en réseau de distribution. **Les stations de traitement et de désinfection avant la distribution de l'eau** permettent de réduire efficacement certains éléments jugés comme indésirables voir nuisibles pour la santé.

Bactériologie

Elle est évaluée lors des contrôles analytiques réglementaires, par la recherche de bactéries, principalement des germes témoins de contamination fécale.

La présence de ces bactéries dans l'eau peut avoir pour origine une pollution de la ressource, un dysfonctionnement du traitement de potabilisation ou un entretien insuffisant des équipements de distribution.

Les effets sur la santé dépendent de plusieurs facteurs dont l'état général du consommateur, la virulence des micro-organismes, ainsi que la dose ingérée. Les troubles sont principalement des troubles gastro-intestinaux, diarrhées, vomissements. Pour autant, le risque microbiologique ne doit pas être sous-estimé.

L'eau brute peut contenir jusqu'à 20 000 germes / 100ml, en revanche dans l'eau de distribution l'eau ne doit pas contenir ni de micro-organismes pathogènes ni de germes témoins de contamination fécale.

Paramètres organoleptiques

Ces paramètres concernent les qualités sensibles de l'eau : la couleur, la saveur, l'odeur, la transparence. Ils n'ont pas de valeur sanitaire directe. Une eau peut être trouble, colorée, sentir le chlore et être parfaitement consommable d'un point de vue sanitaire.

La turbidité : la turbidité d'une eau est due à la présence des matières en suspension finement divisées (argile, limon, matières organiques...).

La turbidité ne présente pas de risque sanitaire direct mais lorsqu'elle est élevée, elle peut diminuer l'efficacité des traitements de désinfection et générer des risques microbiologiques.

La référence de qualité à respecter est de 2 NFU au robinet.

Paramètres physiques

Les paramètres physiques sont en relation avec la structure naturelle des eaux : au contact du sol, les eaux se chargent de certains éléments minéraux qui influent sur la conductivité et le pH (acidité). La température de l'eau est également prise en compte.

Le potentiel hydrogène : le pH caractérise la concentration d'une eau ou d'une solution aqueuse en ions hydronium (H₃₀⁺). Plus simplement, il mesure l'acidité ou l'alcalinité d'une eau. Le pH des eaux naturelles est lié à la nature géologique des terrains traversés. En régions granitiques (comme c'est le cas en Auvergne) ou shisteuses, en zones de tourbières ou forestières, les eaux ont un pH acide (<

7). En régions calcaires, les eaux ont un pH basique (> 7). Le pH n'a pas d'effet direct sur la santé mais il présente certains inconvénients.

Agressivité de l'eau : lorsque les eaux sont douces et faiblement minéralisées, on peut les qualifier d'agressive.

Une eau acide et agressive ($0 < \text{pH} < 7$) peut conduire à la disparition de la couche de protection des canalisations en fonte, l'amincissement des canalisations en ciment mettant en péril leur résistance mécanique. Les eaux agressives peuvent également contribuer à la corrosion des parties métalliques du réseau libérant du nickel, fer, cuivre, zinc, plomb, cadmium... dont certains présentent des risques pour la santé (plomb avec un risque de saturnisme hydrique, cadmium).

De plus la pérennité des installations est en jeu, surtout sur les circuits d'eau chaude, où la température accentue la corrosion.

Une eau basique ou alcaline ($7 < \text{pH} < 14$) diminue l'efficacité de la désinfection au chlore. Au-dessus de 9 unités pH, il est conseillé de ne pas utiliser cette eau pour la toilette. En effet cette eau peut provoquer des irritations oculaires et une aggravation des affections cutanées.

Conductivité : la conductivité représente la résistance qu'une eau oppose au passage d'un courant électrique. Elle est proportionnelle à la minéralisation de l'eau. Plus l'eau est riche en sels minéraux ionisés, plus la conductivité est élevée. La conductivité varie également en fonction de la température. La conductivité a, la plus part du temps, une origine naturelle due au lessivage des terrains lorsqu'il pleut. Ce lessivage entraîne naturellement la dissolution d'un certain nombre de sels minéraux. Elle peut également avoir pour origine l'activité humaine causée par les effluents agricoles, industriels ou domestiques qui contiennent des sels contribuant eux aussi à l'accroissement de la conductivité.

Une eau faiblement minéralisée (conductivité $< 180 \mu\text{S}/\text{cm}$) peut être corrosive pour les canalisations et les appareils de chauffage. Elle peut entraîner une dissolution des métaux toxiques comme le plomb.

Une minéralisation trop importante (conductivité $> 1\ 000 \mu\text{S}/\text{cm}$) peut être à l'origine de dépôts (entartrage lorsque les sels de calcium sont en excès), mais n'a pas de conséquences importantes sur la santé. Cependant des valeurs excessives de la conductivité (minéralisation) peuvent avoir chez l'homme des effets laxatifs. Une telle eau peut également présenter un goût salé.

Carbone organique total (C.O.T.) : la mesure du carbone organique total donne une indication directe de la charge organique d'une eau. Ce paramètre permet de suivre l'évolution d'une pollution organique et participe au contrôle qualité de l'eau. La présence de C.O.T. dans l'eau peut engendrer une prolifération de micro-organismes. Ce paramètre est intéressant car son suivi en continu est rendu possible par des analyseurs performants. Il doit être mesuré pour les unités de distribution desservant au moins 5 000 habitants.

Équilibre calco-carbonique : l'eau contient en quantité plus ou moins importante de l'acide carbonique H_2CO_3 , des ions hydrogénocarbonates HCO_3^- et carbonates CO_3^{2-} . Ces espèces, avec le calcium, sont interdépendants et constituent l'équilibre calco-carbonique. Le comportement d'une eau dépend du fait qu'elle est ou non à l'équilibre. Pour éviter les problèmes d'entartrage et d'agressivité, l'eau doit être la plus proche possible de l'équilibre calco-carbonique (bicarbonate de calcium $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, dioxyde de carbone (CO_2) libre et carbonate de calcium (CaCO_3)).

Le calcaire et la dureté : la dureté représente le calcium et le magnésium présents naturellement dans l'eau. Ces deux éléments sont indispensables à l'organisme. La dureté se mesure en degrés français. En dessous de 10 degrés français, l'eau est douce. Elle favorise la corrosion des canalisations, avec des risques sanitaires associés s'il s'agit par exemple de conduites en plomb. Au-dessus de 25

degrés français l'eau est dure : elle entartre facilement les canalisations et augmente les consommations de lessive.

Il est admis que la dureté idéale est comprise entre 15 degrés français et 25 degrés français.

En Auvergne, les eaux distribuées sont majoritairement très douces. Parce qu'elle présente souvent un pH acide, en plus de sa faible minéralisation (faible teneur en éléments minéraux, calcium et magnésium), l'eau peut être agressive. Elle aura donc tendance à détériorer les canalisations en ciment ou métalliques (rouille et corrosion). Il convient donc d'adapter son comportement et ses installations.

L'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine préconise un pH compris entre 6,5 et 9 et une conductivité comprise entre 200 et 1100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C.

Paramètres chimiques

Parmi les paramètres chimiques, certaines substances sont considérées comme indésirables, c'est à dire que leur présence est tolérée, tant qu'elle reste inférieure à un certain seuil (fluor, nitrates, etc.). Par contre, les substances toxiques comme l'arsenic, le mercure, le plomb, le chrome, le nickel, l'antimoine, le cyanure et le sélénium, ainsi que certains hydrocarbures ont des limites de qualité très basses de l'ordre du millionième de gramme par litre, ce qui exige des analyses extrêmement fines.

L'Aluminium : les sels d'Aluminium peuvent être employés au niveau de la filière de traitement lors de l'étape de clarification des eaux. La présence d'aluminium résiduel dans les eaux distribuées est liée à un déroulement non satisfaisant de cette étape de traitement.

Il est également présent de manière naturelle dans le sol mais peut aussi provenir d'un rejet des usines métallurgiques.

Certaines études tendent à montrer que l'aluminium peut jouer un rôle dans la survenue de la maladie d'Alzheimer. Tous apports alimentaires confondus, l'eau de boisson contribue faiblement à la dose d'aluminium assimilé dans l'organisme (probablement moins de 5%).

La référence de qualité à respecter pour les eaux mises en distribution est de 0,2 mg/l.

L'Arsenic : naturellement présent en petite quantité dans la croûte terrestre, il accompagne souvent d'autres métaux. Il est utilisé dans la fabrication d'alliages, dans certains pesticides et produits de traitement du bois, dans l'industrie du verre et de la céramique.

L'intoxication chronique par l'arsenic peut entraîner des atteintes cardio-vasculaires, des troubles de l'appareil respiratoire, diverses lésions cutanées, hépatiques et rénales ainsi que des risques d'apparition de cancers cutanés et internes (vessie, foie, reins, poumons).

Les limites de qualité à respecter sur les eaux brutes sont de 100 $\mu\text{g}/\text{l}$ et sur l'eau de distribution 10 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Antimoine : l'antimoine présente une grande similitude avec l'arsenic, mais possède une toxicité plus faible. Il est utilisé dans les alliages pour augmenter la dureté, et dans l'industrie chimique comme catalyseur. Il est utilisé aussi pour la fabrication de semi-conducteurs, de verre et en pyrotechnie. Il peut également avoir une origine naturelle. Le Centre International de Recherche sur le Cancer (C.I.R.C.) a classé le trioxyde d'antimoine comme étant peut être cancérigène pour l'homme.

