



# *Réseau de surveillance qualitatif des eaux souterraines*

*Année 2021*

---



## Sommaire

1. Contexte général.....	4
2. Liste des stations suivies .....	4
3. Campagnes de prélèvements et analyses .....	6
3.1 Eléments et paramètres mesurés .....	7
3.2 Limite de qualité des eaux.....	9
4. Quelques éléments d'interprétation pour l'année 2021 et synthèse des données de 2001 à 2021 .....	10
4.1 Physico-chimie in situ 2021 .....	10
4.2.1 Origine des eaux Ca/Mg.....	12
4.2.1 Origine des eaux Ca - SO <sub>4</sub> .....	13
4.3. Matières organiques oxydables .....	14
4.4. Matières en suspension .....	14
4.5. Minéralisation et salinité.....	15
4.6. Composés azotés et phosphatés .....	15
4.7. Micropolluants minéraux (sur eau filtrée).....	20
4.8. Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).....	22
4.9. Pesticides.....	24
4.10. Nouvelles molécules .....	25
5. Conclusions .....	26
6. Diffusion des données.....	27
<b>ANNEXE I.....</b>	<b>28</b>
<b>Analyses 2021 .....</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXE II .....</b>	<b>30</b>
<b>Graphiques 2021 .....</b>	<b>30</b>
<b>ANNEXE III.....</b>	<b>38</b>
<b>Plaquette AMPA - BRGM .....</b>	<b>38</b>

*Rapport élaboré par Christophe APOLIT, assistant de gestion hydrogéologue, et Laurent DANNEVILLE, responsable du pôle ressources naturelles et biodiversité au Parc Naturel Régional des Grands Causses.*

*Mise à disposition des données sur SQE : Christophe APOLIT*

## Liste des Figures

Figure 1 : Diagramme de Piper 2021.....	11
Figure 2 : Graphique Calcium en fonction de Ca/Mg en meq/L 2021.....	12
Figure 3 : Graphique Sulfates - Calcium en mg/l 2021.....	13
Figure 4 : Turbidité 2021.....	14
Figure 5 : Graphique Chlorures en fonction des Nitrates en mg/L.....	16

## Liste des Graphiques

Graphique 1 : Positionnement des prélèvements par rapport au cycle hydrologique (référence : station hydrométrique de l'Espérelle).....	6
Graphique 2 : Boîtes à moustache des concentrations en Nitrates en mg(NO <sub>3</sub> )/L.....	17
Graphique 3 : Concentration nitrates <5mg/L entre 2001-2021.....	18
Graphique 4 : Concentration nitrates entre 5 et 10mg/L entre 2001-2021.....	18
Graphique 5 : Concentration nitrates entre 5 et 10mg/L entre 2001-2021.....	19
Graphique 6 : Concentration nitrates >10mg/L entre 2001-2021.....	19
Graphique 7 : Evolution des teneurs en AMPA aux sources de Beldoire et Rouveyrol.....	24

## Liste des Tableaux

Tableau 1 : liste des sources.....	5
Tableau 2 : liste des paramètres analysés.....	9
Tableau 3 : Résultats sur les paramètres physico-chimiques de terrain, rubrique 2.....	10
Tableau 4 : HAP source de Bernade (BSS002APTD) - 2021.....	22
Tableau 5 : HAP source de Castelbouc (BSS002BLDX) - 2021.....	22
Tableau 6 : HAP détectés ponctuellement en 2021.....	23
Tableau 7 : Pesticides - 2021.....	24
Tableau 8 : Rubrique 10 - 2021.....	25
Tableau 9 : Suivi DEHP réseau RCS.....	25

## 1. Contexte général

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, il est prévu la mise en place d'un réseau de surveillance qualitatif de mesures au niveau des principales masses d'eaux souterraines définies par l'Etat. Cinq masses d'eaux concernent le territoire du Parc.

22 stations de mesures doivent être suivies sur le Parc et en pourtour du Parc. Le Syndicat mixte du Parc s'est proposé pour effectuer le suivi de ces stations sur son territoire et en limite de son territoire, faute d'opérateur local.

Le suivi effectué concerne les éléments majeurs, les éléments traces, les phytosanitaires et les hydrocarbures. Ce suivi a été réalisé en 2021.

## 2. Liste des stations suivies

Le réseau de surveillance concernait 19 sources en 2015, il est passé à 22 sources en 2016 avec l'ajout de trois nouvelles sources sélectionnées à la suite de l'étude hydrogéologique des avants Causses Saint-Affricain et du Causse Guilhaumard :

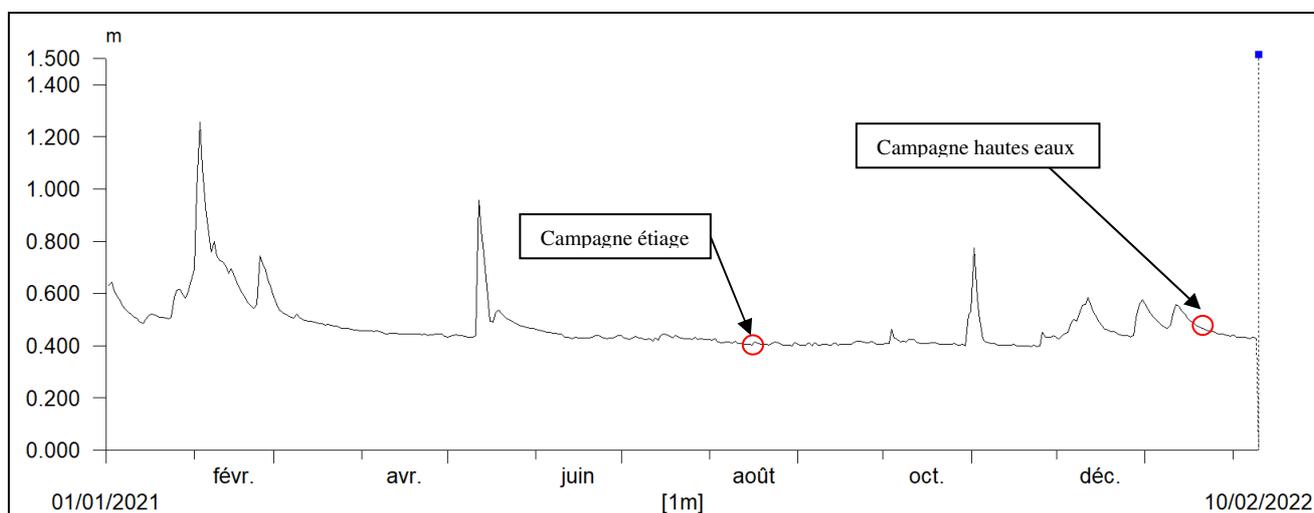
<u>Nom</u> <u>Code Hydroportail</u> <u>Code BSS</u>	<u>Commune</u>	<u>Source utilisée pour AEP</u>
Source de l' <b>Espérelle</b> O3394031 <a href="#">BSS002CGUB</a>	La Roque-Sainte-Marguerite	Millau
Source du <b>Durzon</b> O3334021 <a href="#">BSS002DJTN</a>	Nant	SIAEP du Larzac
Source de l' <b>Homède</b> O3401012 <a href="#">BSS002DHPY</a>	Creissels	Creissels
Source du <b>Cernon</b> O341002 <a href="#">BSS002DHZM</a>	Sainte-Eulalie-de-Cernon	SIAEP du Larzac (projet en cours)
Source de la <b>Mouline</b> O3410003 <a href="#">BSS002DHZH</a>	Lapanouse-de-Cernon	AEP privée + Pisciculture
Source de la <b>Sorgues</b> O3565714 <a href="#">BSS002EPFC</a>	Cornus	Habitants du village de Sorgues depuis prise sur canal
Source de <b>Céras</b> O3500002 <a href="#">BSS002EPGZ</a>	Brusque	Brusque

Source de la <b>Dragonnière</b> <b>O3584623</b> <a href="#">BSS002DHWC</a>	Saint-Affrique	Saint-Affrique
Source des <b>Douzes</b> <b>O3430001</b> <a href="#">BSS002DHNM</a>	Comprégnac	AEP privée
Source de la <b>Bastide</b> <b>O5000002</b> <a href="#">BSS002BKPP</a>	Sévérac-le-Château	AEP privée
Source de <b>Mayrinhac</b> <b>O5030002</b> <a href="#">BSS002BJWW</a>	Viminet	SIAEP de la Haute vallée de l'Aveyron
Source de <b>Roquaizou</b> <b>O7220001</b> <a href="#">BSS002BKFB</a>	Banassac	Banassac
Source de <b>Beldoire</b> <b>O3130001</b> <a href="#">BSS002BKRX</a>	Les Vignes	Camping
<b>Muret le Château</b> <a href="#">BSS002ANMJ</a>	Muret-le-Château	Muret-le-Château
Source de <b>Saint-Frézal</b> <a href="#">BSS002BKFM</a>	La Canourgue	La Canourgue + Pisciculture
Source de <b>Bernade</b> <a href="#">BSS002APTD</a>	Chanac	Chanac
Source de <b>Castelbouc</b> <a href="#">BSS002BLDX</a>	Sainte-Enimie	Sainte-Enimie
Source de <b>Moulin de Corp</b> <a href="#">BSS002CHDF</a>	Saint-André de Vézines	AEP privée
Source de <b>Burle</b> <a href="#">BSS002BLAW</a>	Sainte-Enimie	Sainte-Enimie
<i>Source du Taurin</i> <a href="#">BSS002DHJW</a>	<i>Saint-Rome de Tarn</i>	<i>Saint-Rome de Tarn</i>
<i>Source de la Chartreuse</i> <a href="#">BSS002EPBW</a>	<i>Marnhagues-et-latour</i>	<i>Non</i>
<i>Source de Berlières</i> <a href="#">BSS002EPFG</a>	<i>Fondamente</i>	<i>Non</i>

Tableau 1 : liste des sources

### 3. Campagnes de prélèvements et analyses

Les prélèvements se sont déroulés du 17 au 19 août 2021 pour la campagne d'étiage et du 25 au 27 janvier 2022 pour la campagne hautes eaux. La reprise du cycle hydrologique est observée fin décembre 2021. Malheureusement des contraintes logistiques liées au Covid (personnel technique insuffisant au laboratoire à ce moment-là) nous ont obligé à décaler exceptionnellement à début 2022 cette campagne.



Graphique 1 : Positionnement des prélèvements par rapport au cycle hydrologique (référence : station hydrométrique de l'Espérelle)

L'intégralité des analyses 2021 est disponible en **annexe I**.

### 3.1 Eléments et paramètres mesurés

Substance	Code SANDRE	Famille	Unité
Calcium	1374	Eléments majeurs	mg/l
Carbonates	1328	Eléments majeurs	mg/l
Chlorures	1337	Eléments majeurs	mg/l
Hydrogénocarbonates	1327	Eléments majeurs	mg/l
Magnésium	1372	Eléments majeurs	mg/l
Potassium	1367	Eléments majeurs	mg/l
Sodium	1375	Eléments majeurs	mg/l
Sulfates	1338	Eléments majeurs	mg/l
Carbone organique dissous	1841	Matières organiques oxydables	mg/l
Oxydabilité au KMnO <sub>4</sub>	1315	Matières organiques oxydables	mg/l
Fer	1393	Matières en suspension	mg/l
Manganèse	1394	Matières en suspension	mg/l
Turbidité (NTU)	1295	Matières en suspension	NTU
Résidus secs	1750	Paramètres physico-chimiques	
Dureté totale (calculée) (TH)	1345	Minéralisation et salinité	TH
Fluorures	7073	Minéralisation et salinité	mg/l
Silice	1342	Minéralisation et salinité	mg/l
Ammonium	1335	Composés azotés	mg/l
Nitrates	1340	Composés azotés	mg/l
Nitrites	1339	Composés azotés	mg/l
Orthophosphates	1433	Composés phosphatés	mg/l
Phosphore total	1350	Composés phosphatés	mg/l
Aluminium	1370	Micropolluants minéraux	µg/l
Antimoine	1376	Micropolluants minéraux	µg/l
Arsenic	1369	Micropolluants minéraux	µg/l
<b>Baryum</b>	<b>1396</b>	<b>Micropolluants minéraux</b>	<b>µg/l</b>

Bore	1362	Micropolluants minéraux	µg/l
<b>Bromures</b>	<b>6505</b>	<b>Micropolluants minéraux</b>	<b>µg/l</b>
Cadmium	1388	Micropolluants minéraux	µg/l
Chrome	1389	Micropolluants minéraux	µg/l
Cuivre	1392	Micropolluants minéraux	µg/l
Cyanures libres	1084	Micropolluants minéraux	µg/l
<b>Cyanures totaux</b>	<b>1390</b>	<b>Micropolluants minéraux</b>	<b>µg/l</b>
Etain	1380	Micropolluants minéraux	µg/l
Mercure	1387	Micropolluants minéraux	µg/l
Nickel	1386	Micropolluants minéraux	µg/l
Plomb	1382	Micropolluants minéraux	µg/l
Sélénium	1385	Micropolluants minéraux	µg/l
Zinc	1383	Micropolluants minéraux	µg/l

