

# PÊCHE AUX CAS PRATIQUES

PRÉSENTATION D'UN SYSTÈME DE SOUTIRAGE DES EAUX PAR UNE  
VANNE DE DEMI-FOND DURANT LA PÉRIODE ESTIVALE SUR LE LAC  
D'AUBUSSON D'AUVERGNE  
LUNDI 12 JUIN 2017

AUBUSSON (63)



## COMPTE-RENDU



Avec le soutien de



Organisé par :



ASSOCIATION  
RIVIÈRE RHÔNE ALPES AUVERGNE

ASSOCIATION RIVIÈRE RHÔNE ALPES AUVERGNE  
7 RUE ALPHONSE TERRAY > 38000 GRENOBLE  
04 76 48 98 08 > ARRAA@ARRAA.ORG  
WWW.RIVIERERHONEALPES.ORG

## Participants

---

Le 12 juin 2017, la Communauté de communes Thiers Dore et montagne a proposé une pêche aux cas pratiques aux adhérents de l'Association Rivière Rhône Alpes Auvergne ainsi qu'aux gestionnaires de milieux aquatiques situés sur la partie auvergnate de la nouvelle région.

Les 12 participants ont pu découvrir un système de soutirage des eaux par une vanne de demi-fond durant la période estivale sur le lac d'Aubusson d'Auvergne.

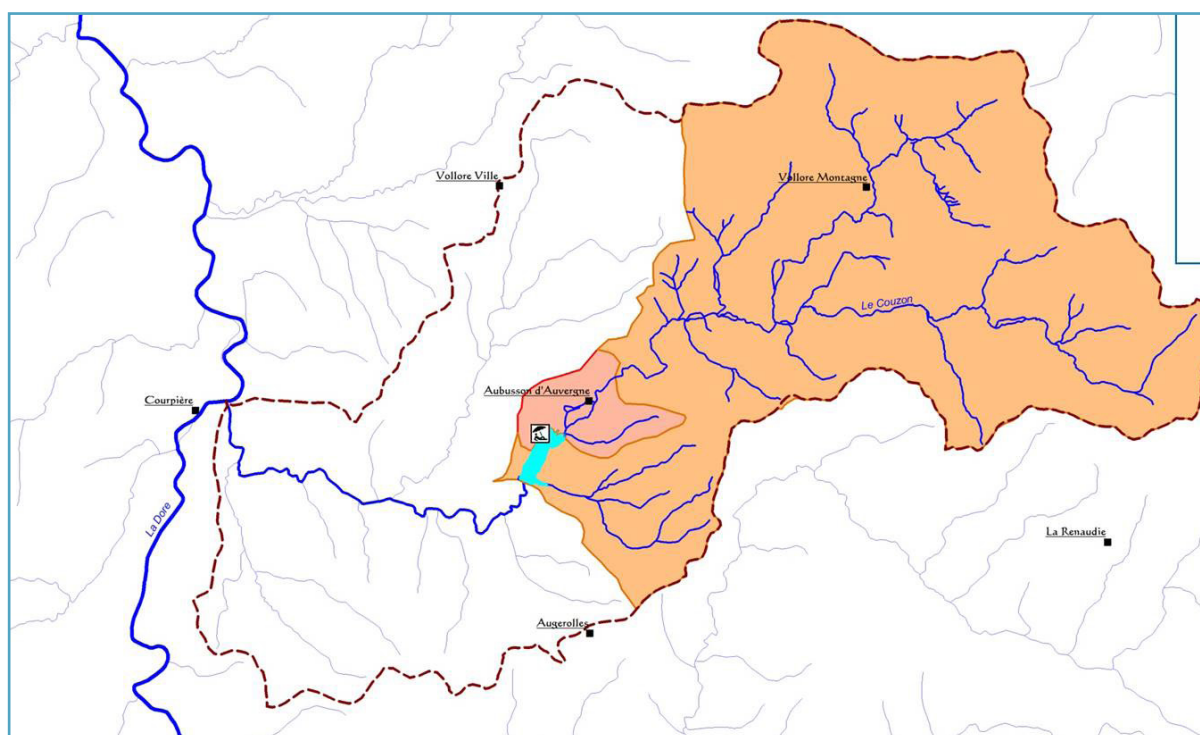
## Participants

Nom	Organisme
Martin BE	ARRA <sup>2</sup>
Sébastien BRET	CC Ambert Livradois Forez
Jean-Louis BRUGERE	AFB - Département du Puy De Dôme
Jérôme DERIGON	SYMISOA
Georges DESIGAUD	CC Thiers Dore et Montagne
François DESMOLLES	FDPPMA
Richard DUBUSSE	AAPPMA Courpère-Thiers
Serge PERCHE	CC Thiers Dore et Montagne
Marc PETRUCCI	AFB - Département du Puy De Dôme
Charly PEYRE	Sol Solution
Vincent POMME	CC Thiers Dore et Montagne
Thibaud WYON	SIAGA