Baryum : élément métallique qui fait partie des alcalino-terreux. Le baryum est un métal blanc et mou utilisé dans l'industrie, la céramique, l'électronique et les cosmétiques. Il est présent à l'état de traces dans les roches sédimentaires et peut se retrouver dans l'eau. Il peut provoquer des maladies cardio-vasculaires et des paralysies.

Benzène : la présence de benzène dans l'eau est due aux rejets de l'industrie chimique (fabrication de styrène, phénol, aniline...). C'est un solvant organique liquide insoluble dans l'eau. C'est aussi un hydrocarbure cyclique issu du pétrole, il est ajouté à l'essence pour augmenter l'indice d'octane. Une contamination des réseaux de distribution par le benzène est également possible (pollution du sol et perméation au travers de canalisations en matériaux plastiques, par exemple). Le benzène est toxique pour l'homme.

Bore : le bore est un métalloïde utilisé dans l'industrie atomique ou métallurgique comme abrasif ou comme élément d'addition dans les aciers, du fait de sa grande dureté. Les hydrures de bore sont utilisés comme accélérateur de polymérisation et sont très toxiques. Les borates sont utilisés dans les lessives. Il est utilisé également dans les pesticides et les fertilisants. Les formes de bores présentes dans l'eau ne sont généralement pas considérées comme nocives pour la santé.

Cadmium : le cadmium, présent naturellement à l'état de traces dans de nombreuses formations géologiques, il est principalement utilisé dans différents secteurs d'activités (industrie des revêtements, fabrication d'alliages, de pigments, de peintures, production d'engrais phosphatés...). Il est principalement véhiculé dans l'environnement par les eaux usées, les engrais chimiques et peut voyager dans l'atmosphère, entraînant des risques de pollution diffuse. L'eau de boisson peut aussi être contaminée par le cadmiage des accessoires de plomberie, les soudures à l'argent et les tuyauteries en acier galvanisé. Poison à effet cumulatif très toxique, le cadmium s'accumule principalement dans les reins (demi-vie biologique de 10 à 35 ans). Cancérogène par inhalation, il occasionne des néphrites, des troubles digestifs, de l'hypertension artérielle et des altérations osseuses (déformation du squelette).

Chrome : la présence de chrome dans l'eau n'est pas fréquente, elle est le plus souvent liée à des rejets d'eaux usées. Il peut être présent naturellement dans le sol en très faible quantité. Il provient également de l'industrie : galvanoplastie, tannerie, raffinerie, métallurgie... Le chrome se retrouve sous différentes formes. Seul le chrome hexavalent (Cr VI) est fortement toxique et classé par le C.I.R.C. dans le groupe des substances cancérogènes pour l'homme.

Cuivre : le cuivre existe sous différentes formes dans la nature. Il est très utilisé dans l'industrie métallurgique et électrique. L'eau de boisson contient de très faibles quantités de cuivre (en général libérées par les canalisations intérieures) et la principale source d'approvisionnement pour l'organisme humain est l'alimentation solide. Le cuivre donne des saveurs désagréables à l'eau, il tâche le linge et les équipements sanitaires.

Cyanures totaux : les cyanures ont une origine naturelle et sont des intermédiaires du métabolisme. Ils ont aussi une origine humaine car ils sont utilisés dans divers procédés industriels (pétrochimie, chimie, production d'acier...). Les cyanures sont très toxiques et la forme la plus toxique est l'acide cyanhydrique. Les cyanures sont présents dans l'eau sous différentes formes : acide cyanhydrique (HCN), associés à un alcali (sodium, potassium, ammonium) et associés à un métal (fer, cuivre, nickel, zinc, cadmium, or...) ou au deux (cyanures alcalino-métalliques). L'ingestion de 200 à 300 mg de cyanure de sodium ou de potassium peut être mortelle pour l'homme. On distingue une toxicité aiguë qui se présente sous trois intensités ; une forme légère (sensations vertigineuses), une forme aiguë (perte de connaissance brutale) et une forme foudroyante (coma convulsif puis mort). On distingue également une toxicité chronique qui conduit à des symptômes de type maux de tête et problèmes digestifs.

Le Fer : dans l'eau, il peut provenir des terrains où se trouve l'eau, de rejets industriels, de la corrosion des conduites non protégées, des réactifs utilisés pour la production d'eau potable.

Aux concentrations habituellement rencontrés dans les eaux destinées à l'alimentation humaine, le fer n'a pas d'effets nocifs sur la santé. Par contre, certains effets indirects peuvent être gênants pour

l'usager : taches sur le linge et les sanitaires, l'entartrage des cuves de stockage, les goûts métalliques parfois prononcés.

Référence de qualité à respecter : 0,2 milligrammes par litre.

Le Fluor : c'est un élément d'origine naturel. Des doses modérées de fluor sont bénéfiques pour la santé. Un excès de fluor entraîne des fluoroses dentaires (tâches sur l'émail) et osseuses (déformations articulaires) ; un déficit empêche toute prévention de la carie dentaire. La dose optimale se situe entre 0,5 et 1,5 milligrammes par litre.

La limite de qualité à respecter dépend de la température : 1,5 milligrammes par litre pour une température comprise entre 8 et 12°C et 0,7 milligramme par litre pour une température comprise entre 12 et 25°C. Entre 12 et 25°, la limite de qualité est calculée en fonction de la température entre ces deux valeurs. Sur avis du dentiste, un apport complémentaire de fluor peut être envisagé lorsque la teneur en fluor dans l'eau est inférieure à 0,5 milligrammes par litre.

Le Manganèse : le Manganèse est un élément existant dans la nature notamment dans les sols. La métallurgie, l'industrie électrique, l'industrie du verre et de la céramique, l'industrie chimique et pétrolière en sont les principaux utilisateurs. Dans l'eau, le manganèse se retrouve à l'état dissous, en suspension, ou sous forme de complexes, mais jamais à l'état libre. Son élimination dans l'eau est délicate. Elle fait appel à des traitements d'oxydation, suivis d'une filtration sur sable.

Élément essentiel pour un bon fonctionnement du corps humain, il ne présente aucun inconvénient pour la santé. Par contre il est susceptible, dès que la concentration dépasse 0,15 milligrammes par litre, de provoquer des désagréments pour certains usages : tâches sur le linge et les sanitaires, coloration noirâtre de l'eau, goûts métalliques.

Référence de qualité à respecter : 0,05 milligrammes par litre

Mercuré total : le mercure se rencontre principalement dans les minerais sulfurés (le cinabre). De son ancien nom hydrargyre, le mercure est utilisé dans de nombreuses activités industrielles (électrolyse, catalyse, peintures, teintures, électrique, instruments de mesure, pâte à papier, pharmacie, amalgames dentaires, explosifs...). Il est utilisé aussi dans certains fongicides et bactéricides. Le mercure et ses composés sont des poisons cumulatifs provoquant une intoxication chronique dite hydrargyrisme ou encore mercurialisme.

Nickel : le nickel est très utilisé dans le domaine industriel (alliage, revêtement, céramique...). Sa présence dans l'eau est essentiellement liée aux activités humaines. Les sels de nickel sont relativement peu toxiques par voies digestives. Enfin, le nickel est susceptible de provoquer des corrosions au niveau des canalisations.

Le Plomb : cet élément provient principalement des canalisations de distribution et des branchements anciens en plomb dans lesquels l'eau circule. Le temps de contact, le pH de l'eau et sa minéralisation (eau dite agressive), sont autant de facteurs qui vont influencer sa dissolution.

L'intoxication au plomb est plus connue sous le nom de saturnisme. Le plomb est un toxique qui s'accumule dans l'organisme. Principaux troubles associés au saturnisme : anémie, troubles digestifs, retard dans le développement intellectuel, troubles nerveux chez l'adulte.

La norme à respecter dans l'eau brute est de 50 µg/l et dans l'eau potable distribuée de 10 µg/l.

En présence de branchement ou conduite en plomb, il est fortement conseillé de laisser couler l'eau avant de la puiser pour consommation.

Sélénium : le sélénium métalloïde est largement répandu dans la nature. Il est employé dans la fabrication des insecticides, des colorants, en métallurgie et dans l'industrie de la verrerie. Oligo-élément essentiel pour l'homme, il peut être toxique lors de l'ingestion de fortes doses.

Les nitrates : les nitrates sont présents naturellement dans les eaux. Les apports excessifs ou mal maîtrisés d'engrais azotés provoquent une augmentation des nitrates dans les ressources.

Les nitrates se transforment en nitrites dans l'estomac. Ces nitrites peuvent provoquer la transformation de l'hémoglobine du sang en méthémoglobine, impropre à fixer l'oxygène. Ce phénomène est à l'origine de cyanoses, notamment chez les nourrissons. La consommation d'eau chargée en nitrates ou nitrites par la femme enceinte ou le nourrisson peut constituer un risque pour le nouveau-né.

La norme à respecter dans l'eau brute souterraine est de 100 mg/l et dans l'eau potable distribuée de 50 mg/l.

Les pesticides : les pesticides sont utilisés en agriculture, en horticulture, en sylviculture, mais également sur des terrains non agricoles pour désherber ou protéger les plantations. Leur présence dans l'eau provient d'une mauvaise maîtrise de l'application. Actuellement, les pesticides les plus fréquemment retrouvés dans les eaux destinées à la consommation humaine en Auvergne, sont deux herbicides : la desethyl-atrazine (molécule de dégradation de l'Atrazine) et l'AMPA (molécule de dégradation du glyphosate et du sulfosate).