Alachlore + métabolites	1101	Pesticides - Herbicides	µg/l
Atrazine + métabolites	1107	Pesticides - Herbicides	µg/l
Chlortoluron	1136	Pesticides - Herbicides	µg/l
Diuron + métabolites	1177	Pesticides - Herbicides	µg/l
Isoproturon + métabolites	1208	Pesticides - Herbicides	µg/l
Métazachlore + métabolites	1670	Pesticides - Herbicides	µg/l
Métolachlore + Métabolites	1221	Pesticides - Herbicides	µg/l
Simazine + métabolites	1263	Pesticides - Herbicides	µg/l
Terbutylazine + métabolites	1268	Pesticides - Herbicides	µg/l
Lindane (HCH alpha et HCH gamma)	1203	Pesticides- Insecticides	µg/l
Glyphosate + métabolites	1506	Pesticides - Herbicides	µg/l
AMPA	1907	Pesticides - Herbicides	µg/l
Aminotriazole	1105	Pesticides - Herbicides	µg/l
Oxadixyl	1666	Pesticides - Fongicides	µg/l
Métaldéhyde	1796	Pesticides - Fongicides	µg/l
Bentazone + métabolites	1113	Pesticides - Herbicides	µg/l
Hexazinone	1673	Pesticides - Herbicides	µg/l
Aldrine	1103	Pesticides - Insecticides	µg/l
Endrine	1181	Pesticides - Insecticides	µg/l
Endosulfan bêta	1179	Pesticides - Insecticides	µg/l
Heptachlore époxyde exo cis	1748	Pesticides - Insecticides	µg/l

Anthracène	1458	HAP	µg/l
Benzo(a)pyrene	1115	HAP	µg/l

Benzo(k)fluoranthene	1117	HAP	µg/l
Benzo(a)anthracene	1082	HAP	µg/l
Benzo(b)fluoranthene	1116	HAP	µg/l
Benzo(g,h,i)pérylène	1118	HAP	µg/l
Biphényl	1584	HAP	µg/l
Dibenzo(a,h)anthracène	1621	HAP	µg/l
Fluoranthène	1191	HAP	µg/l
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1204	HAP	µg/l
Méthyl-2-Fluoranthène	1619	HAP	µg/l
Méthyl-2-Naphtalène	1618	HAP	µg/l
Naphtalene	1517	HAP	µg/l
Phénanthrène	1524	HAP	µg/l

Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	5347	PFC (PFOA, PFOS)	ng/l
Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	5977	PFC (PFOA, PFOS)	ng/l
Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	5978	PFC (PFOA, PFOS)	ng/l
Acide perfluorodécane sulfonique (PFDS)	6550	PFC (PFOA, PFOS)	ng/l
<b>Perfluorooctane sulfonate (PFOS)</b>	<b>6561</b>	<b>PFC (PFOA, PFOS)</b>	<b>ng/l</b>
Perfluorohexanesulfonic acid (PFHS)	6830	PFC (PFOA, PFOS)	ng/l
4-nonylphénols ramifiés	1958	Alkylphénols, nonylphénols et bisphénols A	ng/l
<b>Benzotriazole</b>	<b>7543</b>	<b>Divers (autres organiques)</b>	<b>ng/l</b>
<b>Tolyltriazole</b>	<b>660</b>	<b>Divers (autres organiques)</b>	<b>ng/l</b>
Bisphenol A	2766	Alkylphénols, nonylphénols et bisphénols A	ng/l
Di(2-ethylhexyl) phtalate (DEHP)	6616	Phtalates	ng/l

Tableau 2 : liste des paramètres analysés.

Les prélèvements ont été effectués par le Parc naturel régional des Grands Causses et les analyses ont été réalisées par le laboratoire Aveyron Labo à Rodez (12) et le Laboratoire départemental de la Haute Garonne qui ont été choisis après appel d'offre.

D'une année sur l'autre les seuils de quantification des différentes molécules peuvent évoluer, le plus souvent à la baisse, chaque laboratoire ayant ses propres techniques d'analyses. Dans le cas où ces changements influent sur l'interprétation des données, cela sera indiqué.

### 3.2 Limite de qualité des eaux

Les résultats des analyses seront comparés aux valeurs guides fixées dans le cadre de l'arrêté du 11/01/2007 : *Annexe III - Limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine*.

A défaut de valeur de référence pour certains paramètres dans l'annexe III, une comparaison sera faite par rapport aux limites fixées par l'annexe I ou l'annexe II de l'arrêté du 11/01/2007.

## 4. Quelques éléments d'interprétation pour l'année 2021 et synthèse des données de 2001 à 2021

### 4.1 Physico-chimie in situ 2021

Source	Date	Conductivité	O2	% O2	T° eau	pH	RedOx	Turbidité
Espérelle	17/08/2021	458.9	9.64	95.4	12.05	7.09	238.3	0.0
	25/01/2022	444.7	11.2	99.7	11.7	7.3	234.0	0.0
Moulin de Corp	17/08/2021	459.7	10.3	100.3	12.0	7.4	241.5	0.0
	25/01/2022	469.5	12.0	104.0	11.3	7.5	208.0	0.0
Durzon	17/08/2021	433.9	10.4	101.8	12.0	7.4	223.5	0.0
	25/01/2022	435.3	9.9	90.0	11.2	7.5	264.8	0.0
Sorgues	17/08/2021	416.6	10.2	98.9	10.5	7.3	238.0	0.0
	25/01/2022	419.0	10.7	99.8	10.5	7.8	256.0	0.1
Berlières	17/08/2021	469.7	10.1	101.8	10.9	8.0	212.8	0.0
	25/01/2022	459.3	11.0	103.5	10.2	8.1	245.9	0.0
Chartreuse	17/08/2021	677.7	8.3	86.8	12.7	7.1	240.0	0.0
	25/01/2022	624.4	9.6	91.0	12.1	7.3	270.1	0.0
Céras	17/08/2021	318.5	9.1	91.6	12.3	7.7	218.0	0.0
	25/01/2022	293.8	9.5	91.4	12.1	7.7	233.6	0.0
Cernon	19/08/2021	422.5	9.8	96.6	11.6	7.5	282.8	0.0
	26/01/2020	422.0	10.2	97.1	11.1	7.5	255.0	0.0
Mouline	19/08/2021	400.8	10.0	98.3	11.7	7.3	253.4	0.4
	26/01/2020	396.9	10.7	98.9	11.0	7.8	249.2	0.0
Dragonnère	19/08/2021	673.0	7.8	82.5	12.6	7.1	250.0	0.5
	26/01/2020	614.4	10.9	95.5	11.7	7.9	229.6	0.0
Taurin	19/08/2021	679.2	8.4	85.8	12.4	7.3	311.8	0.0
	26/01/2020	658.3	8.7	82.0	11.9	7.5	242.0	0.0
Douzes	19/08/2021	532.5	9.7	97.7	13.3	7.3	311.9	1.3
	26/01/2020	545.4	10.1	96.9	13.2	7.5	262.2	0.0
Homède	19/08/2021	427.7	9.9	99.0	12.0	6.9	305.8	0.0
	26/01/2020	439.3	10.7	101.5	11.8	7.5	249.5	0.0
Beldoire	18/08/2021	530.3	9.0	90.0	11.8	6.9	221.7	0.0
	27/01/2022	535.0	9.7	90.1	10.7	7.2	250.2	0.0
Burle	18/08/2021	466.9	9.7	97.3	12.4	7.3	227.6	0.0
	27/01/2022	482.9	11.2	99.5	11.4	7.3	262.0	0.0
Castelbouc	18/08/2021	385.1	10.7	104.5	11.7	7.6	219.0	0.0
	27/01/2022	384.7	12.2	105.9	10.6	7.6	241.8	0.0
Bernade	18/08/2021	475.1	8.2	87.3	11.4	7.1	235.4	0.0
	27/01/2022	500.2	9.9	93.4	10.5	7.3	277.0	0.0
St Frezal	18/08/2021	463.2	9.4	92.8	11.2	7.1	274.0	0.0
	27/01/2022	478.5	10.5	98.4	11.0	7.5	285.0	0.0
Roquaizou	18/08/2021	514.0	8.9	94.0	10.8	7.4	258.3	0.0
	27/01/2022	513.4	11.1	102.6	10.0	7.8	273.2	0.0
Bastide	18/08/2021	501.7	9.5	95.7	10.7	7.2	248.1	0.0
	27/01/2022	497.9	10.4	97.9	10.6	7.5	257.2	0.0
Mayrinhac	18/08/2021	527.0	9.3	93.2	11.9	7.0	274.9	0.0
	27/01/2022	521.4	9.8	95.9	11.4	7.4	276.9	0.0
Muret le Château	18/08/2021	621.2	10.5	107.6	12.7	7.4	228.7	0.0
	27/01/2022	619.2	10.9	106.8	11.4	8.1	233.0	0.0
	minimum	293.8	7.8	82.0	10.0	6.9	208.0	0.0
	moyenne	491.2	10.0	96.4	11.5	7.4	251.6	0.1
	maximum	679.2	12.2	107.6	13.3	8.1	311.9	1.3

Tableau 3 : Résultats sur les paramètres physico-chimiques de terrain, rubrique 2

Les pH sont globalement basiques sur l'ensemble des sources avec des valeurs comprises entre 6.9 et 8.1 unités pH.

La conductivité la plus importante est enregistrée à la source du Taurin (BSS002DHJW) : 679.2  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Les eaux de la source de Céras (BSS002EPGZ) sont les moins minéralisées : 293.8  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Les valeurs de conductivité enregistrées en 2021 sont comprises dans la fourchette de référence de l'annexe I de l'arrêté du 11/01/07.

Les graphiques des mesures physico-chimiques de terrain sont disponibles en **annexe II**.

## 4.2 Eléments majeurs 2021

Le diagramme dit de « Piper » permet de caractériser le faciès chimique d'une eau qui témoigne de son origine et de son parcours géologique.

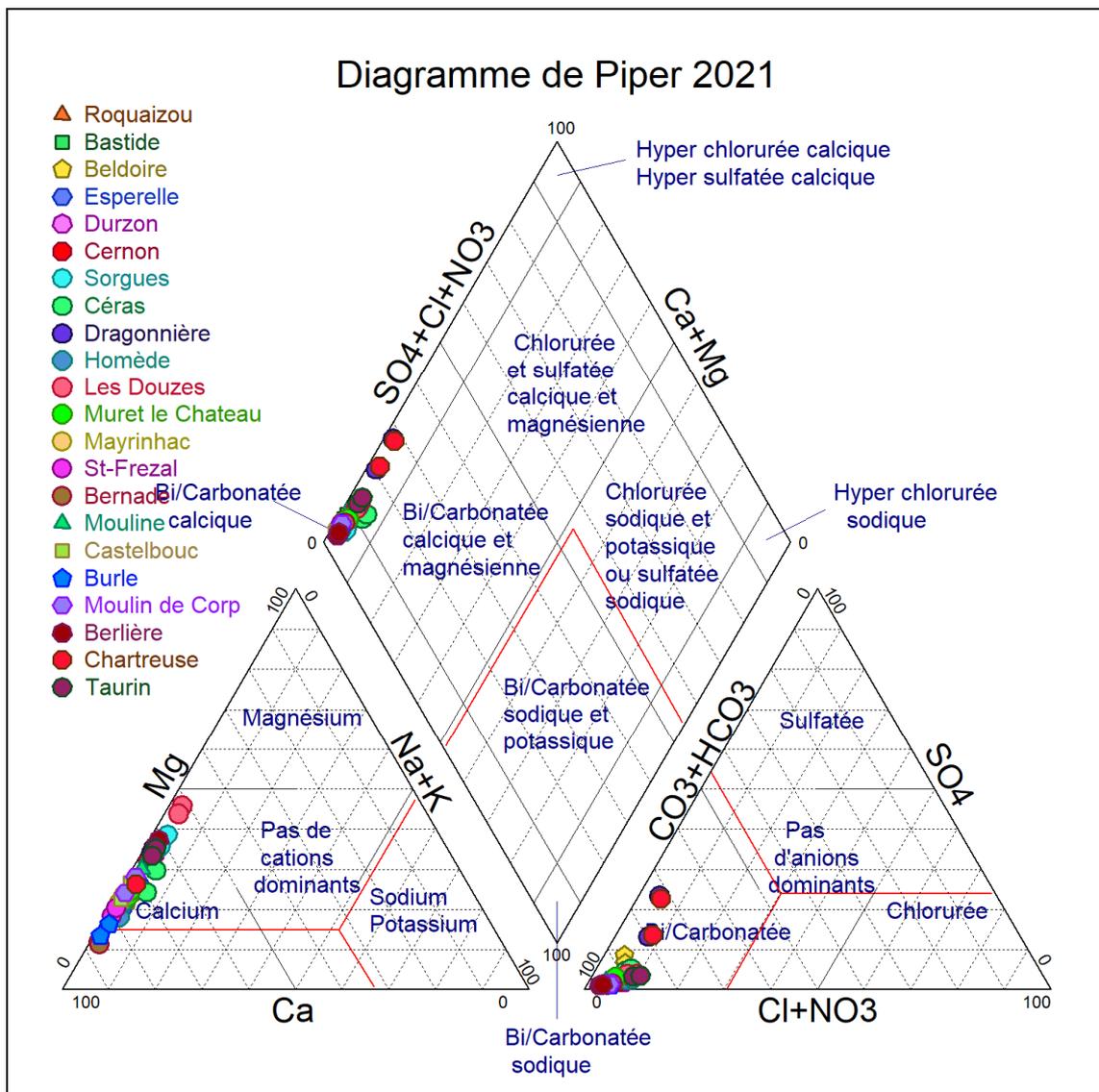


Figure 1 : Diagramme de Piper 2021

Le diagramme de Piper 2021 indique que les 22 sources suivies possèdent un profil bicarbonaté calcique et magnésien qui est caractéristique des eaux ayant traversé des formations carbonatées (calcaires et dolomies).

Les balances ioniques sont bonnes, comprises entre 0 et +/- 4%.