Temps d'échanges en salle

Le barrage d'Aubusson d'Auvergne (63) est situé sur la rivière Couzon, cours d'eau salmonicole de première catégorie. Son bassin versant mesure 46 km<sup>2</sup> pour une superficie totale du bassin versant du Couzon d'environ 75 km<sup>2</sup>. En aval du lac, la rivière parcourt 7,5 km avant sa confluence avec la Dore en rive droite. Ce barrage géré par la Communauté de Commune Thiers Dore et Montagne présente un usage récréatif avec la présence d'une zone de baignade. Il est également situé sur le site Natura 2000 « cavité minière de la Pause » et à proximité du site Natura 2000 « Dore et affluents », avec notamment la présence de Loutres sur ce cours d'eau.



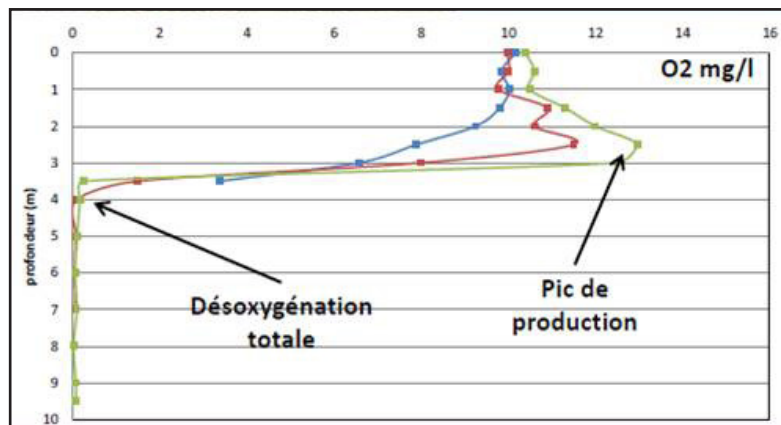
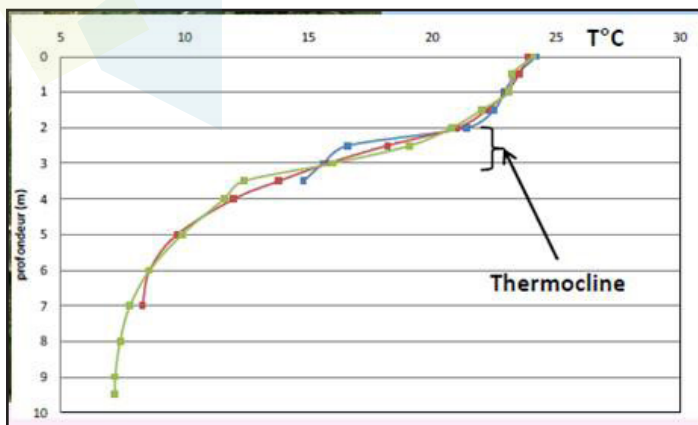
## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU BARRAGE

- Date de construction : 1988/1989
- Superficie : 28 Ha
- Volume d'eau : 1 600 000 m<sup>3</sup>
- Profondeur maximale : 11 mètres
- Eaux de sorties uniquement composées des eaux de surface (déversoir et passe à poisson)

## PROBLÉMATIQUE

Des analyses thermiques réalisées en 2008 révèlent que le lac présente un impact thermique important en été, conduisant à une mortalité rapide des truites fario en aval.

La réalisation d'une étude de profil de baignade en 2011 a conduit à la mesure en trois points du plan d'eau de la température et de la teneur en oxygène à toutes les profondeurs. Les résultats ont montré un fort abaissement de la température du lac entre 2 et 4 mètres de profondeur. Les eaux de surfaces quant à elles pouvant atteindre plus de 25 °C en plein été. Concernant la teneur en oxygène, lors de la période estivale une désoxygénation s'amorce entre 3 et 4 mètres puis devient totale.