La connaissance de l'action à long terme des pesticides sur la santé humaine reste incomplète. Certains pesticides ont des effets ou sont suspectés avoir des effets sur la santé (cancers...) lorsqu'ils sont consommés pendant de nombreuses années.

Limite de qualité à respecter : 0,1 micro gramme par litre et par substance pesticide.

La radioactivité

L'origine de la radioactivité est naturelle ou humaine. On exclut habituellement dans la recherche de la radioactivité le potassium K40, le radon (Rn) et ses produits de désintégration (dont le radon 222 fréquemment présent dans les eaux souterraines d'origine granitique). La radioactivité est le résultat de la désintégration de certains atomes qui libèrent de l'énergie sous trois principales formes : la radiation alpha (ion positif de l'hélium), la radiation bêta (électron ou positron) et la radiation gamma, onde électromagnétique proche du rayonnement X. La radioactivité de l'eau sera donc liée à la présence en son sein de ce type d'atomes appelés radio-éléments. Un élément radioactif est caractérisé par sa période (temps pendant lequel la moitié de ses noyaux s'est désintégrée) et par son activité (nombre de désintégrations par unité de temps).

Les corps radioactifs agissent sur l'organisme par irradiation (action des rayonnements) ou par contamination (inhalation, ingestion ou contamination externe). Ils provoquent des ionisations entraînant des modifications biochimiques plus ou moins graves.

3. Qualité de l'eau brute des captages du Haut Livradois

Les potentialités des captages du S.I.A.E.P. du Haut Livradois sont associées à deux types d'aquifères : nappe superficielle située dans les colluvions et arènes granitiques et une nappe plus profonde formant un aquifère discontinu provenant du socle granitique fracturé. La circulation suivant le type d'aquifère a défini les caractéristiques physico-chimiques de l'eau.

3.1 Bactériologie

3.1.1 Bilan ARS 2000 - 2017

Le bilan bactériologique proposé ci-dessous concerne les prélèvements ARS effectués entre **2000 et 2017**. Une synthèse est présentée en annexe.

L'arrêté du 11 janvier 2007 fixe la **limite de qualité** pour les eaux brutes à 10 000 UFC/100 ml pour les entérocoques et à 20 000 UFC/100 ml pour Escherichia coli. En l'absence de traitement de désinfection avant la distribution, ces pathogènes peuvent se révéler dangereux pour la santé humaine.

Le tableau ci-dessous reprend les données qualité pour les entérocoques et les Escherichia coli, les coliformes totaux et thermotolérants, les bactéries anaérobies et les bactéries et spores anaérobies sulfitoréductrices.

Pour mémoire, il n'y a ni limite ni référence de qualité sur les eaux brutes pour : les coliformes totaux et thermotolérants, les bactéries anaérobies, et les bactéries et spores anaérobies sulfitoréductrices.

Captage eau brute	Nombre d'analyses	Bilan
		Limite et Référence de la qualité sur eau brute
DANSADOUR	8 entre 2000 et 2011	<p>Pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés.</p> <p>Il est observé à deux reprises la présence de germes totaux à 22 °C (3 UFC/ml en 2005 et 3 UFC/ml en 2007) et une analyse avec des coliformes totaux en 2010 (2 UFC/ml).</p> <p>⇒ L'eau brute de La Garde est jugée conforme sur les limites de qualité</p>
LA GARDE (LE SUQ DE LAIRE)	10 entre 2000 et 2011	<p>Pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés.</p> <p>Il est régulièrement détecté des germes totaux à 22 °C (4 échantillons entre 1 et 10 UFC/ml en 2000, 2004, 2006 et 2007).</p> <p>⇒ L'eau brute de La Garde est jugée conforme sur les limites de qualité</p>
SOUS LES FAYARDS	6 entre 2000 et 2013	<p>Sur 6 prélèvements une analyse sur Escherichia coli a été positive avec 3 UFC/100 ml en 2007.</p> <p>Une analyse a révélé des germes totaux à 22 °C (2 UFC/ml en 2000),</p>

		<p>des coliformes totaux sur 3 échantillons (entre 2 et 3 UFC/ml en 2000, 2007 et 2008), et des coliformes thermotolérants sur une analyse (2 UFC/ml en 2000).</p> <p>⇒ L'eau brute de La Garde est jugée conforme sur les limites de qualité</p>
LE LAVOIR	10 entre 2000 et 2017	<p>Sur 10 prélèvements une analyse sur les entérocoques a été positive avec 3 UFC/100 ml en 2004.</p> <p>En octobre 2000, pour une analyse :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur le drain n°1 : 10 UFC/ml pour les germes totaux à 22°C, 1 UFC/ml pour les germes totaux à 37°C, 2 UFC/ml pour les coliformes totaux, 2 UFC/ml pour les coliformes thermotolérants • Sur le drain n°3 : 15 UFC/ml pour les germes totaux à 22°C <p>⇒ L'eau brute de La Garde est jugée conforme sur les limites de qualité</p>
LA MARUE	12 entre 2000 et 2017	<p>L'eau de source de la Marue est de bonne qualité, les échantillonnages n'ont jamais révélé la présence d'entérocoques et d'Escherichia coli.</p> <p>Les analyses montrent la présence régulière en petite quantité de germes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur le drain n°1 en 2000 : 2 UFC/ml pour les germes totaux à 22°C, • Sur le drain n°3 en 2000: 1 UFC/ml pour les germes totaux à 37°C, • Sur le drain n°4 en 2000 : 10 UFC/ml pour les germes totaux à 22°C, 3 UFC/ml pour les germes totaux à 37°C, 2 UFC/ml sur les coliformes totaux, 2 UFC/ml sur les coliformes thermotolérants • Sur le drain n°5 en 2000 : 5 UFC/ml pour les germes totaux à 22°C, 2 UFC/ml pour les germes totaux à 37°C <p>⇒ L'eau brute de La Marue est jugée conforme sur les limites de qualité</p>
JOUVET	13 entre 2000 et 2012	<p>La source de Jouvét est régulièrement contaminée par Escherichia coli (4 analyses sur 11 dont une analyse avec 61 UFC/ml), 2 analyses sur 13 échantillons ont révélé des entérocoques dont une avec 12 UFC/100 ml, les quantités trouvées respectent toujours les limites de qualité sur eau brute (10 000 UFC/ 100 ml).</p> <p>On trouve également en quantité non négligeable des germes totaux à 22 °C (5 échantillons entre 2 et > 300 UFC/ml), de germes totaux à 37 °C (3 échantillons entre 1 et > 20 UFC/ml) et de coliformes totaux (6 échantillons entre 2 et 61 UFC/ml).</p> <p>⇒ L'eau brute de Jouvét est jugée conforme sur les limites de qualité</p>

L'ESTIVAL (CAP)	17 entre 2000 et 2016	<p>L'eau de source de l'Estival est de bonne qualité bactériologique, les échantillonnages n'ont jamais révélé la présence d'entérocoques et d'Escherichia coli.</p> <p>Les analyses montrent la présence régulière en petite quantité de germes totaux à 22 °C (9 analyses entre 1 et 25 UFC/ml).</p> <p>⇒ L'eau brute de L'Estival est jugée conforme sur les limites de qualité.</p>
LES MONTILLES	4 entre 2000 et 2011	<p>Sur 2 des 4 analyses, la source des Montilles a révélé des entérocoques (2 analyses avec 4 UFC/ml en 2000 et 2 UFC/ml en 2006) et Escherichia coli (3 UFC/ml en 2006).</p> <p>On trouve également : des germes totaux à 22 °C (3 analyses entre 6 et 15 UFC/ml), de germes totaux à 37 °C (1 analyse avec 2 UFC/ml), des coliformes totaux (2 analyses entre 2 et 4 UFC/ml).</p> <p>⇒ L'eau brute des Montilles est jugée conforme sur les limites de qualité.</p>
PALLAYES OUEST	8 entre 2000 et 2016	<p>Sur 8 échantillons 1 seul était contaminé par des entérocoques (2 UFC/100 ml sur le drain n°2 en 2000) et 1 autre était contaminé par E.Coli (1 UFC/100ml en 2012).</p> <p>Les analyses montrent la présence en petite quantité de germes totaux à 22 °C (2 analyses en 2000 avec 38 UFC/ml sur le drain gauche et 15 UFC/ml sur le drain centre), de coliformes totaux (3 échantillons en 2000 entre 2 et 10 UFC/ml et 1 échantillon en 2008 avec 2 UFC/ml), des coliformes thermotolérants (3 échantillons entre 2 et 10 UFC/ml) et 1 un échantillon en 2000 avec 1 UFC/ml pour les bactéries anaérobies.</p> <p>⇒ L'eau brute de Pallayes Ouest est jugée conforme sur les limites de qualité</p>
PALLAYES EST - CHARDET BAS	5 entre 2000 et 2008	<p>Sur 5 échantillons, deux ont été positifs sur Escherichia coli (2 UGC/100 ml par échantillon en 2004 et 2008).</p> <p>Les analyses montrent la présence régulière en petite quantité de germes totaux à 22 °C (6 UFC/ml en juin 2004 et 14 UFC/ml en novembre 2004), de germes totaux à 37°C (1 analyse avec 2 UFC/ml en juin 2004), de coliformes totaux (4 échantillons entre 2 et 10 UFC/ml) et des coliformes thermotolérants (2 échantillons en 2004 et 2008 à 2 UFC/ml).</p> <p>⇒ L'eau brute de Pallayes Est est jugée conforme sur les limites de qualité</p>
BOYER 1	6 entre 2000 et 2016	<p>L'eau de Boyer 1 est de bonne qualité sur les paramètres entérocoques et Escherichia coli (aucune détection sur 6 analyses).</p> <p>Sur deux échantillons, les analyses ont révélé la présence de germes totaux à 22 °C (10 UFC/ml en 2000 et 5 UFC/ml en 2004), de germes totaux à 37 °C (3 UFC/ml en 2000). Une analyse en 2008 avait des coliformes totaux avec une valeur de 42 germes (inhabituel).</p>