#### 4.2.1 Origine des eaux Ca/Mg

Le rapport Ca/Mg est un indicateur de l'origine des eaux, il permet de mettre en évidence la composition chimique des milieux qui ont été traversés par les eaux. Lorsque que l'on s'intéresse au rapport Ca/Mg, on peut distinguer :

- Les sources dont le rapport Ca/Mg est supérieur à 8 et qui sont issues d'un milieu calcaire comme par exemple Bernade (BSS002APTD), Burle (BSS002BLAW)
- Les sources dont le rapport Ca/Mg est compris entre 1 et 2 et qui sont issues d'un milieu essentiellement dolomitique (Les Douzes (BSS002DHNM), Dragonnière (BSS002DHWC), Sorgues (BSS002EPFC), Durzon (BSS002DJTN)) ; les trois nouvelles sources : Berlières (BSS002EPFG), Chartreuse (BSS002EPBW) et Taurin (BSS002DHJW)
- Les sources dont le rapport est compris entre 5 et 7 : prédominance des calcaires ;
- Les sources dont le rapport est compris entre 2.5 et 4 : partage calcaires - dolomies (toutes les autres sources).

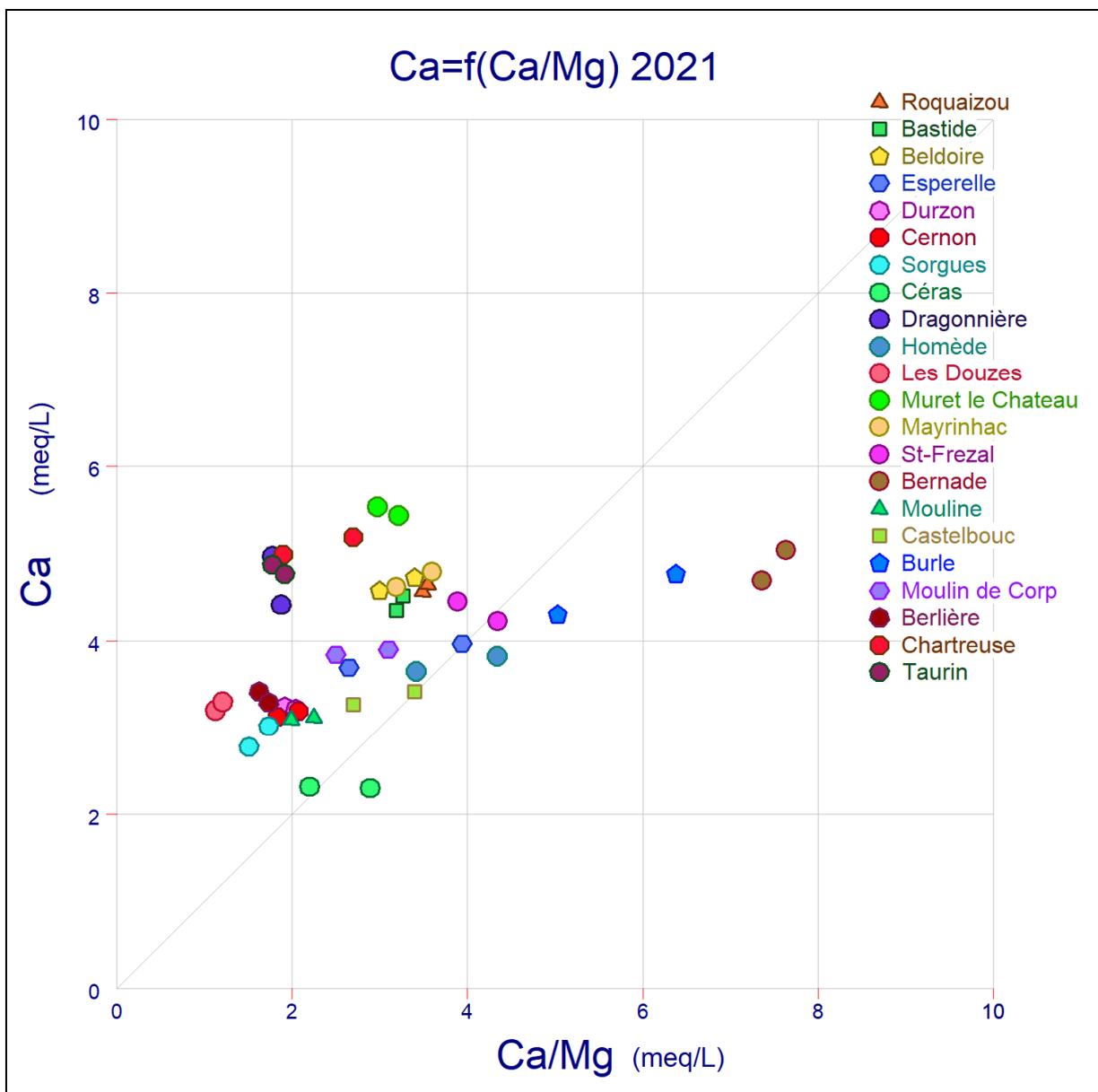


Figure 2 : Graphique Calcium en fonction de Ca/Mg en meq/L 2021

#### 4.2.1 Origine des eaux Ca - SO<sub>4</sub>

De manière générale, les concentrations en sulfates sont inférieures à 15 mg/l sur l'ensemble des sources à l'exception de la Dragonnière (BSS002DHWC), Beldoire (BSS002BKRX) et Chartreuse (BSS002EPBW).

Pour la Dragonnière (BSS002DHWC) et la Chartreuse (BSS002EPBW), les teneurs importantes en sulfates proviennent, *a priori*, de la présence de gypse et d'anhydrite (sulfate de Calcium : CaSO<sub>4</sub>) dans les formations de l'Hettangien ou du faciès évaporitique encaissant.

On constate que les concentrations sont beaucoup plus fortes à l'étiage, par exemple à la Chartreuse on passe de 84mg/L le 17/08/2021 à 46mg/L le 25/01/2022.

Le graphique ci-dessous confirme donc l'origine géologique des sulfates pour les eaux de Beldoire, Chartreuse et de la Dragonnière.

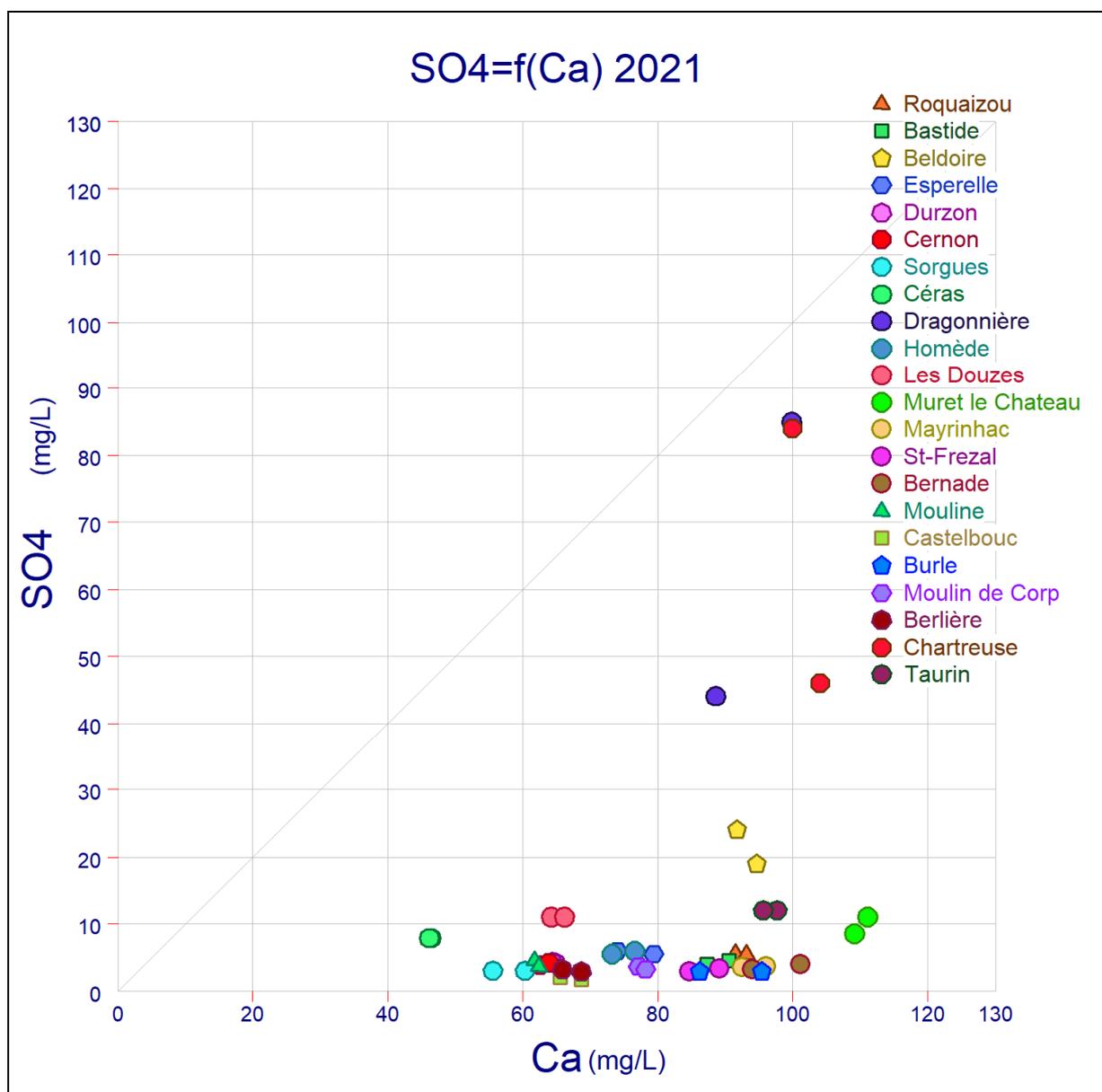


Figure 3 : Graphique Sulfates - Calcium en mg/l 2021

### 4.3. Matières organiques oxydables

La référence qualité des eaux destinées à la consommation humaine Annexe I-2b « paramètres chimiques et organoleptiques » est fixée à 2 mg/L pour le Carbone Organique Total (COT). Lors des campagnes d'analyses, c'est le Carbone Organique Dissous (COD) qui est mesuré. Malgré tout le COD est un bon indicateur du carbone organique présent dans l'eau, et souvent la part la plus importante du COT plus difficile à analyser.

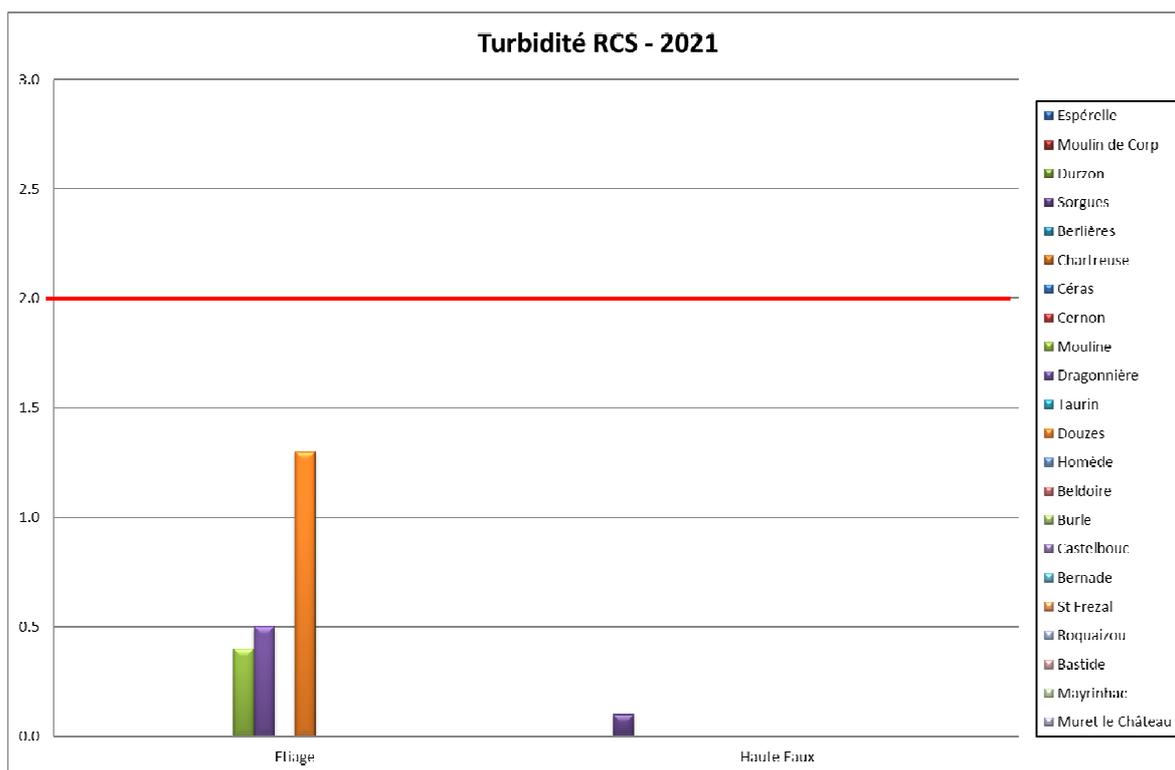
En 2021 il n'y a aucun dépassement. Les concentrations sont comprises entre 0.35 et 0.81 mg/l.

Concernant la référence qualité des eaux destinées à la consommation humaine Annexe I-2b « paramètres chimiques et organoleptiques », elle est fixée à 5 mg/L pour l'oxydabilité du permanganate de potassium.

On n'observe pas de dépassement en 2021, la concentration maximale est enregistrée le 26/01/2022 à la source du Cernon (BSS002DHZM), 1.1mg/l.

### 4.4. Matières en suspension

- Turbidité : Aucun dépassement de la norme des 2 NTU.