Mesures de température et de la teneur en oxygène en trois points du lac

Ces résultats ont permis d'envisager la limitation de l'impact thermique du lac par la mise en place d'un dispositif de soutirage par une vanne de demi-fond déjà existante, située à 5 mètres de profondeur, afin de fournir des eaux plus fraîches au Couzon en aval. Un dispositif de réoxygénation de l'eau devant être couplé au dispositif pour pallier l'absence d'oxygène à cette profondeur.

## MISE EN PLACE DU DISPOSITIF

La mise en place du dispositif a été accompagnée par un comité technique, composé de l'ensemble des partenaires locaux (fédération de pêche du Puy-de-Dôme, ONEMA, Contrat Territorial Dore moyenne, le SAGE Dore, DDT63) avec une mission prévue en trois phases :

- Une première phase d'état des lieux avec acquisition des données manquantes afin de s'assurer de la qualité de l'eau à 5 mètres et éviter ainsi un éventuel impact négatif en aval;
- Une seconde phase de travaux de modification de la vanne de demi-fond pour permettre une gestion du débit sortant et une réoxygénation de l'eau;
- Une troisième phase de suivi de ce dispositif de soutirage en aval immédiat et éloigné pour mesurer l'impact de ce dispositif.

## RÉSULTATS DE LA PHASE 1 (ÉTAT DES LIEUX DE LA QUALITÉ DE L'EAU) :

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la qualité de l'eau à la sortie du tuyau de la vanne de demi-fond (aval immédiat) et quelques centaines de mètres en aval (aval éloigné) lors de 3 campagnes de mesures.

Date	Station	NO3	NO2	NH4	PO4	FER II	FER III	MN	Température	Oxygène	Oxygène	pH	Conductivité
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	°c	mg/L	%		µs/cm
Juin	Aval immédiat	2,4	<0,08	<0,6	<0,02	Non mesurés		0,24	10,47	1,56	14,1	6,41	96,3
	Aval éloigné	2,7	<0,08	Non mesuré	<0,02	<100	0,5	0,03	18,9	8,5	91,6	7,6	156,6
Juillet 1	Aval immédiat	<1	0,19	<0,6	0,1	<100	1,2	0,24	11,5	3,33	32,7	7,3	49
	Aval éloigné	2,9	<0,08	<0,6	<0,02	<100	0,4	0,02	16,5	9,4	100,5	7,21	40
Juillet 2	Aval immédiat	3	<0,08	1,3	<0,02	<100	0,6	0,03	10,89	1,75	15,7	6,66	64,1
	Aval éloigné	7	0,24	2,7	<0,02	200	1,7	0,38	15,2	9,84	97,9	7,66	55,3

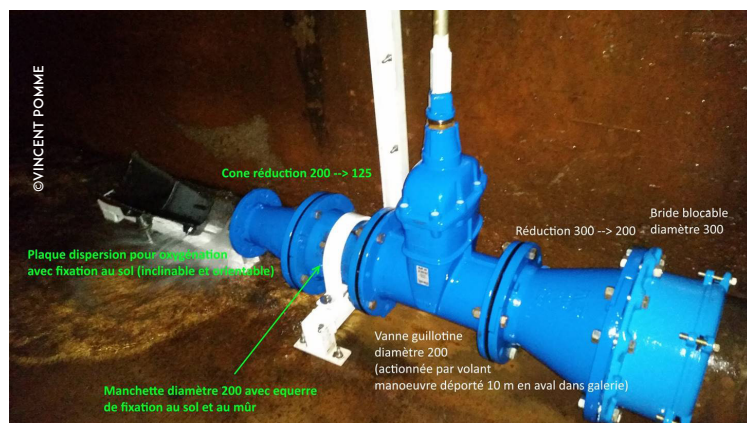
Etude de la qualité de l'eau de demi-fond

Ces analyses montrent une absence quasi totale d'oxygène dans les eaux de soutirage. Concernant les paramètres physico-chimiques, les résultats présentent une eau de bonne qualité. Seule une teneur élevée en ammonium a été identifiée en aval éloigné lors de la seconde campagne de mesure en juillet.

Les résultats obtenus durant la phase d'état des lieux sont donc favorables à la mise en place du soutirage de demi-fond sur le barrage d'Aubusson d'Auvergne avec en complément un dispositif d'oxygénation.