		⇒ L'eau brute de Boyet 1 est jugée conforme sur les limites de qualité
FORAGE DE NOVACELLES	4	<p>Puisée à une grande profondeur, l'eau du forage de Novacelles ne présente aucun germe bactérien.</p> <p>⇒ L'eau brute du forage de Novacelles est jugée conforme sur les limites de qualité</p>

3.1.2 Conclusion

Les sources du Haut Livradois sont alimentées par des nappes superficielles sujettes aux contaminations bactériennes. La faible épaisseur du sol ne permet pas une filtration efficace sur l'élimination des pathogènes. On retrouve ponctuellement ou régulièrement des germes de type entérocoques et Escherichia coli dans les ressources :

- sous les Fayards (1 analyse positive sur 6),
- au Lavoir (une analyse avec 3 UGC/100 ml sur 10 échantillons),
- de Jouvot (6 analyses positives sur 13),
- Les Montilles (2 analyses positives sur 4), Pallayes Ouest (1 analyse positive sur 8),
- Pallayes Est (2 analyses positives sur 3).

Les quantités sont inférieures aux limites de qualité sur eau brute fixées à 10 000 ml/100 ml pour les entérocoques et 20 000/100 ml pour Escherichia coli. Néanmoins les eaux de distribution ne tolèrent aucune présence bactérienne ce qui signifie que le traitement sur chacune de ces ressources doit être performant pour limiter tout risque sanitaire lors de la distribution de l'eau.

Les eaux sans contamination d'entérocoques ou d'Escherichia coli sont : Dansadour, La Garde (Suc de L'Aire), la Marue, L'Estival, Boyer 1 et le forage de Novacelles. On y retrouve toute fois et de manière plus ou moins régulière des germes et des coliformes totaux en petite quantité. Seul le forage de Novacelles est exempt de toute présence bactérienne.

Pour éviter tout risque de diffusion bactérienne depuis la ressource dans le réseau de distribution le syndicat devra traiter l'eau par désinfection avant mise en distribution.

3.2 Physico-chimie

3.2.1 Analyse par captage (depuis 2000)

☞ Un bilan des analyses physico-chimiques par captage est présenté en fin de rapport en annexe.

Les valeurs données dans le tableau ci-dessous sont des moyennes pour l'ensemble des analyses réalisées par captage (quelques valeurs sont données sur le maximum détecté, le faible nombre d'analyses ne permettant pas de faire une moyenne).

Signification des abréviations et limites ou références de qualité :

pH : Référence de qualité $\geq 6,5$ et ≤ 9 pour les eaux consommées

CDT 25 : Conductivité à 25 °C – référence de qualité ≥ 200 et ≤ 1000 pour les eaux consommées

TH : Titre hydrotimétrique

TA : Titre alcalimétrique

As : Concentration en arsenic – limite de qualité ≤ 100 µg/l pour les eaux brutes et 10 µg/l pour les eaux consommées

Captage eau brute (valeur moyenne sauf spécification particulière)	CDT25 (µS/cm)	PH	TH (°f)	TA (°f)	Nitrate mg/l	Arsenic µg/l	Fer total µg/l	Aluminium µg/l	Manganèse (max) µg/l
DANSADOUR	93,6	6,3	2	<0,1	4,5	<5,0	74,5	9	1,5
LA GARDE (LE SUQ DE L'AIRE)	53,5	6,1	1,7	<0,1	4,0	<5,0	< 10	11 (en max.)	<5,0
SOUS LES FAYARDS	97,6	5,8	2,45	<0,1	10,2	<5,0	< 10	17 (en max.)	<10,0
LE LAVOIR	60,3	6,0	3,2	<0,5	5,4	0,2 (en max.)	12 (en max.)	9	25,0
LA MARUE	52,19	5,9	2,5	<0,5	2,8	<5,0	19,3	23,7	<10,0
JOUVET	62,4	6,1	2,06	<0,1	2,3	<5,0	11,5	<10	26,0
L'ESTIVAL (CAP)	51,1	5,9	2,1	<0,1	1,6	<5,0	15 (en max.)	13,5	<5,0
LES MONTILLES	50,7	5,9	1,50	<0,1	2,7	6,4	22,5	29	<5,0
PALLAYES OUEST	53,7	6,0	3	<0,1	2,4	6	98,3	74	7,0
PALLAYES EST - CHARDET BAS	48,1	6,0	4,63	<0,1	2,8	<5	34,5	50,5	<10,0
BOYER 1	80,9	6,4	2,6	<0,1	3,9	1,2	58	72	<10,0
FORAGE DE NOVACELLES	135	4,6	6,7		0,3 (en max.)	16 (en max.)	385	<10	160,0

Captage eau brute	Nombre d'analyses	Bilan
DANSADOUR	8	<p>La moyenne sur le COT est de 0,6 mg/l, celle sur les nitrates de 4,5 mg/l.</p> <p>L'eau a des teneurs un peu élevées en Fer avec en moyenne une concentration de 74,5 µg/l.</p> <p>L'eau est acide, agressive et faiblement minéralisée.</p> <p>Cuivre : 0 mg/l</p> <p>Plomb : 0 mg/l</p> <p>Mercure = 0 mg/l</p> <p>Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>
LA GARDE (LE SUQ DE L'AIR)	10	<p>La concentration maximale observée sur les nitrates est de 9,9 mg/l et la moyenne de 4 mg/l. La moyenne des COT est de 0,5 mg/l.</p> <p>Cuivre : 0,015 mg/l (06/10/2008)</p> <p>Plomb : 0 mg/l</p> <p>Mercure = 0 mg/l</p> <p>Nickel = 0 mg/l</p> <p>Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>L'eau est acide, agressive et faiblement minéralisée</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>
SOUS LES FAYARDS	6	<p>Les teneurs mesurées sur les COT varient entre 0,5 et 1,02 mg/l, la teneur moyenne en nitrate est de 10,2 mg/l. L'arsenic et le plomb ne sont pas détectables. L'eau est dépourvue de pesticides et d'hydrocarbures.</p> <p>Cuivre : 0 mg/l</p> <p>Plomb : 0 mg/l</p> <p>Mercure = 0 mg/l</p> <p>Nickel = 0 mg/l</p> <p>Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>L'eau est acide, agressive, faiblement minéralisée.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>

LE LAVOIR	8	<p>Le carbone organique total est en moyenne de 0,5 mg/l, les nitrates à 5,4 mg/l. L'arsenic et le plomb ne sont pas détectés. L'eau est exempte de pesticides et d'hydrocarbures.</p> <p>Cuivre : 0 mg/l Plomb : 0 mg/l Mercure = 0 mg/l Nickel = 0 mg/l Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>L'eau est acide, agressive, faiblement minéralisée. ⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>
LA MARUE	8	<p>L'eau est très faiblement concentrée en COT (0,8 mg/l en moyenne) et en nitrate (2,7 mg/l). L'arsenic et le plomb ne sont pas détectés. Absence de pesticides et d'hydrocarbures.</p> <p>Cuivre : 0 mg/l Plomb : 0 mg/l Mercure = 0 mg/l Nickel = 0 mg/l Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>Eau acide, agressive et faiblement minéralisée. ⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>
JOUVET	12	<p>L'eau est très faiblement chargée en COT (0,8 mg/l en moyenne) et en nitrate (2,3 mg/l en moyenne). Absence d'arsenic, de plomb, de pesticides et d'hydrocarbures. Une teneur en mercure de 0.3 µg/L a été relevée en 2008 (la limite de qualité est fixée à 1 µg/L). Par la suite cette valeur n'a pas été retrouvée.</p> <p>Cuivre : 0 mg/l Plomb : 0 mg/l Mercure = 0 mg/l (0,3 µg/l en 2008) Nickel = 0 mg/l Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>L'eau est acide, agressive et faiblement minéralisée.</p> <p>Lors de son avis préalable l'hydrogéologue a émis un avis défavorable sur l'arrivée n°2 (alimentée directement par des eaux de surface).</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>

L'ESTIVAL (CAP)	17	<p>L'eau est quasi exempte de COT (0,6 mg/l en moyenne) et de nitrate (1,6 mg/l en moyenne). L'arsenic et le plomb ne sont pas détectés, absence de pesticides et d'hydrocarbures.</p> <p>Cuivre : 0 mg/l Plomb : 0 mg/l Mercure = 0 mg/l Nickel = 0 mg/l Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>Eau acide, agressive et faiblement minéralisée. ⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>
LES MONTILLES	5	<p>L'eau n'est pas chargée en COT, la concentration en nitrate est en moyenne de 2,7 mg/l. La concentration en arsenic est de 6,4 µg/l avec une pointe à 7 µg/l. Absence de plomb. Les pesticides sont inférieurs à 0.01 µg/L (analyse du 24 août 2006 ; données n'apparaissant pas dans le tableau de l'ARS), absence d'hydrocarbures.</p> <p>Cuivre : 0,008 mg/l (24/08/2006) Plomb : 0 mg/l Mercure = 0 mg/l Nickel = 0 mg/l Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>L'eau est acide, faiblement minéralisée et agressive. ⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>
PALLAYES OUEST	11	<p>Les COT et les nitrates se retrouvent en concentrations très faibles, à moins de 2 mg/l en moyenne. L'arsenic a été mesuré entre 3 et 6 µg/l. Absence d'hydrocarbures. Une concentration maximale en aluminium a été mesurée à 98 µg/l pour une moyenne de 74 µg/l.</p> <p>Concentration moyenne en fer de 98,3 µg/l.</p> <p>Cuivre : 0,003 mg/l (26/10/2000) Plomb : 0 mg/l Mercure = 0 mg/l Nickel = 0 mg/l Pesticides totaux = 0,14 µg/l</p>