#### **4.5. Minéralisation et salinité**

- Fluorure : La concentration en anions fluorures au niveau de la source de la Dragonnière (BSS002DHWC) le 19/08/2021 et le 26/01/2022 est respectivement de 0.867 mg(F)/L et 0.383 mg(F)/L.  
A la source de la Chartreuse (BSS002EPBW), 0.876mg/L le 17/08/2021 et 0.349mg/L le 25/01/2022.  
On constate un impact important du niveau d'eau avec un effet de dilution lors de la campagne de hautes eaux.  
A la source du Taurin (BSS002DHJW) les concentrations sont importantes mais on ne constate pas de variations significatives entre les deux campagnes 0.187 mg/L le 19/08/2021 et 0.171 mg/L le 26/01/2022.  
On détecte également des fluorures à la source des Douzes (BSS002DHNM) aux alentours de 0.111 mg/L le 19/08/2021 et rien en hautes eaux.  
Sur les autres sources les concentrations sont inférieures aux limites de quantification.
- Chlorure : les concentrations en chlorures sur l'ensemble des sources sont inférieures à la référence de qualité qui est de 250 mg (Cl)/L. Elles sont comprises entre 2.4 mg/L (Castelbouc-BSS002BLDX) et 8.7 mg/L (Taurin-BSSDHJW).

#### **4.6. Composés azotés et phosphatés**

Le graphique ci-dessous (relation NO<sub>3</sub>-Cl) permet de distinguer les eaux plus ou moins contaminées par des apports anthropiques et de distinguer l'origine de cette contamination.

La croissance simultanée de Cl et NO<sub>3</sub> indique un impact des eaux usées d'origine humaine ou animale mais, une évolution verticale traduit l'apport de sels. Rien n'est visible de ce côté-là cette année. Une évolution horizontale traduit l'apport unique de nitrates et donc, en général, l'impact de l'agriculture. C'est le cas pour les sources suivantes : les Douzes, l'Homède, la Dragonnière, Muret-le-Château, Taurin et Chartreuse.

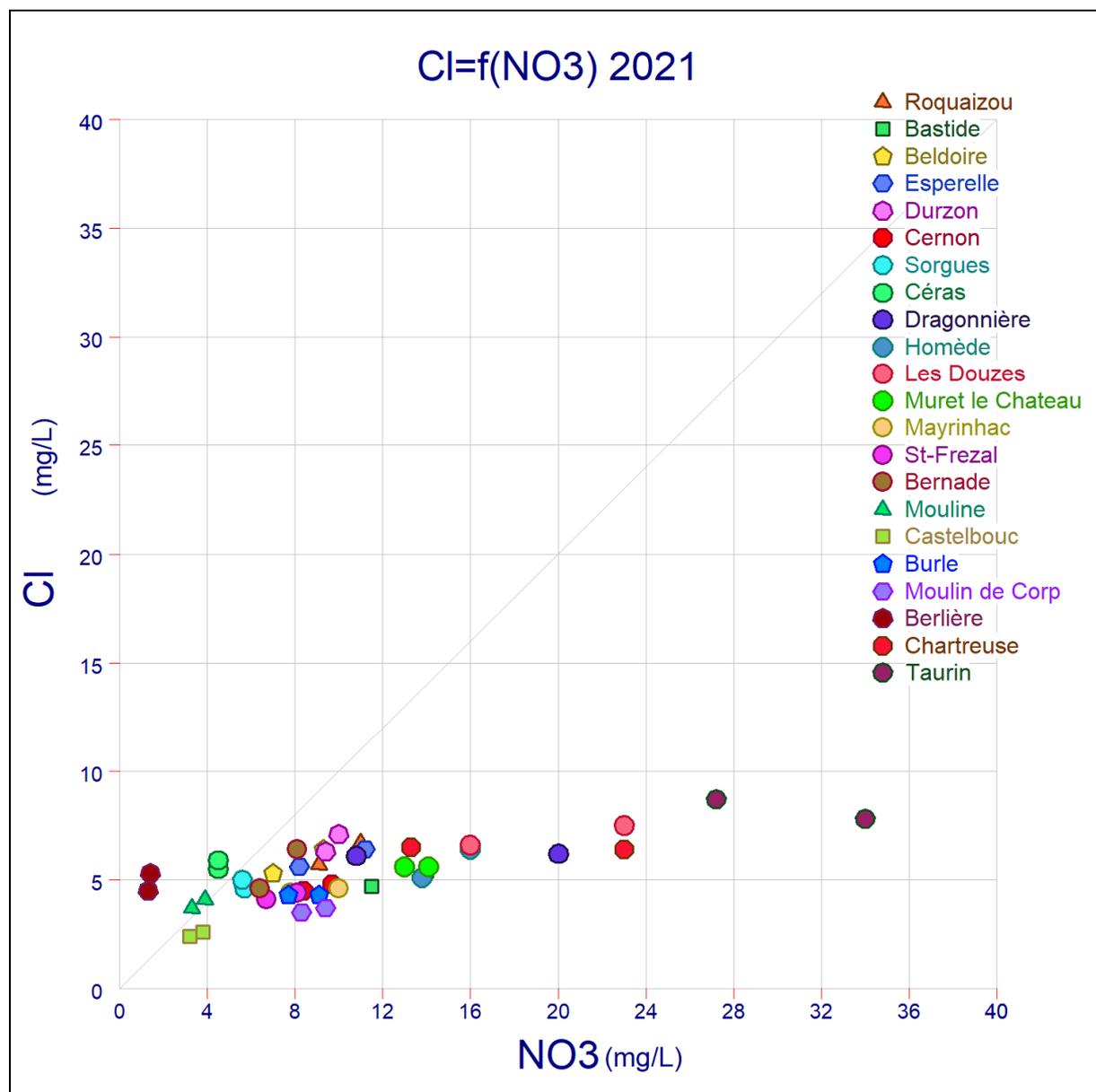
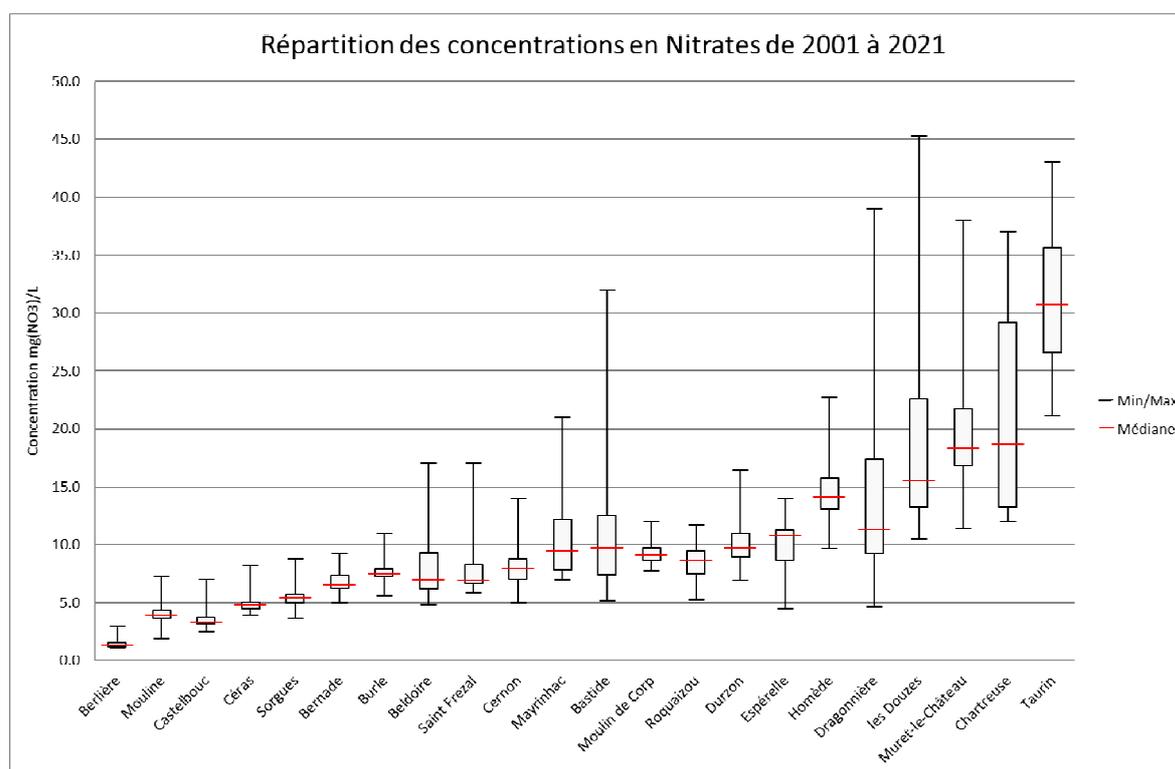


Figure 5 : Graphique Chlorures en fonction des Nitrates en mg/L

- Orthophosphates : Quand il est détecté, 17 analyses supérieures à la LQ sur 44, les concentrations, varient entre 0.02 mg(PO<sub>4</sub>)/L et 0.11 mg(PO<sub>4</sub>)/L. Les deux sources les plus impactées sont Homède (BSS002DHPY) et Muret-le-Château (BSS002ANMJ), 0.11 mg(PO<sub>4</sub>)/L max à l'Homède et 0.08 mg(PO<sub>4</sub>)/L à Muret-le-chateau.  
Depuis l'apparition d'orthophosphates en 2012 à l'Homède, on ne constate pas d'amélioration. L'hypothèse d'une pollution chronique d'origine agro-alimentaire a été démontrée par un traçage PNRGC début 2020. Le rapport d'étude commandé par la commune de Creissels a permis de revoir le périmètre de protection de la source et ainsi de réfléchir à des mesures.
- Nitrites : En 2021 l'ensemble des analyses sont inférieures au seuil de quantification, à savoir 0.01mg(NO<sub>2</sub>)/L.

- Ammonium : Seulement une analyse positive au Taurin (BSS002DHJW) le 26/01/2022 0.01 mg(NH<sub>4</sub>)/L, toutefois la concentration est égale au seuil de quantification.
- Phosphore total : Les concentrations en phosphore total enregistrées sont très faibles et restent inférieures à la limite de référence (0.4 mg/L). La concentration la plus importante, 0.051 mg(P)/L, est relevée à la source de l'Homède le 26/01/2022.
- Nitrates : La source du Taurin (BSS002DHJW) reste la source où les concentrations en nitrates sont les plus fortes, avec une pointe à 34 mg/L durant la campagne de hautes eaux. En 2021 seule la source du Taurin dépasse la valeur guide de 25 mg/L de l'annexe III, lors des deux campagnes, mais pas la valeur de référence de 50 mg/L.

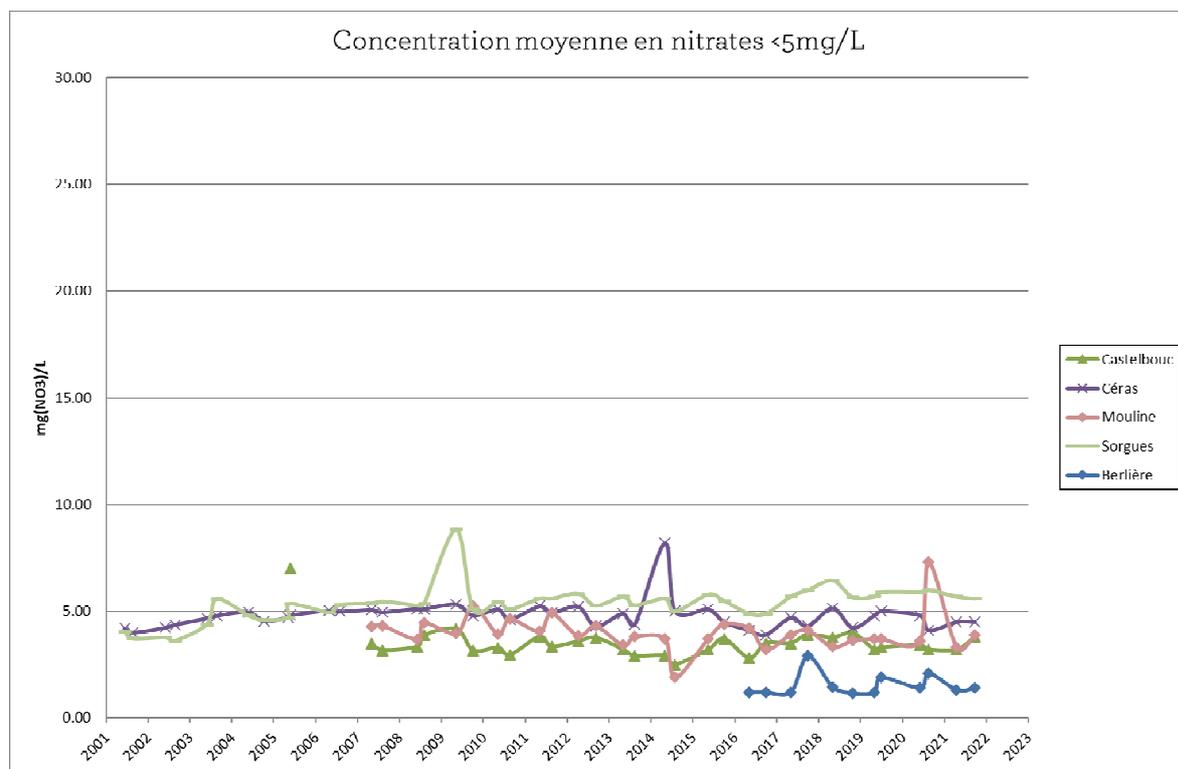


Graphique 2 : Boîtes à moustache des concentrations en Nitrates en mg(NO<sub>3</sub>)/L

La représentation des données par un graphique type boîtes à moustache permet d'apprécier la dispersion d'une série. Les deux bornes représentent les valeurs minimales et maximales enregistrées, le trait rouge représentant la médiane et la boîte contient 50% des valeurs.