## RÉALISATION DE LA PHASE 2 (TRAVAUX SUR LA VANNE DE DEMI-FOND)

La modification de la vanne s'est basée sur une étude de la fédération départementale de pêche préconisant un mélange composé à 50% des eaux de surverse et 50% des eaux de la vanne de demi-fond pour reconstituer la température en amont du lac.



Dispositif mis en place sur la vanne de demi-fond



Dispositif en fonctionnement

Le but de ce mélange étant de permettre un gain thermique ainsi qu'une dilution des éventuels polluants provenant de la vanne de demi-fond, ceci tout en maintenant l'alimentation de la passe à poisson (pas d'abaissement de la côte du plan d'eau).

### » MODIFICATION DE LA VANNE :

Le diamètre standard de la sortie de la vanne a permis son équipement avec des fournitures servant à l'adduction d'eau potable.

Le tuyau d'origine ne possédant pas de filetage, l'installation préalable d'une bride blocable a été nécessaire afin de permettre l'installation du reste du dispositif, constitué des éléments suivants :

- Un premier cône de réduction du diamètre (passage de 300 à 200mm),
- Une vanne guillotine actionnée par un volant déporté en aval dans la galerie pour permettre l'ouverture et la fermeture du dispositif,
- Une manchette de fixation au sol et au mur afin de stabiliser l'installation,
- Un second cône de réduction de 200 à 125 mm (pouvant être changé selon le débit souhaité),
- Une plaque de dispersion orientable et réglable permettant d'oxygéner l'eau en dispersant le jet dans la galerie de vidange.

Le choix du cône de réduction en sortie du dispositif s'est fait en sélectionnant le diamètre permettant d'obtenir un débit proche de 50% du débit en sortie du lac. Ce calcul a été réalisé sur la base de données issue d'une station de contrôle en aval du barrage et en sortie immédiate du déversoir.

## PHASE 3 (SUIVI DU SOUTIRAGE) :

### » SUIVI THERMIQUE :

Le dispositif a été mis en service le 5 septembre 2014. Le tableau ci-dessous présente les écarts de température en amont et aval du lac durant l'été 2014.

Ces résultats montrent un fort écart thermique entre l'amont et l'aval du lac avant la mise en place du soutirage avec respectivement 9,6°C d'écart en juin et 8,4°C en août.

	T° Amont Lac	T° Aval Lac	Courpière
10/06/2014	17,4	27	23,2
19/08/2014	13,2	21,6	18
10/09/2014	15,9	19,2	18,2

Suivi de température en amont et aval du Lac, été 2014

Après la mise en place du soutirage, la différence de température n'est plus que de 3,3°C.

Le suivi thermique indique donc une réduction de l'écart de température entre l'amont et l'aval du lac suite à la mise en fonctionnement du dispositif. Ces données ponctuelles sont cependant à relativiser et restent à confirmer grâce au suivi de température en continu effectué par la fédération départementale de pêche du Puy-de-Dôme.

### » SUIVI DE LA RÉOXYGÉNATION :

	O2 mg/L	O2 %		
30/06/2014	1,56	14,1		
16/07/2014	3,33	32,7		
30/07/2014	1,75	15,7		
09/09/2014	9,35	85,9		
16/09/2014	8,65	84,3		
30/09/2014	9,47	90,8		
<i>Code colorimétrique de l'arrêté du 25 janvier 2010</i>				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

Suivi de la teneur en oxygène en sortie immédiate de la vanne de demi-fond, été 2014

Le tableau ci-dessus montre une nette amélioration de la teneur en oxygène à la sortie de la vanne de demi-fond suite à l'installation du dispositif. Le dispositif de réoxygénation s'avère donc efficace.

## COÛTS DES TRAVAUX ET DES ÉTUDES

Le coût total du dispositif s'élève à 7 200€, dont 4 800€ d'études pour la phase 1 et 3. Le reste à charge pour la collectivité s'élève à environ 2 500€.