		<p>L'eau est acide, faiblement minéralisée et agressive.</p> <p>Un avis est porté défavorable sur l'arrivée de la branche sud-est (arrivée n°1 à gauche dans le regard) pour ses teneurs en arsenic et son alimentation superficielle, de plus, elle est contaminée au niveau bactériologique, d'où le fait qu'elle soit aujourd'hui déconnectée.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>
PALLAYES EST - CHARDET BAS	4	<p>Présence en très faible quantité de COT et des nitrates, à moins de 2 mg/l en moyenne. Absence d'hydrocarbures.</p> <p>Cuivre : 0 mg/l</p> <p>Plomb : 0 mg/l</p> <p>Mercur = 0 mg/l</p> <p>Nickel = 0 mg/l</p> <p>Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>L'eau est acide, faiblement minéralisée et agressive.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>
BOYER 1	6	<p>Concentration très faible en COT à 1 mg/l en moyenne et en nitrate à 3,9 mg/l en moyenne. Une concentration maximale en aluminium a été mesurée à 95 µg/l pour une moyenne de 72 µg/l.</p> <p>Cuivre : 0 mg/l</p> <p>Plomb : 0 mg/l</p> <p>Mercur = 0 mg/l</p> <p>Nickel = 0 mg/l</p> <p>Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>Eau acide, agressive et faiblement minéralisée.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p> <p>Dans son avis l'hydrogéologue préconise de reprendre entièrement le drain.</p>
FORAGE DE NOVACELLES	4	<p>Quasi absence de COT et de nitrate.</p> <p>Eau acide, agressive et faiblement minéralisée.</p> <p>L'arsenic a été mesuré à 16 µg/l le 10 mai 2017. L'arsenic n'étant pas traité en sortie du forage la limite de qualité pour l'eau consommée fixée à 10 µg/l n'est donc pas respectée. Néanmoins celle-ci est systématiquement diluée dans la bêche du forage avec les eaux provenant de la Marue.</p> <p>Eau très fortement chargée en fer, avec des concentrations extrêmement variables d'un prélèvement à l'autre entre 30 et 730</p>

	<p>µg /l. Sur 4 analyses la référence qualité de 200 µg/l serait dépassée pour l'eau consommée.</p> <p>L'eau brute est également chargée en manganèse, les références de qualité seraient dépassées sur les 4 analyses disponibles, avec une moyenne de 129 µg/l pour une référence fixée à 50 µg/l pour les eaux consommées.</p> <p>Absence de plomb, de pesticides, et d'hydrocarbures.</p> <p>Cuivre : 0 mg/l</p> <p>Plomb : 0 mg/l</p> <p>Mercurie = 0 mg/l</p> <p>Nickel = 0 mg/l</p> <p>Pesticides totaux = 0 µg/l</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p>
--	---

3.2.2 Analyse par paramètre

L'eau est de qualité conforme sur les paramètres limite de qualité sur eau brute pour l'ensemble des paramètres référencés dans les tableaux en annexe (ammonium, chlorure, sulfates, zinc, mercure et sodium). Il en est de même pour les paramètres qui n'y figurent pas : le baryum, les phénols, le cadmium, le chrome total et les cyanures (en dessous du seuil de détection).

Les résultats de ces analyses montrent que les captages ont :

- une eau douce (TH < 6°F)
- une eau faiblement minéralisée (conductivité faible)
- une eau acide (pH inférieur à 6,5)
- les concentrations en nitrate sont très faibles
- l'absence de pesticides
- l'absence d'hydrocarbure
- présence d'arsenic dans deux captages proches : Les Montilles et Pallayes ouest mais en deçà des normes de potabilisation
- présence d'arsenic dans le forage de Novacelles (16 µg/l).

L'eau subissant une désinfection sur une partie du réseau seulement, il est nécessaire de vérifier que la qualité de l'eau à la ressource n'a pas d'impact sur la santé humaine en comparant sa qualité au regard des limites et des références sur l'eau mise en distribution.

Agressivité de l'eau :

Les eaux sont douces et faiblement minéralisées à cause de la nature des terrains traversés (granite pauvre en minéraux), à ce titre, on peut les qualifier d'agressives. L'agressivité de l'eau va la rendre corrosive vis à vis des canalisations. Elle va chercher à se charger en éléments et notamment en métaux lourds.

L'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine préconise un pH supérieur à 6,5 et une conductivité supérieure à 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (à 25 C°).

Les eaux des captages du S.I.A.E.P. du Haut Livradois ont un pH acide (inférieur à 6,5), avec une conductivité faible inférieure à 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elles sont agressives : leur pH augmente après passage au marbre.

Ce même arrêté précise que les eaux ne doivent pas être agressives c'est-à-dire qu'elles doivent être à l'équilibre calco-carbonique voire légèrement incrustantes.

Les eaux des captages du S.I.A.E.P. du Haut Livradois sont, quant à elles, des eaux naturellement douces avec un TH variant suivant les points entre 1.1 et 4.3 °F.

De ce fait, vis à vis de la législation en vigueur, le syndicat est tenu de traiter ce problème d'agressivité.

Hydrocarbures Totaux

Une teneur élevée en hydrocarbures totaux (90 mg/l) a été détectée sur le regard de jonction de Pallayes Est lors de l'analyse du 26 octobre 2000.

Une analyse de contrôle le 28 mars 2002, soit 15 mois plus tard, n'a pas détecté d'hydrocarbures totaux (< 0,01 mg/l). De nouveaux prélèvements ont été effectués depuis et les concentrations restent inférieures aux seuils de détection.

Il pourrait probablement s'agir, selon l'hydrogéologue agréé, d'une altération d'origine naturelle liée à un processus de dégradation de la matière organique dans ces fonds de vallons tourbeux.

Arsenic

Pour le captage de **Pallayes Ouest**, des prélèvements discriminant les différentes arrivées ont été réalisés le 27/01/03. Les analyses ont montré que la teneur en arsenic de l'arrivée n°1 est de 8 $\mu\text{g}/\text{l}$ valeur très proche de la norme de qualité des eaux consommées. Cette ressource (sources captées et acheminées par l'arrivée n°1) est superficielle (eaux de sub-surface) et représente une très grande vulnérabilité (sensibilité au ruissellement, réponse rapide aux phénomènes climatiques).

Afin de garantir la qualité de l'eau vis à vis de ce paramètre, l'hydrogéologue agréé a émis un avis défavorable à son utilisation et aucun périmètre de protection n'a été proposé ; l'arrivée n°1 sera donc court-circuitée du regard.

Il a été mesuré une teneur en arsenic de 7 $\mu\text{g}/\text{l}$ sur la captage des Montilles. La source des Montilles est mélangée avec celle de Pallayes est pour alimenter le réservoir de Chardet bas, habituellement utilisé en secours. Le taux d'arsenic sur Pallayes est inférieur au seuil de détection.

L'eau du forage de Novacelles a une concentration en arsenic légèrement supérieure à la limite de qualité fixée pour l'eau destinée à la consommation humaine (16 $\mu\text{g}/\text{l}$ en max. pour 10 $\mu\text{g}/\text{l}$). L'eau du forage est mélangée à celle provenant des sources de la Marue au niveau de la bache de pompage destinée à alimenter le réservoir de Ménières haut.

Chloroforme

Lors des prélèvements en 2004, la présence de chloroforme avait été révélée sur :

- La Marue sur l'arrivée 3 et le mélange (valeur max. 2,6 $\mu\text{g}/\text{l}$ en 04/11/2004)

La formation de trihalométhanes (THM) est classiquement observée suite à un traitement de désinfection sur des eaux qui contiennent des précurseurs de THM (matières organiques, substances

humiques...). Ce composé pourrait être la conséquence d'opération de nettoyage/désinfection du regard.

La norme du décret du 20 décembre 2001 est de 100 µg/l pour le total THM. On est ici très largement en dessous de cette norme.

La présence de ces éléments n'a pas été signalée depuis.

Radioanalyse (analyse radiologique de référence des activités alpha et bêta globale, de l'activité tritium, du potassium et de la dose totale indicative)

Les différentes analyses mettent en évidence une très faible radioactivité naturelle. Nous ne notons aucune contre-indication liée à la radioactivité s'opposant à la distribution des eaux des captages du Haut Livradois.

Nikel

L'arrêté du 11 janvier 2007 sur les limites et références de qualités des eaux mises en distribution fixe à 0,02 mg/l les teneurs en nickel.

Le nickel n'a pas été détecté dans les eaux brutes des ressources du syndicat du Haut Livradois.

Mercur

L'arrêté du 11 janvier 2007 sur les limites et références de qualités des eaux mises en distribution fixe à 0,001 mg/l les teneurs en mercure.