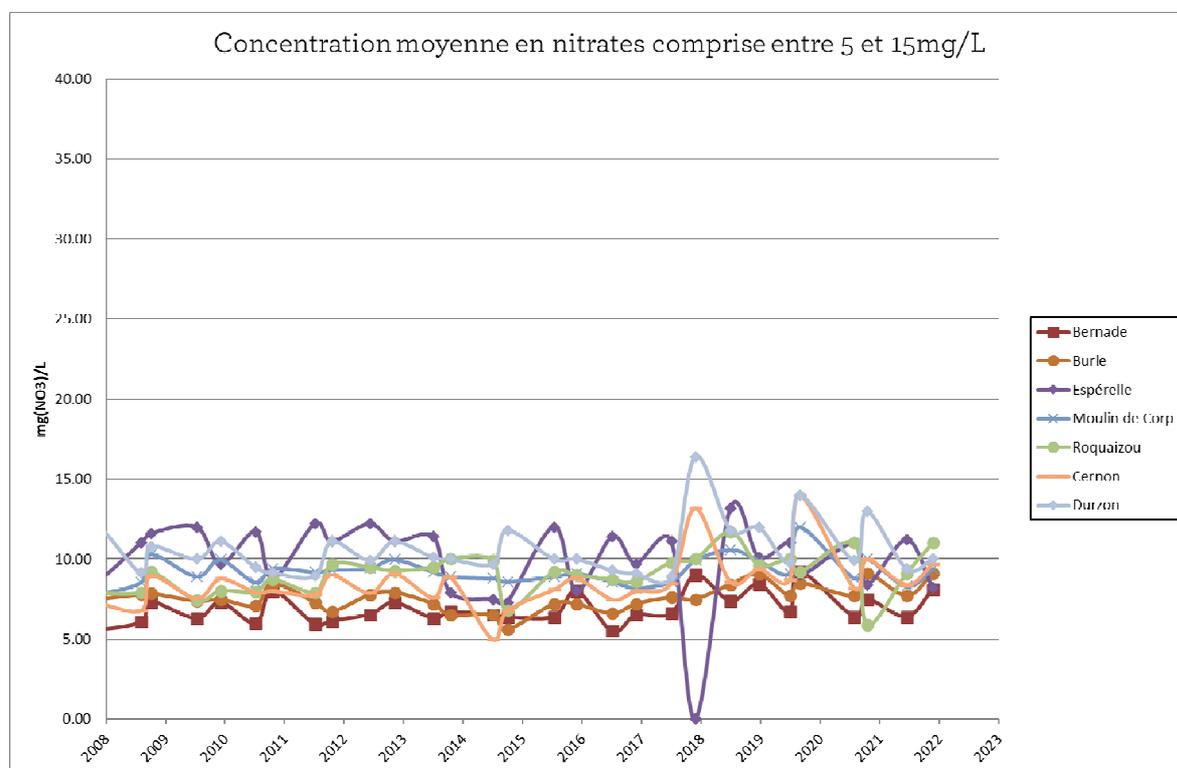
Cinq sources, Berlière (BSS002EPFG), Mouline (BSS002DHZH), Castelbouc (BSS002BLDX), Cérans (BSS002EPGZ) et Sorgues (BSS002EPFC), ont des concentrations en nitrates inférieures à 6 mg/l représentatives donc d'un milieu non impacté par l'activité humaine (valeur naturelle).

Ce constat est confirmé par des concentrations très stables dans le temps et peu ou pas de variation entre la campagne étiage et hautes eaux. La source de Berlière possède les valeurs les plus basses avec seulement 1.3 mg/L.



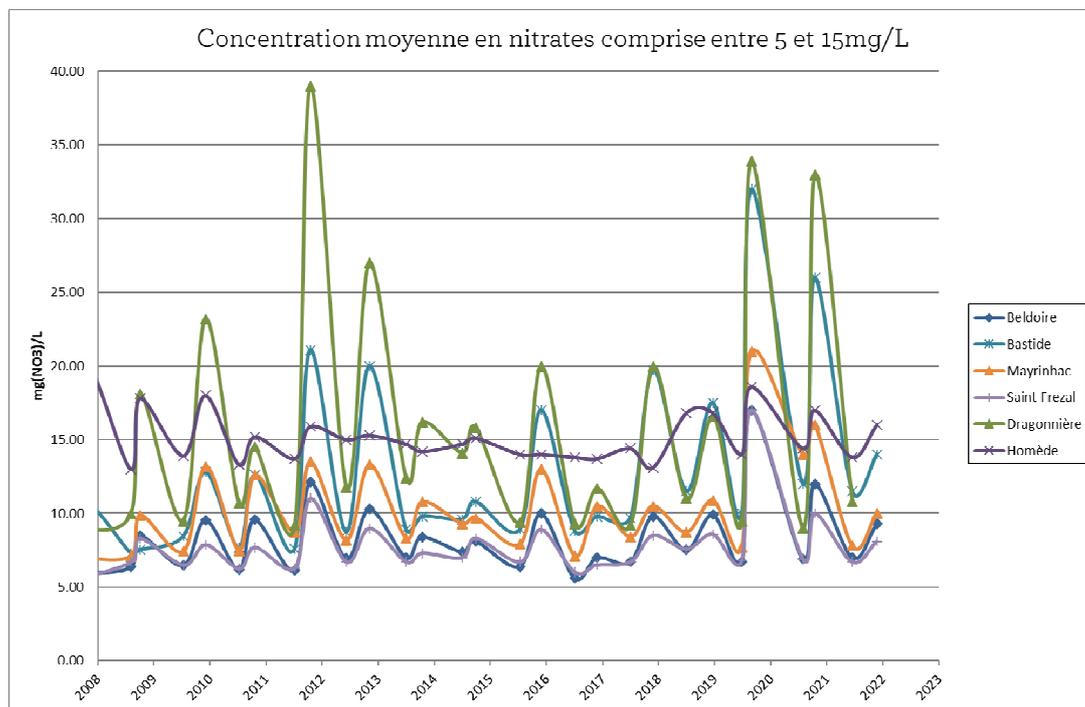
Graphique 3 : Concentration nitrates &lt;5mg/L entre 2001-2021

Une majorité des sources se situe dans une gamme de concentration moyenne comprise entre 5 et 15 mg (NO<sub>3</sub>)/L. Et dans cette gamme de valeur certaines sources Bernade, Burle, Espérelle, Moulin de Corp, Roquaizou, Cernon et Durzon ont une gamme de variation plutôt contenue.



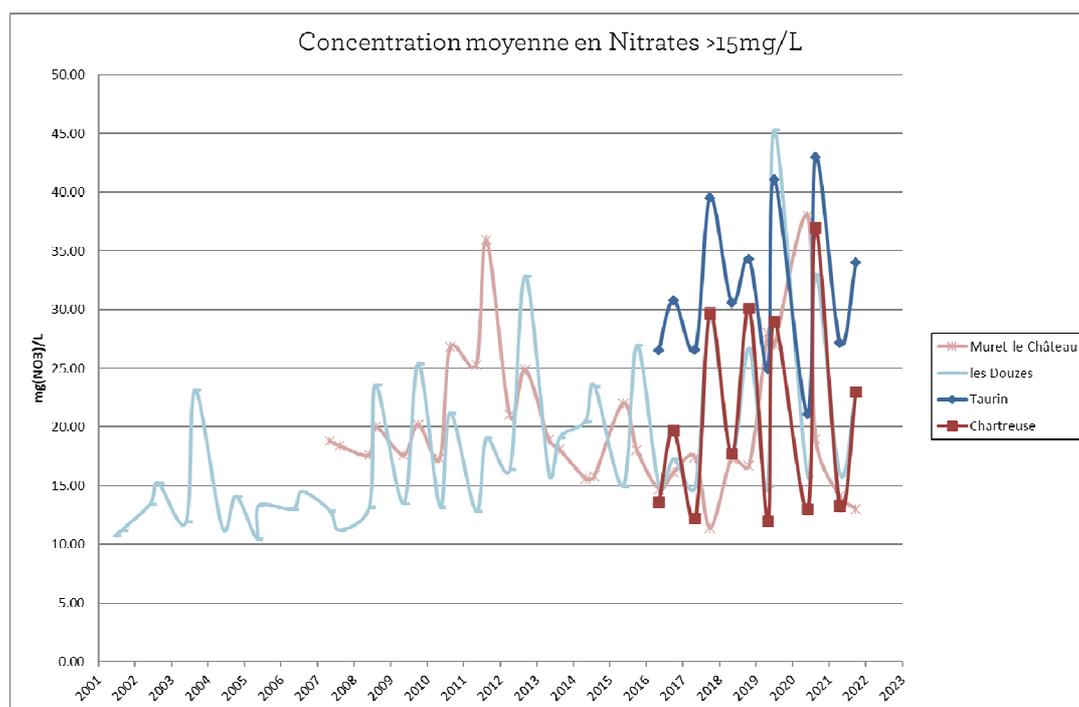
Graphique 4 : Concentration nitrates entre 5 et 10mg/L entre 2001-2021

Sur six autres sources, Beldoire, Bastide, Mayrinhac, Saint-Frezal, Dragonnière et Homède on constate d'importantes variations selon le cycle hydrologique et globalement une augmentation des concentrations plus ou moins marquée durant la campagne de hautes eaux. C'est particulièrement marqué aux sources de Bastide et Dragonnière.



Graphique 5 : Concentration nitrates entre 5 et 10mg/L entre 2001-2021

Quatre sources, Muret-le-Château, les Douzes, Taurin et Chartreuse ont des teneurs importantes en nitrates, avec dépassement ponctuel de la limite des 25 mg/L. Ce sont celles qui sont le plus impactées par l'activité humaine et donc logiquement qui subissent les plus grandes variations inter saisonnières.



Graphique 6 : Concentration nitrates >10mg/L entre 2001-2021

#### 4.7. Micropolluants minéraux (sur eau filtrée)

- Fer : La limite de qualité de l'arrêté du 11/01/2007 : *Annexe III* est fixée à 100 µg/L pour le Fer dissous. La concentration la plus élevée est de seulement 8.8 µg/L à la source de la Sorgues (BSS002EPFC) et globalement les concentrations sont inférieures à 2 µg/L quand il est détecté.
- Manganèse : La limite de qualité de l'arrêté du 11/01/2007 : *Annexe III* est fixée à 50 µg/L pour le manganèse. Peu d'analyses positives (quatre) et les concentrations sont toutes inférieures à 0.5 µg/L.
- Zinc : La limite de qualité fixée par l'annexe III est de 500 µg/L. La source du Taurin (BSS002DHJW) 11 µg/L le 19/08/2021 présente la teneur en zinc la plus importante enregistrée au cours des deux campagnes.
- Plomb : Une seule analyse dépasse le seuil de quantification de 0.25 µg/L. On a mesuré 0.3 µg/L le 26/01/2022 à la source des Douzes (BSS002DHNM). La limite de qualité fixée par l'annexe III, de (10 µg/L) n'est donc pas atteinte.
- Cuivre : La concentration la plus importante est enregistrée à la source de Bernade 0.4 µg/L le 18/01/2021. La limite de qualité de l'arrêté du 11/01/2007 : *Annexe III* est fixée à 20 µg/L.
- Nickel : Une seule analyse est supérieure à la LQ, 0.5µg/L, à l'Homède (BSS002DHPY) le 19/08/2021 la concentration est de 0.77µg/L.
- Aluminium : La référence qualité de l'annexe I est fixée à 200µg/L. L'ensemble des analyses tournent autour des 5µg/L et ne dépasse pas les 10µg/L.
- Chrome : Les concentrations sont comprises entre 0.2 et 0.44 µg/L. La limite de qualité fixée par l'annexe III est de 50 µg/L
- Sélénium : L'ensemble des résultats sont inférieurs au seuil de quantification de 0.5 µg/L.
- Arsenic : La limite de qualité fixée par l'annexe III est de 10 µg/L. C'est à la source de Céras (BSS002EPGZ) que la concentration est la plus élevée avec 0.65 µg/L lors de la campagne hautes eaux. On détecte de l'arsenic sur l'ensemble des autres sources, les concentrations sont comprises entre 0.05 µg/L et 0.29 µg/L
- Cyanures libres et totaux : La limite de qualité fixée par l'annexe III est de 50 µg/L. L'ensemble des analyses sont en dessous de la LQ à 5 µg/L.
- Bore : La limite de qualité fixée par l'annexe III est de 1 mg/L. Lors de la campagne basses eaux la limite de quantification était de 20 µg/L, l'ensemble des analyses sont inférieures à la LQ. Elle a fortement diminué entre les deux campagnes pour passer à 2 µg/L. Du coup toutes les analyses sont positives, les concentrations varient entre 2.7 et 8.9 µg/L.

- Antimoine : La limite de qualité fixée par l'annexe I est de 5 µg/L. Il n'y a aucun dépassement de cette limite en 2021. Les concentrations, quand on les détecte, sont comprises entre 0.02 µg/L et 0.18 µg/L. Céras est la source qui présente les concentrations les plus fortes.
- Cadmium : deux analyses seulement sont supérieures à la limite de quantification 0.02 µg/L au Taurin (BSS002DHJW) le 19/08/2021 et à Chartreuse (BSS002EPBW) avec 0.026 µg/L le 17/08/2021.
- Mercure : La limite de qualité fixée par l'annexe III est de 0.5 µg/L. L'ensemble des analyses sont inférieures à la LQ, 0.01 µg/L, donc pas de dépassement en 2021.
- Etain : On ne détecte pas d'étain lors des deux campagnes. A la source de Castellbouc (BSS002BLDX) les concentrations en étain détectées en 2019 et 2020 (5/11/2019 à 0.21 µg/L et 0.092 µg/L le 16/12/2020) semblent s'être résorbées.
- Baryum : La limite de qualité fixée par l'annexe III est de 1 mg/L. Aucun dépassement de cette limite en 2021.  
On continue de détecter du Baryum sur l'ensemble des sources, à des teneurs de l'ordre de quelques µg/L. La source des Douzes (BSS002DHNM), 312µg/L le 19/08/2021 a les plus fortes concentrations. L'hypothèse de teneurs naturelles représentant le fond géochimique est toujours valable.
- Bromures : Lors de la campagne hautes eaux, on détecte des bromures sur une source, Taurin (BSS002DHJW), la concentration 22 µg/L, est donc très proche du seuil de quantification 20 µg/L.