	Montant HT	Montant TTC
Total des dépenses éligibles	<b>7273,98</b>	<b>8536,77</b>
Subvention CG (25% du montant HT)	<b>1818,50</b>	1818,50
Subvention AELB (50% du montant TTC)		<b>4268,39</b>
Autofinancement		<b>2449,89</b>

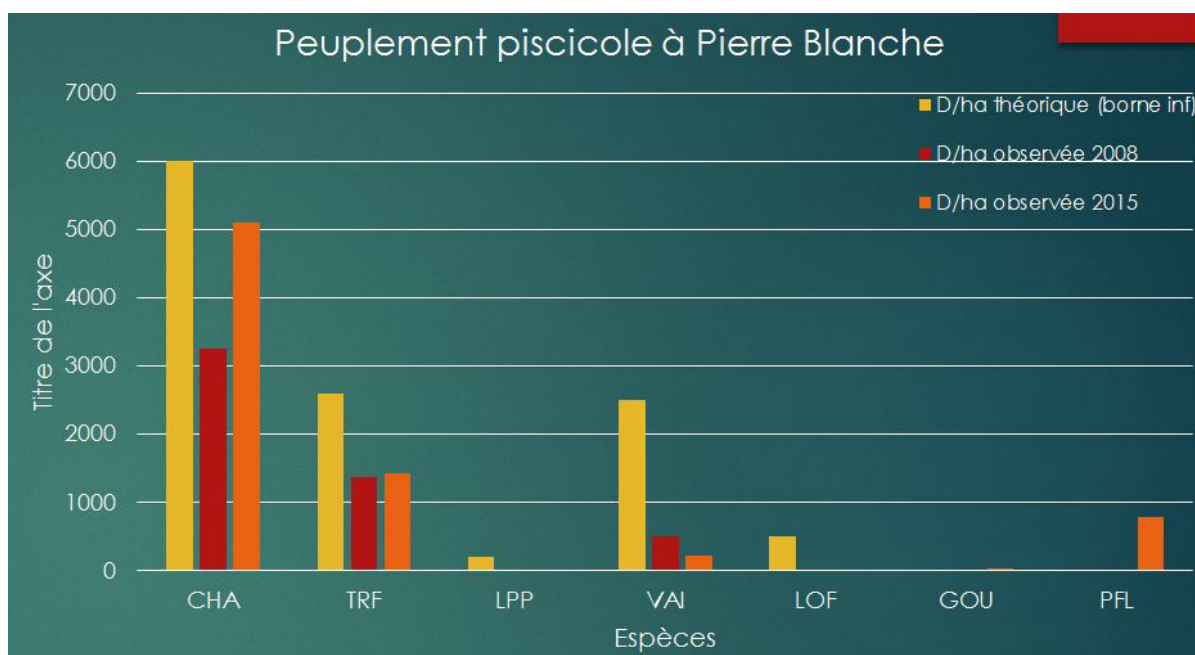
## SUIVI PISCICOLE & THERMIQUE - FÉDÉRATION DE PÊCHE DU PUY-DE-DÔME

La fédération départementale de pêche du Puy-de-Dôme suit depuis de nombreuses années le barrage d'Aubusson d'Auvergne, connu pour son impact sur les populations piscicoles.

### » SUIVI PISCICOLE :

Deux campagnes de pêches électriques en amont et aval du lac ont été réalisées en 2008 et 2015.

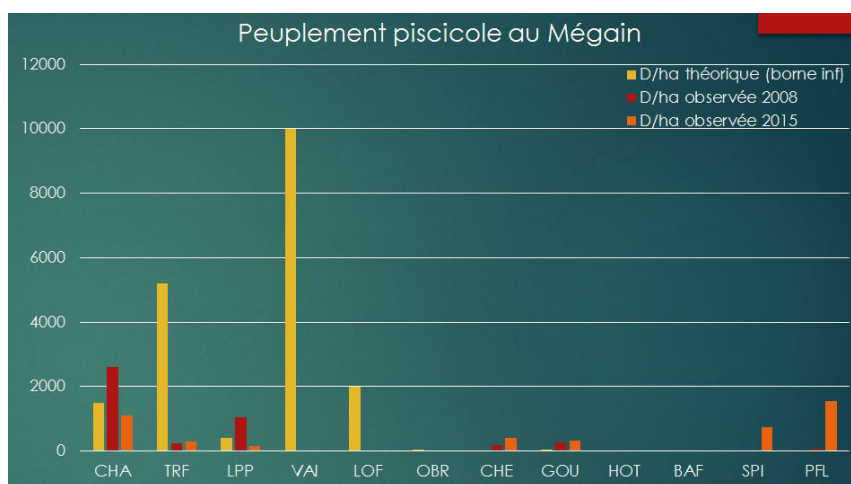
La station de Pierre Blanche, située en amont du barrage, présente une répartition des espèces relativement bonne. La population salmonicole est stable et bien structurée avec la présence de différentes classes d'âges.