Le mercure n'a pas été détecté dans les eaux brutes des ressources du syndicat du Haut Livradois.

Cuivre

L'arrêté du 11 janvier 2007 sur les limites et références de qualités des eaux mises en distribution fixe à 2 mg/l les teneurs en cuivre.

Trois valeurs de cuivre ont été relevées dans les eaux brutes de l'ensemble des captages du Haut Livradois, il s'agit des ressources de la Gade (0,015 mg/l), Les Montilles (0,008 mg/l) et Palayes Ouest (0,003 mg/l).

Plomb

L'arrêté du 11 janvier 2007 sur les limites et références de qualités des eaux mises en distribution fixe à 0,01 mg/l les teneurs en plomb.

Le plomb n'a pas été détecté dans les eaux brutes des ressources du syndicat du Haut Livradois.

Pesticides

L'arrêté du 11 janvier 2007 sur les limites et références de qualités des eaux mises en distribution fixe à 0,5 µg/l les teneurs en pesticides (total).

3.1 Focus sur le forage de Novacelle

Deux séries d'analyses ont été réalisées sur le forage de Novacelles : une première série au moment de la réalisation du forage en 2007 et une seconde en 2016 lors des essais destinés à l'hydrogéologue agréé pour valider son avis.

Les données de la première série d'analyse de 2007 sont précisées ci-dessous, elles sont tirées des rapports de projet de DUP du bureau d'étude Henou.

« Qualité de l'eau mesurée en de pompage d'essai »

Une analyse physicochimique complète a été effectuée en fin de pompage par le laboratoire de Santé Environnement Hygiène de Lyon CARSO. Le prélèvement a été réalisé le 28 juin 2007 à 11h00.

Physico-chimie

L'eau du forage présente une température de 11,7 °C et une légère turbidité (1,2 NFU), classique pour un aquifère fissuré après un pompage de seulement 72 heures.

L'eau à un pH très proche de la neutralité (6,9).

Il s'agit d'une eau douce, son titre alcalimétrique complet (TAC) est de 7,05°F et son titre hydrotimétrique (TH) de 5,0 °F. Néanmoins elle est agressive comme en témoigne les remontées du pH, du TH et du TAC après essai au marbre.

Bilan ionique :

Cations	Teneurs en mg/l	Anions	Teneur en mg/l
Ammonium	< 0,05	Carbonates	0
Calcium	8,6	Bicarbonates	86
Magnesium	6,5	Chlorures	2,3
Sodium	10,2	Sulfates	2,8
Potassium	2,4	Nitrates	< 0,02
		silicates	32,6

L'eau est peu minéralisée, avec une conductivité mesurée de 148 µS/cm. Le résidu sec à 180 °C est de 134 mg/l. Les teneurs sont conformes aux normes de qualité.

Les matières organiques sont en très faibles quantités (carbone organique total moyen de 0,6 mg/l, indice permanganate < 0,5 mg/l de O2).

*L'eau présente des teneurs en métaux conformes aux normes de qualité. **Toutefois, elle présente des concentrations excessives en fer : 0,26 mg/l (ref. qualité de 0,2 mg/l) et de manganèse : 0,16 mg/l (ref. qualité de 0,05 mg/l).***

Quelques traces de barium (0,022 µg/l) ont été détectées, les teneurs restent en dessous des normes des qualités (0,7 mg/l). Toutefois on relève un dépassement de la limite de qualité en arsenic avec une concentration maximale de 16 µg/L.

Les concentrations en COV (composés organiques volatiles), HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), les pesticides et IPCB (PolyChlorobiphényles) sont conformes aux normes de qualité.

L'eau du forage présente quelques traces de radioactivité. Elle est conforme à la norme de qualité (arrêté 2007-49).

Bactériologie

Le prélèvement du 28/06/2007 est conforme aux limites de qualité (absence d'Escherichia Coli et d'entérocoques) et de références de qualité (absence de bactéries coliformes et sulfitoréductrices).

Si elle ne constitue pas une limite de qualité, on peut cependant souligner la présence importante de germes aérobies revivifiables à 22 °C et 37°C (> 300 UGF/ml). ».

4. Qualité de l'eau mise en distribution

L'analyse de la qualité de l'eau est abordée par UDI, sur des mesures faites entre **2010 et 2017**.

☞ Un bilan des analyses bactériologiques par UDI est présenté en annexe.

UDI La Garde

Cette petite UDI est constituée d'un réseau qui dessert les villages de la Garde et de la Fayolles sur la commune de Medeyrolles. Les deux ressources de Dansadour et La Garde alimentent le réservoir du Suc de L'Aire.

Pour analyser la qualité de l'eau mise en distribution il convient de s'intéresser à :

- TTP Mélange Garde Chastel
- UDI La Garde Chastel

TTP MELANGE CAP LA GARDE ET DANSADOUR	Sur 5 analyses, une analyse en bactériologie avec 1 UFC/100 ml sur les coliformes totaux et 1 UFC/ml sur Escherichia coli en 2013.					
	Sur le mélange, l'eau a gardé son caractère acide, agressif et faiblement minéralisé.					
	pH = 6.4	Conductivité = 59.4 μS/cm	Nitrates = 3.1 mg/L			
UDI LA GARDE	Pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés					
	1 dépassement sur les références pour les coliformes totaux avec 1 UFC/ml mesuré sur un échantillon en 2014.					
	Sur 13 analyses, pas de non conformités sur les limites.					
	Le taux de conformité du réseau de distribution au regard des résultats du contrôle sanitaire est de 100 % entre 2013 et 2018.					
	Une analyse donne des teneurs en Fer total de 19 μg/l pour une référence fixée à 300 μg/l.					
	Dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH					
	pH = 6.2	Conductivité = 65.1 μS/cm	Nitrates = 3.9 mg/L	Cuivre = 0,112 mg/L	Plomb = 0 mg/l	Nickel = 0,001 mg/l

UDI L'Estival

Cette UDI est desservie par l'eau provenant du captage de l'Estival. Les principaux villages de Medeyrolles alimentés sont la Faye et l'Estival.

Pour analyser la qualité de l'eau mise en distribution il convient de s'intéresser à :

- TTP Livraison l'Estival
- UDI L'Estival

TTP LIVRAISON CAP L'ESTIVAL	Sur 6 prélèvements, une analyse en bactériologie avec 6 bactéries/100 ml sur les coliformes totaux (2012).				
	L'eau est acide, agressive et faiblement minéralisée.				
	pH = 6.0	Conductivité = 54.8 µS/cm	Nitrates = 2.6 mg/L		
UDI L'ESTIVAL	Pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés				
	Sur 20 analyses, deux dépassements de référence sur les coliformes totaux en 2010 (2 UFC/ml) et en 2011 (3 UFC/ml).				
	Le taux de conformité du réseau de distribution au regard des résultats du contrôle sanitaire est de 100 % entre 2013 et 2018.				
	Dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH				
	pH = 6.1	Conductivité = 61.5 µS/cm	Nitrates = 1.67 mg/L	Plomb = 0 mg/l	Nickel = 0 mg/l

UDI Bourg de Medeyrolles

Le bourg de Medeyrolles est une petite UDI desservie par le captage de Jovet.

Pour analyser la qualité de l'eau mise en distribution il convient de s'intéresser à :

- Livraison captage Jovet
- UDI Medeyrolles bourg

LIVRAISON CAP JOUVET	Les trois analyses de 2011, 2012 et 2013 détectent Escherichia coli avec respectivement 2 UFC/ml, 30 UFC/ml et 3 UFC/ml. Une analyse sur Entérocoque est positive en 2012 avec 3 UFC/ml.				
	Des coliformes totaux sont également présents dans les trois analyses disponibles, avec des taux de 3 à 53 UFC/ml.				
	L'eau est acide, agressive et faiblement minéralisée.				
	pH = 6.23	Conductivité = 64.6 µS/cm	Nitrates = 1.74 mg/L		
UDI MEDEYROLLES BOURG	Sur 19 analyses, on relève 5 non-conformités en bactériologie sur Escherichia avec des taux atteignant jusqu'à 6 UFC/ml en 2013, 25 UFC/ml en 2015 et 8 UFC/ml en 2017. 1 analyse sur Entérocoques est non conforme avec 3 UFC/ml en 2015.				
	Le taux de conformité selon l'ARS entre 2013 et 2018 est de 67%.				
	D'autres part on note 8 échantillons positifs avec des coliformes totaux dont les taux varient de 1 à 25 UFC/ml (dépassement des références de qualité).				

Dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH					
pH = 6.3	Conductivité = 69.8 μ S/cm	Nitrates = 3.09 mg/L	Cuivre = 0.202 mg/L	Plomb = 0 mg/l	Nickel = 0 mg/l

UDI SIAEP Haut Livradois

C'est la principale UDI du syndicat, elle dessert la majeure partie de la population, dont les communes de Dore l'Eglise, Mayres, Saint Sauveur La Sagne, et le bourg de Saint Alyre d'Arlanc et quelques villages de la commune d'Arlanc (non adhérente au syndicat). Les ressources qui l'alimentent sont celles situées sur le flanc *est* du Forez : La Marue, Le Lavoir et Sous les Fayards. Le forage de Novacelles sur le flanc *ouest* complète la production.