#### 4.8. Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

La limite de qualité fixée par l'annexe III pour la somme des 6 HAP est de 0.2 µg/l. Elle n'a pas été dépassée au cours de l'année 2021, toutefois des HAP ont été retrouvés sur plusieurs sources.

La source de Bernade (BSS002APTD) est la plus impactée, avec 15 détections (8 en étiage et 7 en hautes eaux). Les concentrations varient entre 0.01 µg/l et 0.03 µg/l.

27/01/22	Phénanthrène	0.01	µg/L
27/01/22	Anthracène	0.007	µg/L
27/01/22	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0.006	µg/L
27/01/22	Fluoranthène	0.03	µg/L
27/01/22	Benzo(k)fluoranthène	0.01	µg/L
27/01/22	Benzo(b)fluoranthène	0.009	µg/L
27/01/22	Benzo(a)pyrène	0.014	µg/L
27/01/22	Benzo(a)anthracène	0.015	µg/L
18/08/21	Phénanthrène	0.016	µg/L
18/08/21	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0.007	µg/L
18/08/21	Fluoranthène	0.025	µg/L
18/08/21	Benzo(k)fluoranthène	0.009	µg/L
18/08/21	Benzo(b)fluoranthène	0.011	µg/L
18/08/21	Benzo(a)pyrène	0.012	µg/L
18/08/21	Benzo(a)anthracène	0.012	µg/L

Tableau 4 : HAP source de Bernade (BSS002APTD) - 2021

L'origine de la pollution peut provenir d'un site industriel, d'une décharge ou d'une fuite sur des cuves de stockage. On rappellera qu'il existe une ancienne décharge sur le bassin de Bernade.

A la source de Castelbouc (BSS002BLDX) on avait détecté du fluoranthène et phénanthrène en 2021. Cette année lors de la campagne d'étiage on détecte 9 molécules.

18/08/21	Phénanthrène	0.041	µg/L
18/08/21	Anthracène	0.008	µg/L
18/08/21	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0.016	µg/L
18/08/21	Fluoranthène	0.067	µg/L
18/08/21	Benzo(g,h,i)pérylène	0.011	µg/L
18/08/21	Benzo(k)fluoranthène	0.023	µg/L
18/08/21	Benzo(b)fluoranthène	0.024	µg/L
18/08/21	Benzo(a)pyrène	0.032	µg/L
18/08/21	Benzo(a)anthracène	0.031	µg/L

Tableau 5 : HAP source de Castelbouc (BSS002BLDX) - 2021

Ponctuellement on détecte des traces de HAP aux sources de Dragonnière, Mayrinhac et Bastide.

Dragonnière	19/08/21	Phénanthrène	0.006	µg/L
Dragonnière	19/08/21	Fluoranthène	0.010	µg/L
Mayrinhac	27/01/22	Fluoranthène	0.006	µg/L
Bastide	18/08/21	Phénanthrène	0.005	µg/L

Tableau 6 : HAP détectés ponctuellement en 2021

Sur l'ensemble des autres sources les concentrations sont inférieures à la limite de quantification.

## 4.9. Pesticides

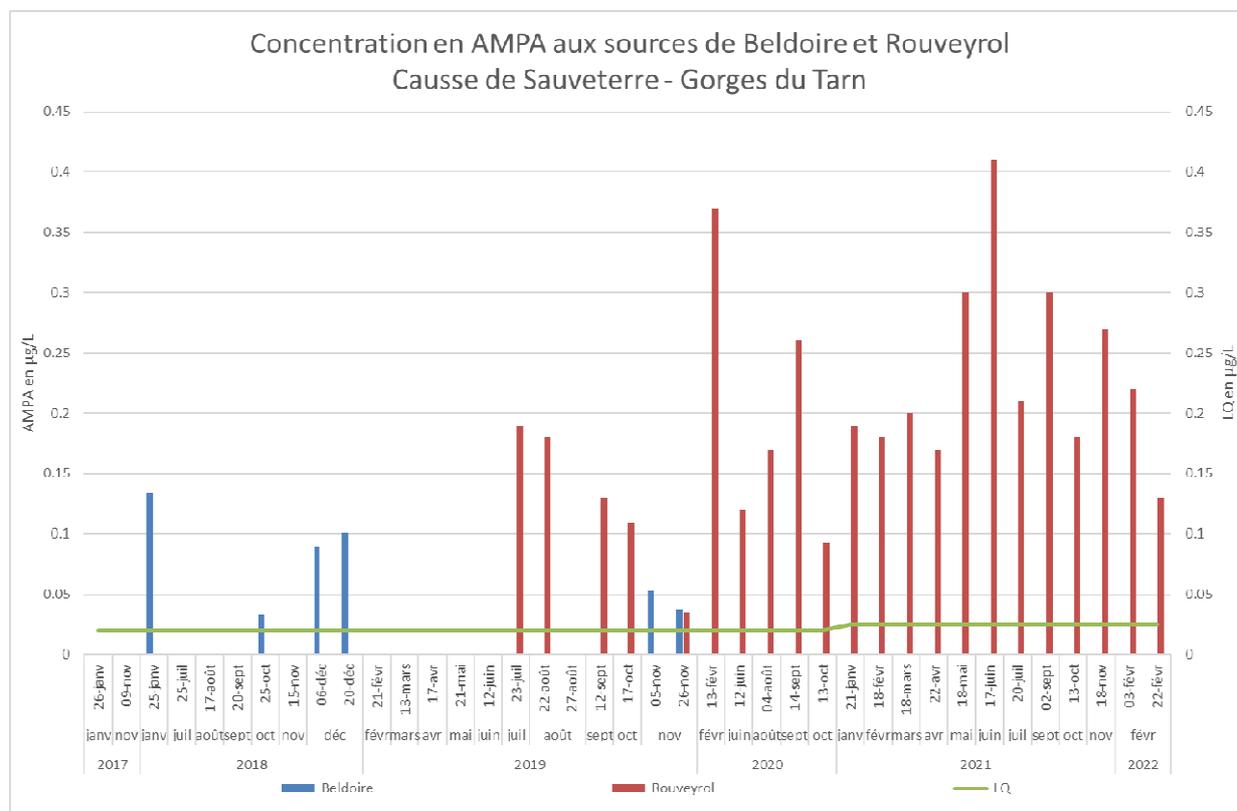
Pour rappel, la limite de qualité fixée par l'annexe III est de 0,5 µg/l pour le total des pesticides, de 0,1 µg/l par substance prise individuellement. En 2021 nous avons un dépassement de cette norme à la source de **Beldoire (BSS002BKRX)** le 18/08/2021 avec **une concentration en Glyphosate de 0,15 µg/l**.

Bastide	18/08/21	Glyphosate	0.07 µg/L
Douzes	26/01/22	Glyphosate	0.034 µg/L
Beldoire	18/08/21	Glyphosate	0.15 µg/L
Espérelle	25/01/22	AMPA	0.045 µg/L

Tableau 7 : Pesticides - 2021

Sur l'ensemble des autres sources les concentrations sont inférieures aux limites de quantifications.

Après plusieurs analyses positive en AMPA à la source de Beldoire (BSS002BKRX) un suivi à un pas de temps plus fin, mensuel, a été mis en place à partir de Juillet 2018. A la faveur d'information faisant état d'une origine agro-industrielle possible pour l'AMPA (note BRGM en Annexe III) et après recouplement des sources d'émissions possibles entrant dans cette catégorie avec la cartographie des bassins hydrogéologiques, la source de Rouveyrol (BSS002CGEZ) (Hors RCS) a été suivie à partir de juillet 2019.



Graphique 7 : Evolution des teneurs en AMPA aux sources de Beldoire et Rouveyrol

En 2021 plus d'AMPA détecté à la source de Beldoire.

A la source de Rouveyrol les concentrations se situent entre 0.17 et 0.41µg/l, nous avons donc systématiquement un dépassement de la limite qualité. La source de Rouveyrol n'est pas utilisée dans le cadre d'un usage AEP, cependant avec la source de Beldoire c'est l'un des deux plus gros affluent de la rivière Tarn dans ce secteur.

#### 4.10. Nouvelles molécules

Une seule molécule est détectée sur quatre sources en 2021, il s'agit du DI (2-ethylhexyl) phtalate. Le DI (2-ethylhexyl) phtalate ou DEHP est un phtalate dangereux, classé perturbateur endocrinien, retiré de la vente en Europe à partir de 2015.

Taurin	26/01/2022 10:15	Di(2-ethylhexyl)phtalate	0.31	µg/L
Beldoire	27/01/2022 08:50	Di(2-ethylhexyl)phtalate	0.35	µg/L
Beldoire	18/08/2021 08:10	Di(2-ethylhexyl)phtalate	0.27	µg/L
Durzon	25/01/2022 09:50	Di(2-ethylhexyl)phtalate	0.27	µg/L

Tableau 8 : Rubrique 10 - 2021

Le tableau ci-dessous résume les détections du DEHP sur notre réseau depuis 2015.

Beldoire	25/01/18	0.22	µg/L
Beldoire	16/12/20	0.34	µg/L
Beldoire	18/08/21	0.27	µg/L
Beldoire	27/01/22	0.35	µg/L
Castelbouc	05/11/19	0.47	µg/L
Castelbouc	27/08/19	0.28	µg/L
Castelbouc	30/09/20	0.29	µg/L
Céras	04/12/18	2560	µg/L
Cernon	25/01/17	1.5	µg/L
Cernon	25/01/17	1.5	µg/L
Chartreuse	04/12/18	0.5	µg/L
Douzes	24/01/18	0.37	µg/L
Dragonnère	24/01/18	0.31	µg/L
Dragonnère	24/10/19	0.29	µg/L
Durzon	04/12/18	562	µg/L
Durzon	25/01/22	0.27	µg/L
Espérelle	04/12/18	0.5	µg/L
Homède	15/12/20	0.37	µg/L
Moulin de Corp	04/12/18	467	µg/L
Muret le Château	21/02/19	0.4	µg/L
Muret le Château	05/11/19	0.31	µg/L
Taurin	24/01/18	0.26	µg/L
Taurin	26/01/22	0.31	µg/L

Tableau 9 : Suivi DEHP réseau RCS

Les autres molécules ne dépassent pas le seuil de quantification.

Aucune valeur guide n'est fixée pour ces molécules, il est donc difficile d'apprécier leurs nocivités à ces taux de concentration.

## 5. Conclusions

En 2021 ce sont **236 paramètres** (éléments majeurs, composés azotés, micropolluants minéraux, pesticides et herbicide, HAP) qui ont pu être analysés 2 fois dans l'année. Cette exhaustivité permet d'avoir un état très précis de la qualité des eaux souterraines sur le territoire.

Globalement elles sont de bonne qualité et conforme avec les normes de potabilité. Même si elles ne sont pas toutes exploitées dans ce but, leurs qualités d'ensemble contribuent au bon état écologique des milieux. Cette bonne santé de nos eaux souterraines cache cependant des disparités. En effet nombre de paramètres analysés ne possèdent tout simplement pas de valeur guide permettant de juger de leur impact sur la qualité d'une eau. Quand ces valeurs sont disponibles, nous verrons que le respect des seuils réglementaires n'est pas un critère suffisant en soit.

Au vu des éléments récoltés, il nous apparait important de mettre l'accent sur les éléments suivants :

Sur l'ensemble des paramètres disposant de valeur de référence dans l'arrêté du 11 Janvier 2007 on note un seul dépassement des normes de potabilité. A la **source de Beldoire (BSS002BKRX) le 18/08/2021 la concentration en glyphosate est de 0.15 µg/l contre 0.1 µg/l autorisé.**

On détecte également encore du DI(2-ethylhexyl)phtalate sur trois sources, Beldoire (BSS002BKRX) lors des deux campagnes et en période de hautes eaux aux sources de Taurin (BSS002DHJW) et Durzon (BSS002DJTN). Depuis 2017 on le détecte ponctuellement (cf : Tableau 9, p25) et la source de Beldoire semble la plus impactée.

**L'AMPA** : comme en 2020 on n'en détecte plus à la source de **Beldoire (BSS002BKRX)** par contre la source de Rouveyrol est toujours fortement impactée.

A la source de Bastide (BSS002BKPP), une procédure est en cours pour capter la ressource, on note de forte variation de nitrates, et cette année on détecte deux molécules traduisant une certaine vulnérabilité, du phénanthrène 0.05µg/l et du glyphosate 0.07µg/l.

**Sans qu'il y ait de dépassement des normes deux sources présentent des concentrations chronique en HAP, Bernade (BSS002APTD) et Castelbouc (BSS002BLDX).**

Les nitrates ne dépassent pas la norme de potabilisation à 50 mg/L. Toutefois 5 sources témoignent d'un impact non négligeable de l'agriculture : Taurin, Chartreuse, Muret-le-Château, Dragonnière et les Douzes.

## 6. Diffusion des données

La mise à disposition des données sur la plateforme SQE a été effectuée pour l'année 2021.