Peuplement piscicole à Pierre Blanche - Données : FDPMA 63

La station du Mégain, en aval du barrage, présente quant à elle une population salmonicole bien plus faible en densité et mal structurée, avec une absence de reproduction. Des espèces centrales comme le vairon et la loche franche sont également manquantes.

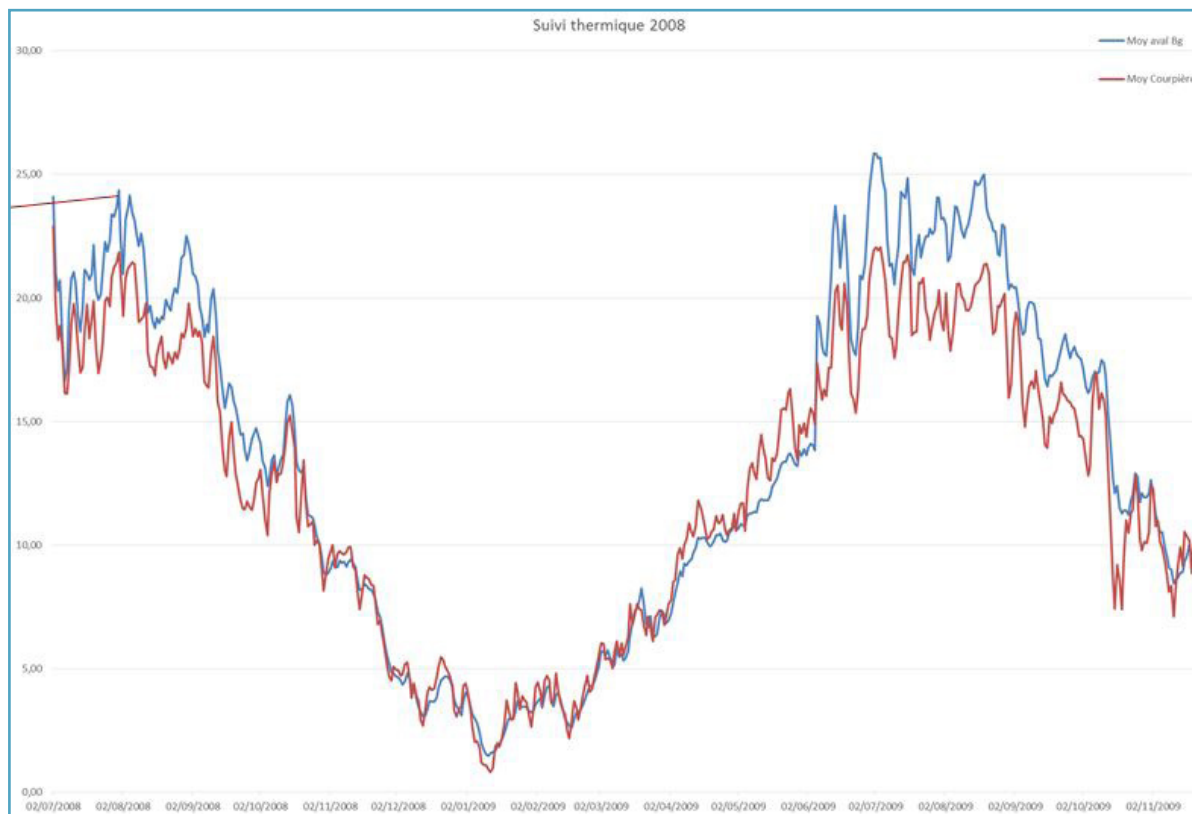
Ces résultats montrent un fort impact du barrage sur les populations piscicoles. L'impact de l'installation du dispositif de soutirage ne semble pas s'observer sur la campagne de pêche de l'année 2015.



Peuplement piscicole à Mégain - Données : FDPMA 63

## » SUIVI THERMIQUE :

Un suivi continu à l'aide d'enregistreurs thermiques situés en sortie immédiate du plan d'eau et en aval plus éloigné a été réalisé en 2008. Les résultats montrent des températures élevées pouvant atteindre plus de 25 °C en plein été.