Pour analyser la qualité de l'eau mise en distribution il convient de s'intéresser à :

- TRT Bois de la Marue (bâche de mélange des différentes ressources du flanc est)
- UDI Saint Alyre Saint Sauveur (aujourd'hui intégrée dans l'UDI Haut Livradois)
- UDI SIAEP Haut Livradois

TRT REGARD DU BOIS DE LA MARUE	Sur 13 analyses, on retrouve 1 analyse positive sur Escherichia en 2012 avec 2 UFC/ml. Pas de détection d'entérocoques.				
	Trois échantillons présentent des coliformes totaux avec des taux compris entre 4 et 11 UFC/ml.				
Sur le mélange, l'eau a gardé son caractère acide, agressif et faiblement minéralisé					
pH = 6.14	Conductivité = 95.37 μ S/cm	Nitrates = 6.03 mg/L			
Sous UDIs ST ALYRE D'ARLANC - ST SAUVEUR LA SAGNE	Sur 25 analyses, 5 ne sont pas conformes sur le paramètre Escherichia coli dont un échantillon de 20 UFC/ml en octobre 2016 et 16 UFC/ml novembre 2016 (St Alyre d'Arlanc). Pas d'entérocoques détectés.				
	11 analyses sur le secteur de St Alyre d'Arlanc détectent des coliformes totaux dont 57 UFC/ ml en 2012, 20 UFC/ml en octobre 2016 et 42 UFC/ml en novembre 2016. Sur le secteur de Saint Sauveur La Sagne 2 analyses ont des dépassements sur les coliformes totaux : 19 UFC/ml en 2010 et 4 UFC/ml en 2011.				
Selon les derniers bilans de l'ARS, le taux de conformité entre 2013 et 2018 sur cette UDI est de 78,6%.					
Dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH					
pH = 6.2	Conductivité = 80.2 μ S/cm	Nitrates = 4.94 mg/L	Cuivre = 0,123 mg/L	Plomb = 0 mg/l	Nickel = 0 mg/l

UDI SIAEP HAUT LIVRADOIS	<p>Sur 51 analyses, il est détecté 3 analyses positives sur les entérocoques en 2011 avec 1 UFC/ml, en 2012 avec 1 UFC/ml et en 2014 avec 1 UFC/ml. 3 analyses sont également positives sur Escherichia coli dont 2 UFC/ml en 2011, 1 UFC/ml en 2015 et 2 UFC/ml en 2016.</p> <p>On relève également 18 dépassements des références de qualité sur le paramètre coliformes totaux : 10 UFC/ml en 2016 et 16 UFC/ml en 2014.</p> <p>Selon les derniers bilans de l'ARS, le taux de conformité entre 2013 et 2018 sur cette UDI est de 90,1%.</p> <p>Dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH.</p>					
	pH = 6.4	Conductivité = 99.2 µS/cm	Nitrates = 5.37 mg/L	Cuivre = 1,407 mg/l	Plomb = 0,001 mg/l	Nickel = 0 mg/l

UDI Issard Besse La Savoie

Cette UDI correspond à la desserte des villages sur les hauteurs de Novacelles et de Saint Alyre d'Aranc. Elle est alimentée par les ressources de Pallayes Ouest via le réservoir de Chardet haut. En cas de besoin, le réservoir de Besse de l'UDI principale du SIAEP peut apporter de l'eau par pompage.

Pour analyser la qualité de l'eau mise en distribution il convient de s'intéresser à :

- TRT du réservoir de Chardet haut
- UDI Issard Besse La Savoie

TRT DU RESERVOIR DE CHARDET HAUT	<p>Sur 11 analyses 3 prélèvements sont positifs à Escherichia coli dont un échantillon avec 12 UFC/ml en 2013 et 8 UFC/ml en 2016.</p> <p>2 prélèvements en 2015 et 2016 détectent des Entérocoques avec 1 UFC/ml</p> <p>6 analyses ont des coliformes totaux avec des teneurs comprises entre 2 et 53 UFC/ml.</p>					
	pH = 6.15	Conductivité = 63.91 µS/cm		Nitrates = 3.49 mg/L		
UDI ISSARD BESSE LA SAVOIE	<p>20 analyses ont été réalisées entre 2010 et 2017, 5 prélèvements sont positifs à Escherichia coli dont celui de septembre 2015 avec 24 UFC/ml.</p> <p>1 prélèvement détecte des entérocoques avec 9 UFC/ml en 2015.</p> <p>Les références de qualité sont dépassées sur le paramètre coliformes totaux à 9 reprises sur les 20 analyses, avec des taux variant de 2 à 38 UFC/ml.</p> <p>Selon les derniers bilans de l'ARS, le taux de conformité entre 2013 et 2018 sur cette UDI est de 69%.</p> <p>Dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH</p>					
	pH = 6.2	Conductivité = 78.1 µS/cm	Nitrates = 2.34 mg/L	Cuivre = 3.1 mg/L	Plomb = 0 mg/l	Nickel = 0,001 mg/l

UDI Chardet bas

En fonctionnement normal, les ressources de Pallayes Est, les Montilles et le trop plein du réservoir de Chardet haut alimentent le réservoir de Chardet bas qui dessert quelques abonnés.

Une seule analyse est disponible en date du 8 août 2010 : mélange Montilles Pallayes Est et Ouest. Le prélèvement est conforme d'un point de vue bactériologique. Les références de qualité sur les paramètres pH et conductivité sont dépassées.

UDI Novacelles bourg

Cette UDI est constituée d'un petit réseau qui dessert uniquement les abonnés du bourg de Novacelles. Elle est alimentée par la source de Boyer 1.

Pour analyser la qualité de l'eau mise en distribution il convient de s'intéresser à :

- UDI Novacelles bourg

<p>UDI NOVACELLES BOURG</p>	<p>13 analyses sont disponibles entre 2010 et 2017. 2 prélèvements sont non conformes sur Escherichia coli en mars puis septembre 2010, avec des taux de 4 UFC/ml chacun.</p> <p>1 analyse est non conforme sur les entérocoques en 2014 avec 1 UFC/ml.</p> <p>Les références de qualité sur les coliformes totaux sont systématiquement dépassées entre 2010 et 2013 avec des taux compris entre 10 et 86 UFC/ml. A partir de 2014 il n'y a qu'un dépassement avec 7 UFC/ml.</p> <p><i>Selon les derniers bilans de l'ARS, le taux de conformité entre 2013 et 2018 sur cette UDI est de 88,9%.</i></p> <p>Dépassement de la référence de qualité sur la conductivité</p>				
	<p>pH = 6.8</p>	<p>Conductivité = 90.3 μS/cm</p>	<p>Nitrates = 1.84</p>	<p>Cuivre = 0,03 mg/l</p>	<p>Nickel = 0,001 mg/l</p>

5. Bilan

UDI et captage	Bilan
<p>Ressource DANSADOUR Ressource LA GARDE (LE SUQ DE L'AIR)</p> <p>UDI LA GARDE</p>	<p>Bactériologie sur eau brute : pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés sur les deux ressources.</p> <p>Physicochimie sur eau brute :</p> <p>Pour Dansadour : l'eau a des teneurs un peu élevées en Fer avec en moyenne une concentration de 74,5 µg/l. L'eau est acide, agressive et faiblement minéralisée.</p> <p>Pour les deux ressources : l'eau est acide, agressive et faiblement minéralisée.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute</p> <p>Bactériologie sur eau mise en distribution : pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés, 1 dépassement sur les références pour les coliformes totaux (1 UFC/ml).</p> <p>Le taux de conformité du réseau de distribution au regard des résultats du contrôle sanitaire est de 100 %.</p> <p>Physicochimie sur eau mise en distribution : l'eau a des teneurs un peu élevées en Fer avec une concentration de 19 µg/l mesurée en 2013.</p> <p>L'eau est acide, agressive et faiblement minéralisée (dépassement sur les références).</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau mise en distribution</p>
<p>L'ESTIVAL ressource et unité de distribution</p>	<p>Bactériologie sur eau brute : pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés.</p> <p>Physicochimie sur eau brute : eau acide, agressive et faiblement minéralisée.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute</p> <p>Bactériologie sur eau mise en distribution : pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés, 2 dépassements sur les références (de 2 à 3 UFC/ml sur les coliformes totaux).</p> <p>Le taux de conformité du réseau de distribution au regard des résultats du contrôle sanitaire est de 100 %.</p> <p>Physicochimie sur eau mise en distribution : dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau mise en distribution</p>