Le présent rapport est diffusé en version papier aux partenaires Région Occitanie et Agence de l'eau Adour-Garonne, et sous format dématérialisé à la DDT de l'Aveyron, ARS Aveyron et Lozère, Sous-préfecture de Millau, ainsi qu'aux 92 communes du Parc, aux S.I.A.E.P, syndicats mixtes du bassin versant Tarn-Amont et aux particuliers concernés par les sources étudiées.

Ce rapport est également disponible sur le site internet du Parc à l'adresse suivante : <https://www.parc-grands-causses.fr/des-actions/ressources-naturelles-et-biodiversite/gestion-de-leau>

-----

**ANNEXE I**

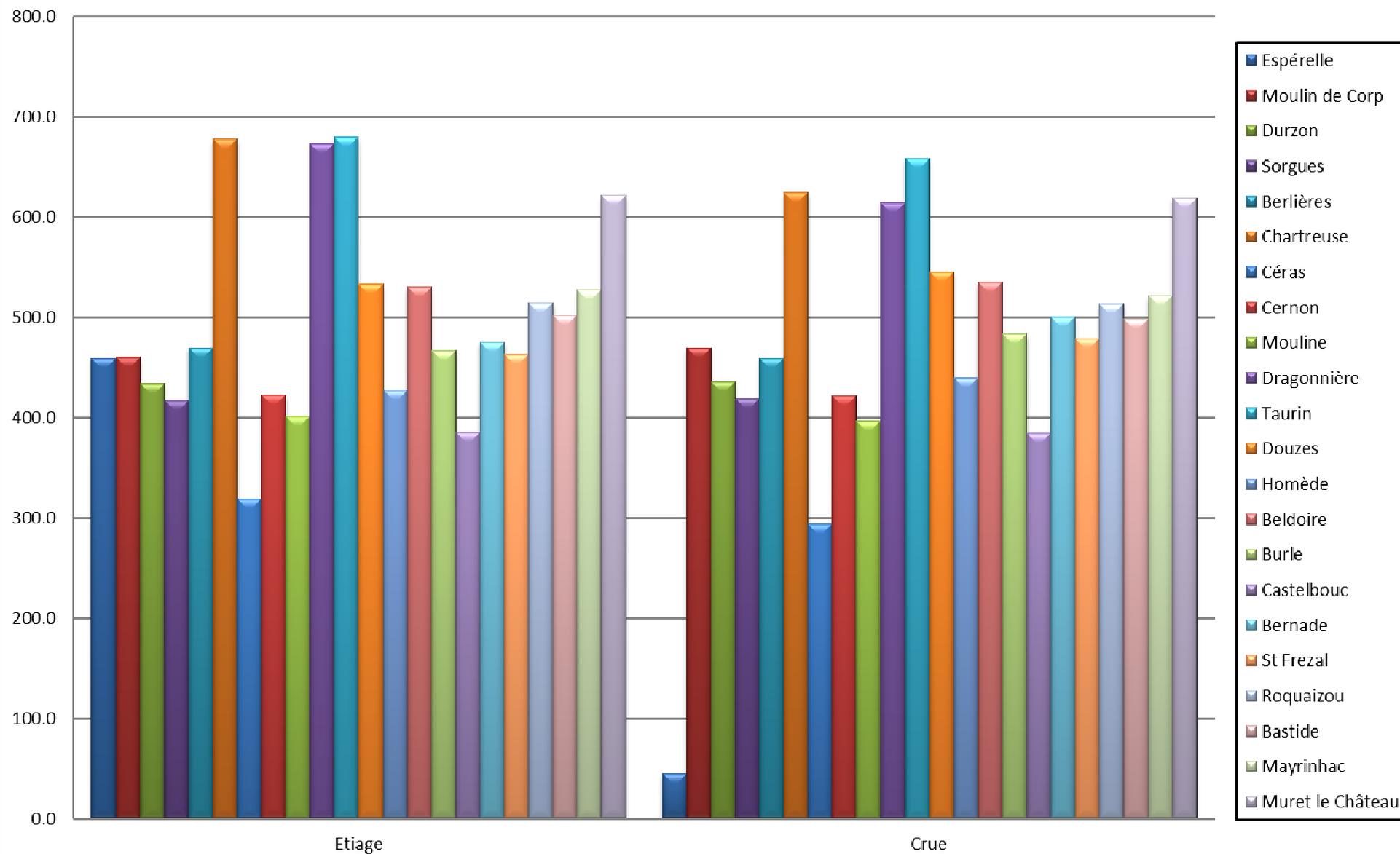
**Analyses 2021**



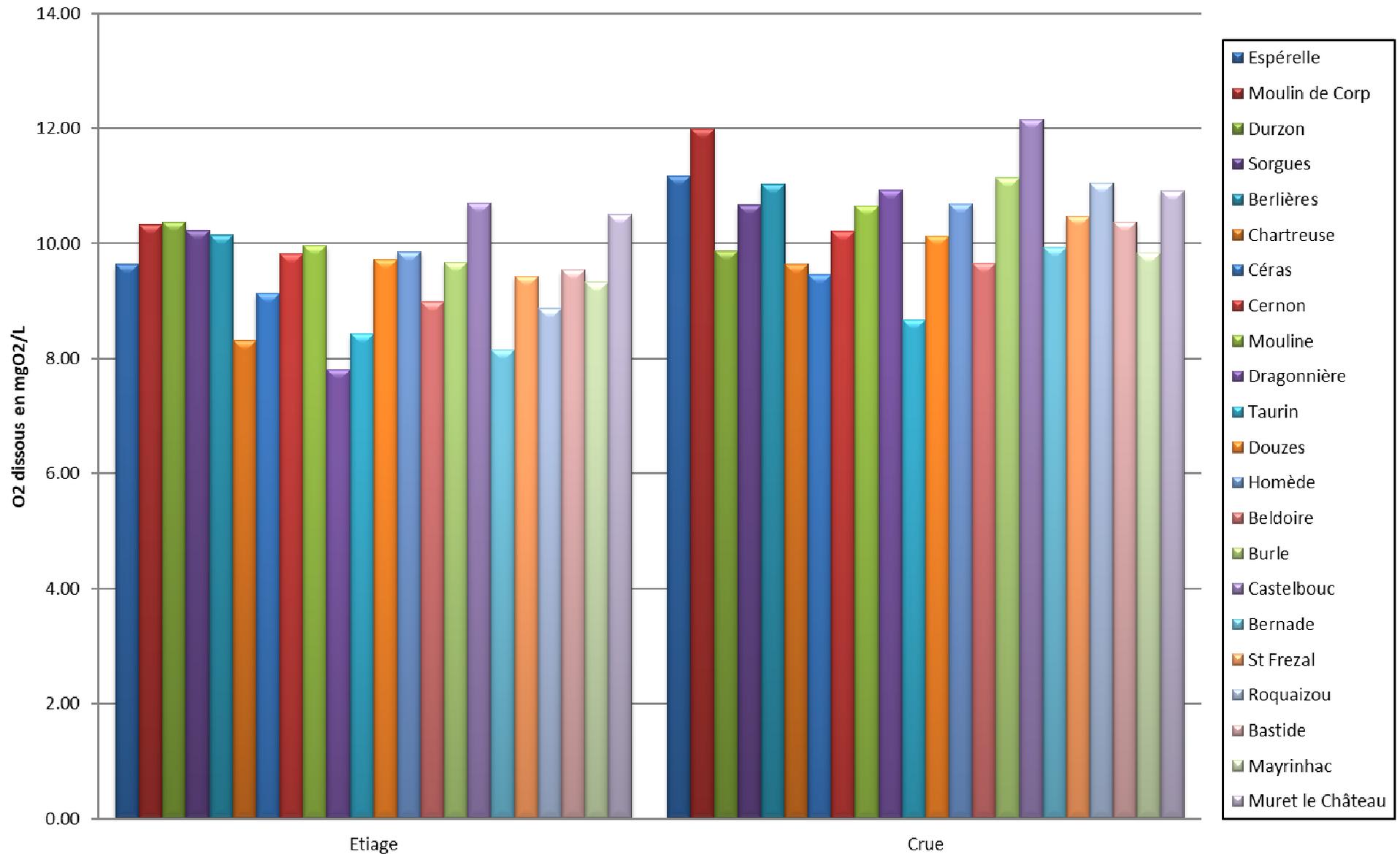
**ANNEXE II**

**Graphiques 2021**

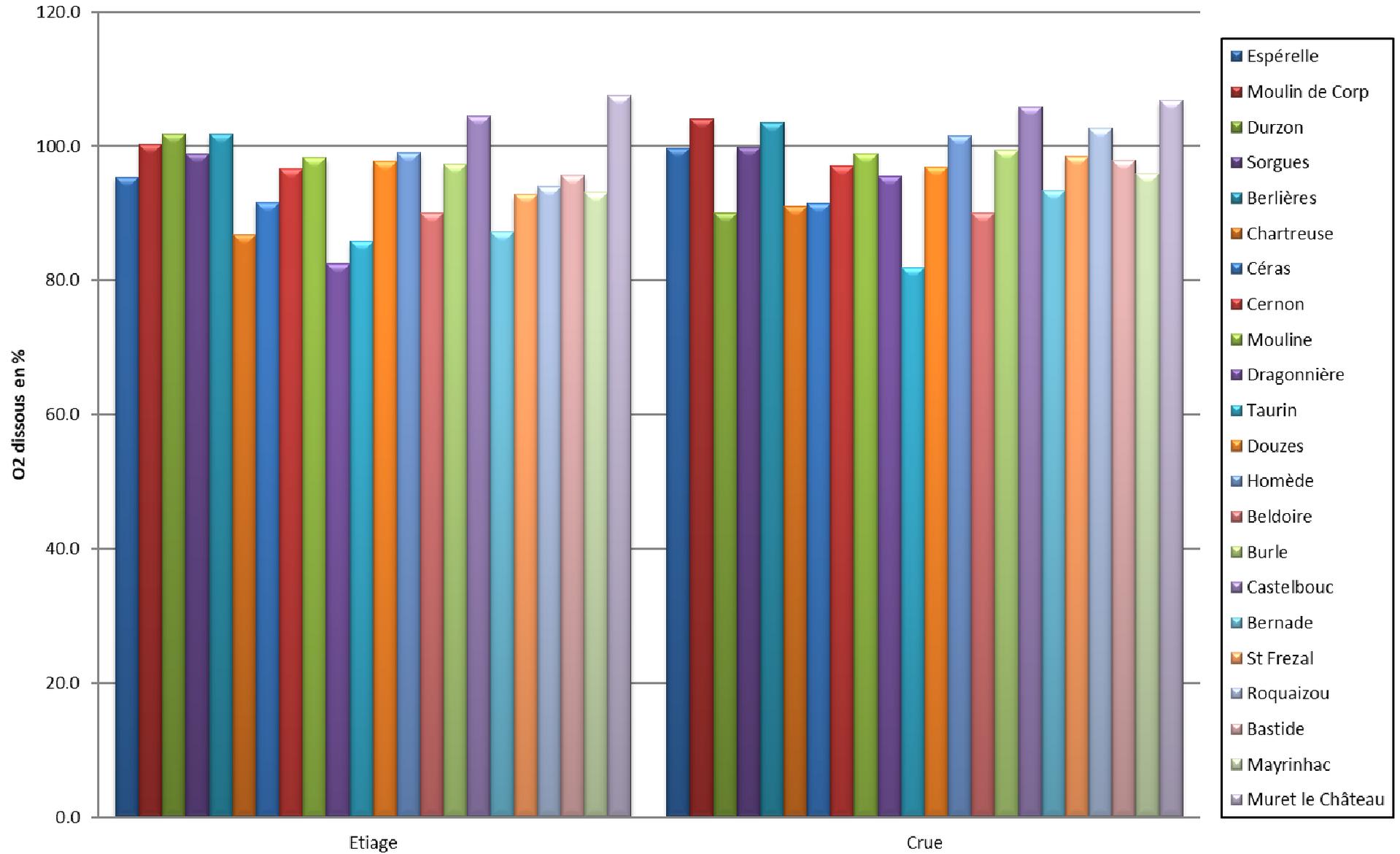
## Conductivité RCS - 2021



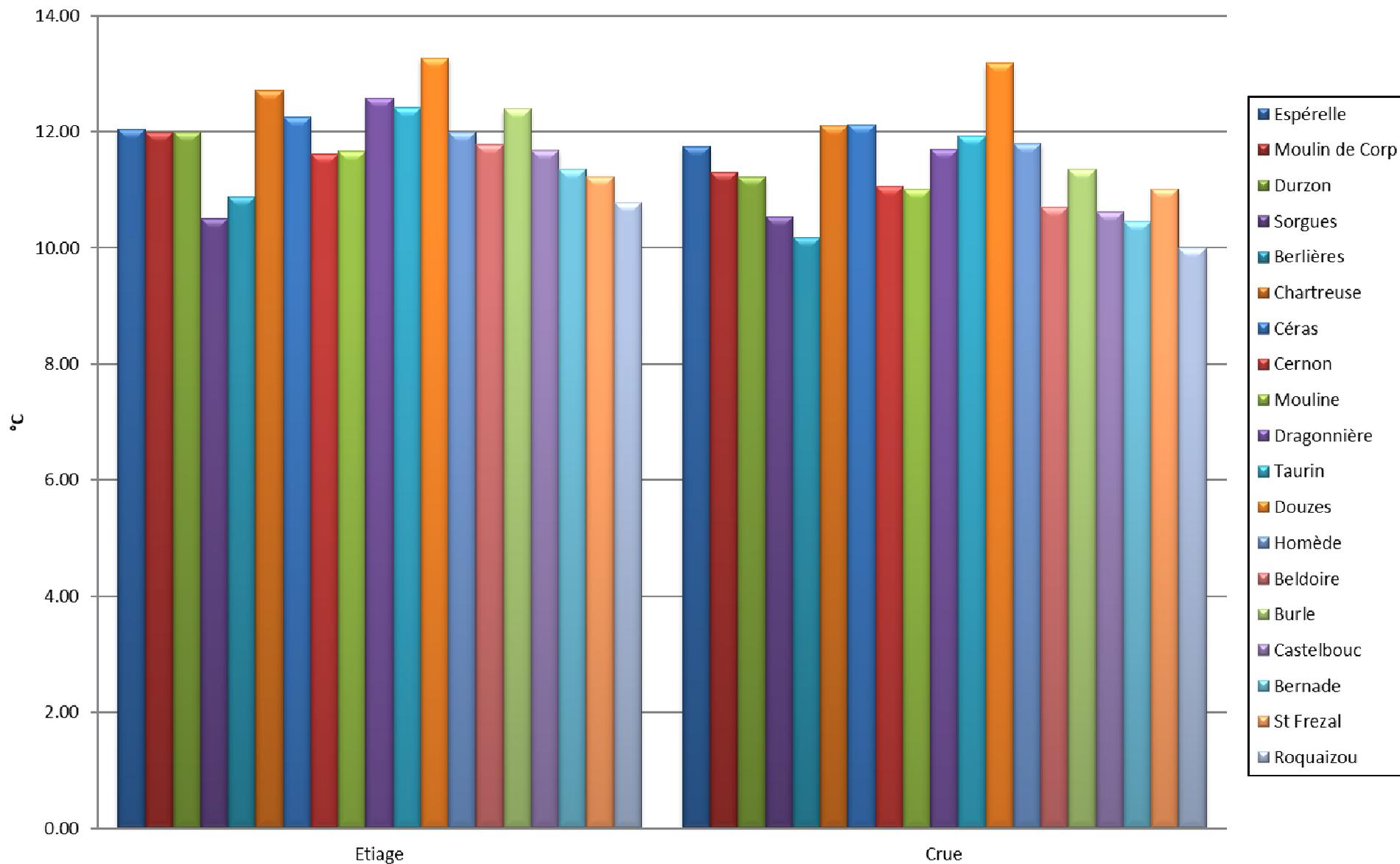
## Oxygène dissous RCS - 2021



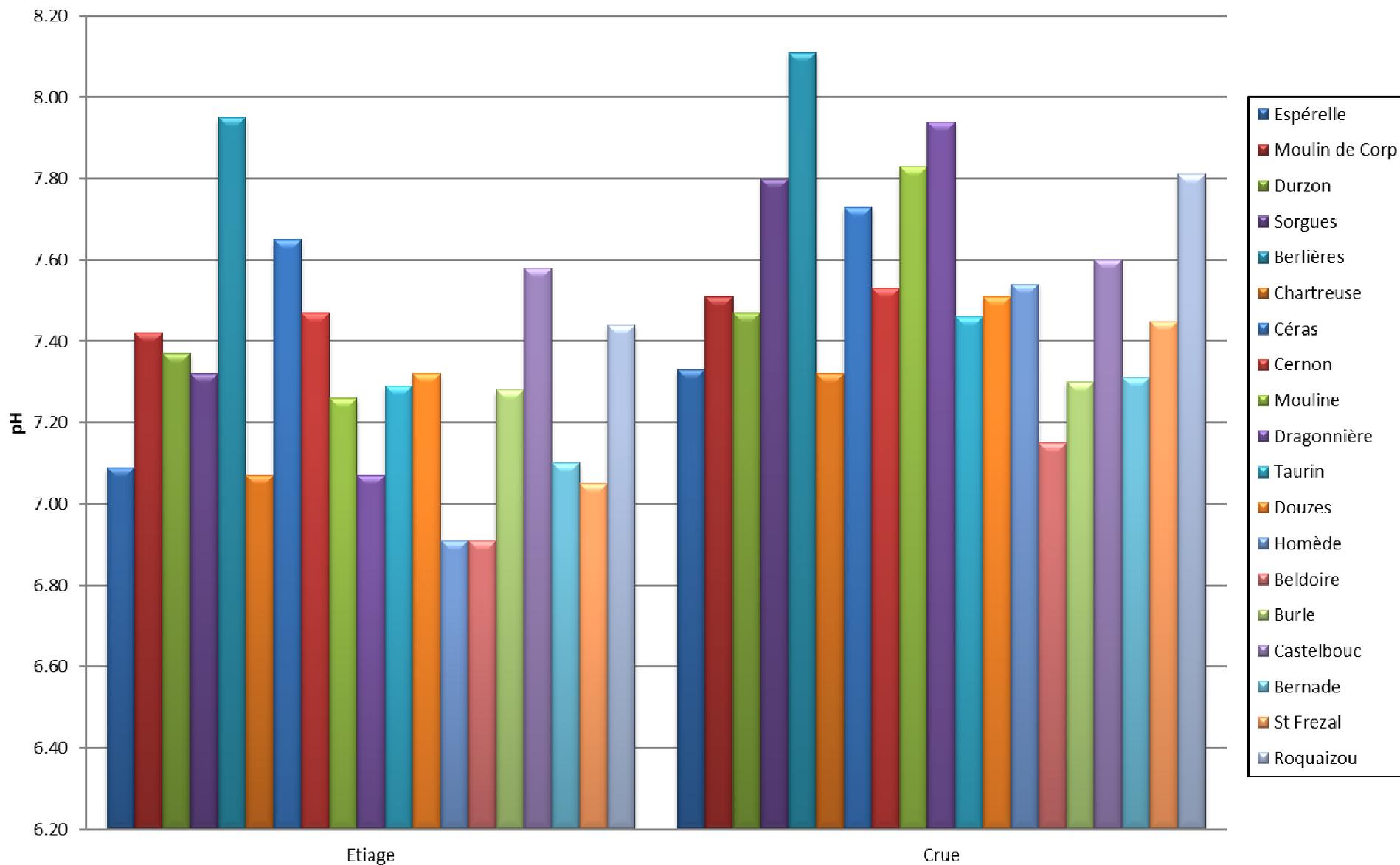
## Taux Saturation en O2 RCS - 2021



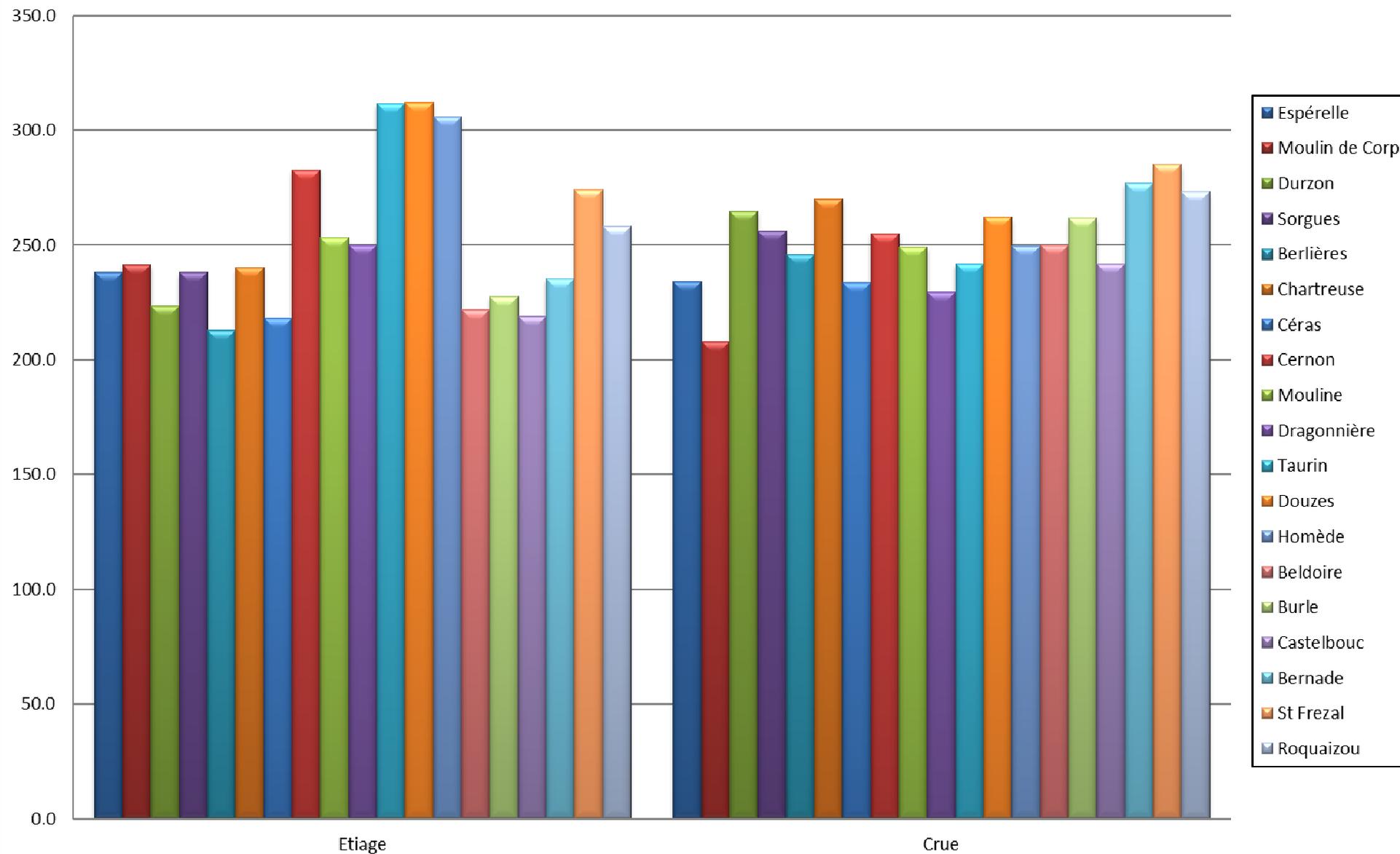
# Température RCS - 2021



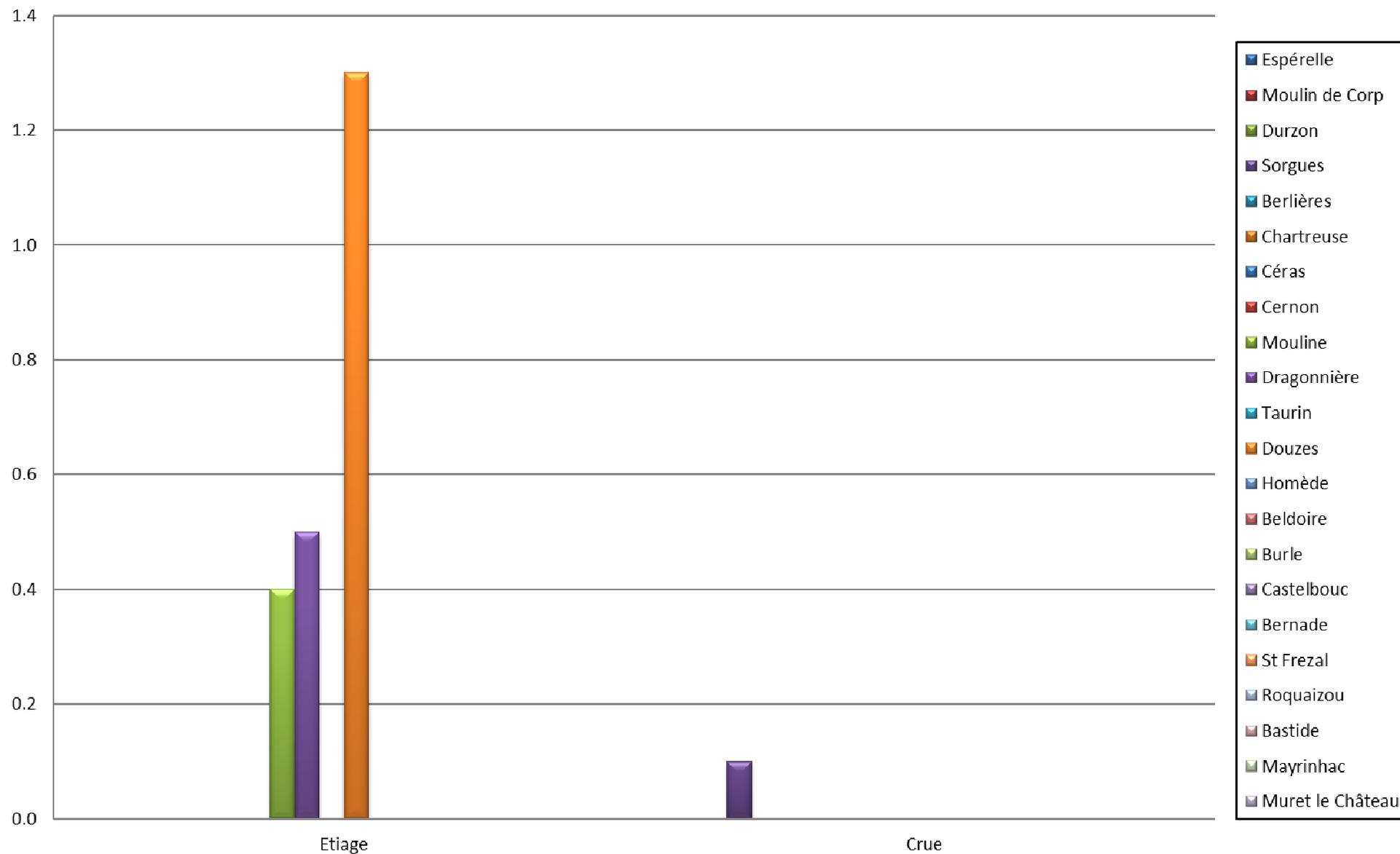
# pH RCS - 2021



## Potentiel RedOx RCS - 2021



# Turbidité RCS - 2021



**ANNEXE III**

**Plaque AMPA - BRGM**