<p>UDI BOURG DE MEDEYROLLES</p> <p>Captage de JOUVET</p>	<p>Bactériologie sur eau brute : présence d'Escherichia coli (4 analyses sur 11) et entérocoques (2 analyses sur 13).</p> <p>Physicochimie sur eau brute : l'eau est acide, agressive et faiblement minéralisée.</p> <p>⇒ respect des limites de qualité sur eau brute</p> <p><i>Dans son avis préalable, l'hydrogéologue a émis un avis défavorable sur l'arrivée n°2 (alimentation par les eaux de surface avec risque de contamination bactérienne), cette arrivée est aujourd'hui by-passée.</i></p> <p>Bactériologie sur eau mise en distribution : 5 non-conformités en bactériologie sur Escherichia et 1 non-conformité sur entérocoques. 8 dépassements sur la référence qualité pour les coliformes totaux.</p> <p>Selon l'ARS, pour les analyses entre 2013 et 2018, le taux de conformité du réseau de distribution au regard des résultats du contrôle sanitaire est de 67 %.</p> <p>Physicochimie sur eau mise en distribution : dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH.</p> <p>⇒ Non respect des limites de qualité sur la bactériologie pour l'eau mise en distribution</p>
<p>Captages LA MARUE, SOUS LES FAYARDS et LE LAVOIR, forage de NOVACELLES</p> <p>UDI SIAEP du HAUT LIVRADOIS et UDIs ST ALYRE D'ARLANC - ST SAUVEUR LA SAGNE</p>	<p>Bactériologie sur eau brute :</p> <p>La Marue : pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés</p> <p>Sous les Fayards : une analyse sur Escherichia coli a été positive</p> <p>Le Lavoir : une analyse sur les entérocoques a été positive</p> <p>Forage de Novacelles : pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés</p> <p>Physicochimie sur eau brute :</p> <p>La Marue : l'eau est acide, agressive et faiblement minéralisée</p> <p>Sous les Fayards : l'eau est acide, agressive, faiblement minéralisée.</p> <p>Le Lavoir : l'eau est acide, agressive, faiblement minéralisée</p> <p>Forage de Novacelles : l'eau est acide, agressive, faiblement minéralisée. Concentration en arsenic supérieure à 10 µg/l (max 16 µg/l). Eau très fortement chargée en fer, avec des concentrations extrêmement variables d'un prélèvement à l'autre entre 30 et 730 µg /l. Eau également chargée en manganèse avec une concentration moyenne de 129 µg /l.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p> <p>Bactériologie sur eau mise en distribution :</p> <p>UDI ST ALYRE D'ARLANC - ST SAUVEUR LA SAGNE : 5 ne sont pas conformes sur le paramètre Escherichia coli. Les références de qualité sur les coliformes totaux sont dépassées (11 analyses).</p>

	<p>Selon les derniers bilans de l'ARS, le taux de conformité entre 2013 et 2018 sur cette UDI est de 78,6%.</p> <p>UDI SIAEP HAUT LIVRADOIS : 3 analyses positives sur les entérocoques, 3 analyses sont également positives sur Escherichia coli, 18 dépassement des références de qualité sur le paramètre coliformes totaux.</p> <p>Selon les derniers bilans de l'ARS, le taux de conformité entre 2013 et 2018 sur cette UDI est de 90,1%.</p> <p>Physicochimie sur eau mise en distribution :</p> <p>UDI ST ALYRE D'ARLANC - ST SAUVEUR LA SAGNE : dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH.</p> <p>UDI SIAEP HAUT LIVRADOIS : dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH.</p> <p>⇒ Non respect des limites de qualité sur le paramètre bactériologies pour l'eau mise en distribution</p>
<p>Ressource de PALLAYES OUEST</p> <p>UDI ISSARD, BESSE LA SAVOIE</p>	<p>Bactériologie sur eau brute : 1 analyse positive sur Escherichia coli et une sur les entérocoques.</p> <p>Physicochimie sur eau brute : l'eau est acide, faiblement minéralisée et agressive. Elle est assez chargée en fer (98,3 µg/l en moyenne).</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p> <p><i>L'hydrogéologue agréé a émis un avis défavorable pour l'exploitation de l'arrivée n°1 (arsenic et alimentation par des eaux superficielles), ce drain est aujourd'hui déconnecté.</i></p> <p>Bactériologie sur eau mise en distribution : 5 prélèvements sont positifs à Escherichia coli, 1 prélèvement détecte des entérocoques. Les références de qualité sont dépassées sur le paramètre coliformes totaux à 9 reprises sur les 20 analyses.</p> <p>Selon les derniers bilans de l'ARS, le taux de conformité entre 2013 et 2018 sur cette UDI est de 69%.</p> <p>Physicochimie sur eau mise en distribution : dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH.</p> <p>⇒ non respect des limites de qualité sur eau mise en distribution sur les paramètres bactériologiques</p>
<p>Ressources PALLAYES EST</p> <p>UDI CHARDET BAS</p>	<p>Bactériologie sur eau brute : deux échantillons positifs sur Escherichia coli.</p> <p>Physicochimie sur eau brute : l'eau est acide, faiblement minéralisée et</p>

	<p>agressive.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p> <p>Bactériologie sur eau mise en distribution : pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés.</p> <p>Physicochimie sur eau mise en distribution : dépassement des références de qualité sur la conductivité et le pH.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau mise en distribution (moins de 10 abonnés raccordés).</p>
<p>Ressource BOYER 1 UDI NOVACELLES BOURG</p>	<p>Bactériologie sur eau brute : pas d'Escherichia coli ou d'entérocoques détectés.</p> <p>Physicochimie sur eau brute : eau acide, agressive et faiblement minéralisée.</p> <p>⇒ Respect des limites de qualité sur eau brute.</p> <p><i>Dans son avis l'hydrogéologue recommande de reprendre les drains et le regard de captage. Les arrivées de Boyer 2 ne devraient pas être connectées.</i></p> <p>Bactériologie sur eau mise en distribution : 2 prélèvements sont non conformes sur Escherichia coli et 1 analyse est non conforme sur les entérocoques.</p> <p>Selon les derniers bilans de l'ARS, le taux de conformité entre 2013 et 2018 sur cette UDI est de 88,9%.</p> <p>Physicochimie sur eau mise en distribution : dépassement de la référence qualité sur la conductivité</p> <p>⇒ non respect des limites de qualité sur eau mise en distribution pour les paramètres bactériologiques</p>

Le syndicat du Haut-Livradois présente globalement :

- Des **eaux brutes conformes sur les limites de qualité sur la bactériologie et la physicochimie** avec néanmoins des analyses qui révèlent la présence de bactéries de type *Escherichia coli* et entérocoques.
Pour les eaux brutes du forage de Novacelles :
 - La concentration de l'arsenic est diluée avec les eaux de la Marue dans la bêche en sortie du forage ce qui permet sa mise en distribution,
 - Les concentrations en fer et en manganèse sont importantes mais la dilution permet sa mise en distribution, les références de qualité sont respectées.
Compte tenu des teneurs pour ces trois paramètres il serait souhaitable de renforcer leurs suivis sur les réseaux directement desservis par le forage.
- Des **eaux mises en distribution** :
 - **non conformes sur la bactériologie** pour les UDIs de Medeyrolles, UDI Issad Besse La Savoie, UDI bourg de Novacelles, UDI SIAEP du Haut Livradois et Saint Alyre St Sauveur (pas de traitement de désinfection ou traitement insuffisant, les populations de microorganismes détectées dans les ressources peuvent se retrouver dans le réseau) ;
 - **conformes sur les paramètres physicochimiques** ;
 - dépassement pour les paramètres physicochimiques de référence : la conductivité et le pH.

Il convient donc rapidement :

- De **renforcer la protection des captages** pour limiter les proliférations bactériennes (travaux ponctuels ou réfection complète de certains ouvrages, mise en place de périmètre de protection immédiate clôturé).
- D'installer une **désinfection efficace** sur les réseaux et à minima sur ceux où il a été relevé des non-conformités bactériennes : UDI Medeyrolles, UDI Issad Besse La Savoie, UDI bourg de Novacelles, UDI SIAEP du Haut Livradois et Saint Alyre St Sauveur. Pour les autres UDI, l'arrêté ne le demande pas explicitement mais lorsqu'un traitement en place existe il est fortement recommandé de le maintenir en état. La détérioration de la qualité de l'eau conduirait à demander au syndicat de prendre des mesures pour y remédier. Le syndicat garde la possibilité d'installer un traitement s'il le souhaite lorsqu'il n'existe pas. La désinfection reste une sécurisation de la qualité de l'eau distribuée.
- D'envisager une **neutralisation** pour lutter contre l'agressivité.
L'unité de distribution principale « SIAEP du Haut Livradois » (population supérieure à 500 EH) devra être équipée en priorité d'un traitement adapté à l'agressivité des eaux, permettant de réduire le potentiel de dissolution des métaux dans l'eau.
Dans le cas d'une eau présentant à son point de mise en distribution ces caractéristiques (TH<8 et/ou TAC<8) tel que sur le secteur du Haut Livradois, il est demandé la mise en place d'un **système de neutralisation-reminéralisation**. Le traitement pour la mise à l'équilibre de l'eau sera installé en tête du réseau et donc avant la distribution aux abonnés.
Lorsqu'il s'agit d'une unité de distribution de moins de 500 habitants, un traitement de neutralisation sans reminéralisation permettant d'atteindre un pH légèrement supérieur à 8 sans mise à l'équilibre calcocarbonique des eaux sera admis.
Le traitement est demandé dans l'arrêté seulement pour l'unité de distribution du SIAEP du Haut Livradois. Pour les autres UDIs, le syndicat devra réaliser une **étude complémentaire** pour définir un plan d'action global afin d'apporter des solutions techniques adaptées permettant d'atteindre les limites de références de qualité au point de mise en distribution, notamment sur l'agressivité de l'eau.

6. Annexes

ANNEXE 1 : Tableau de synthèse des analyses disponibles pour la DUP des captages du SIAEP du Haut Livradois

ANNEXE 2 : Synthèse des résultats d'analyses bactériologiques sur les captages du SIAEP du Haut Livradois

ANNEXE 3 : Synthèse des résultats d'analyses physicochimiques sur les captages du SIAEP du Haut Livradois

ANNEXE 4 : Synthèse des résultats d'analyses bactériologiques et physicochimiques sur TRT et CAP du SIAEP du Haut Livradois

ANNEXE 5 : Synthèse des résultats d'analyses bactériologiques et physicochimiques sur les UDI du SIAEP du Haut Livradois

ANNEXE 6 : Bulletins d'analyses