Suivi thermique 2008, courbe bleue : aval immédiat / courbe rouge : aval éloigné - Données : F.Desmolles

Partant de ce constat, une analyse plus fine s'est déroulée en 2011 avec l'installation d'enregistreurs thermiques en amont et en aval du lac ainsi qu'à différentes profondeurs à l'intérieur du plan d'eau (respectivement 1, 3 6 et 9 mètres).



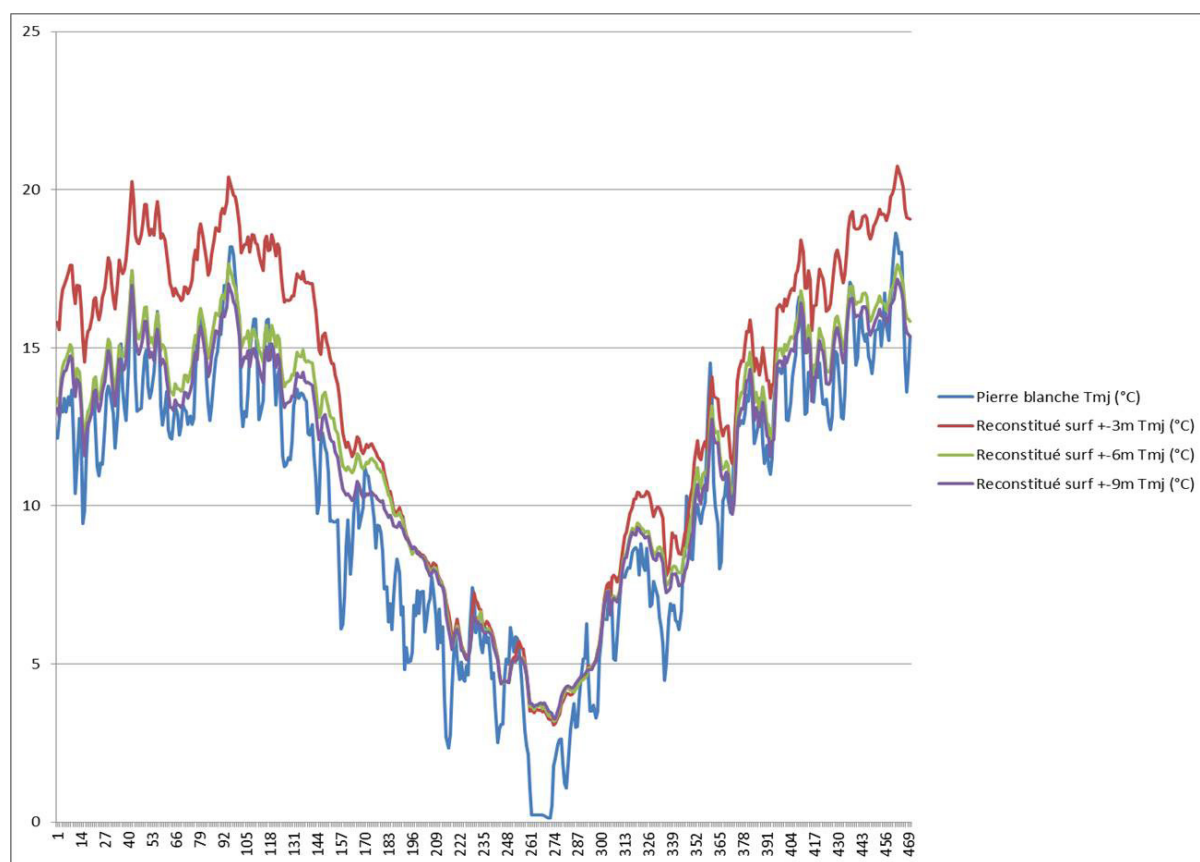
Suivi thermique 2011 - Données : F.Desmolles



Ces courbes de suivi montrent que les valeurs en amont du barrage (courbe de Pierre Blanche) et celle du lac à 3 mètres de profondeur suivent les mêmes tendances. Une prise d'eau à 3 mètres permettrait donc un équilibre de température amont/aval satisfaisant. Malheureusement aucune solution technique pour permettre un soutirage à 3 mètres de profondeur n'est disponible à l'heure actuelle sur le lac.

Les suivis thermiques à 6 et 9 mètres présentent des valeurs proches de l'amont du lac en période hivernale et très en dessous en période estivale. L'utilisation de ces eaux peut donc permettre de diminuer la température des eaux de surverse durant l'été.

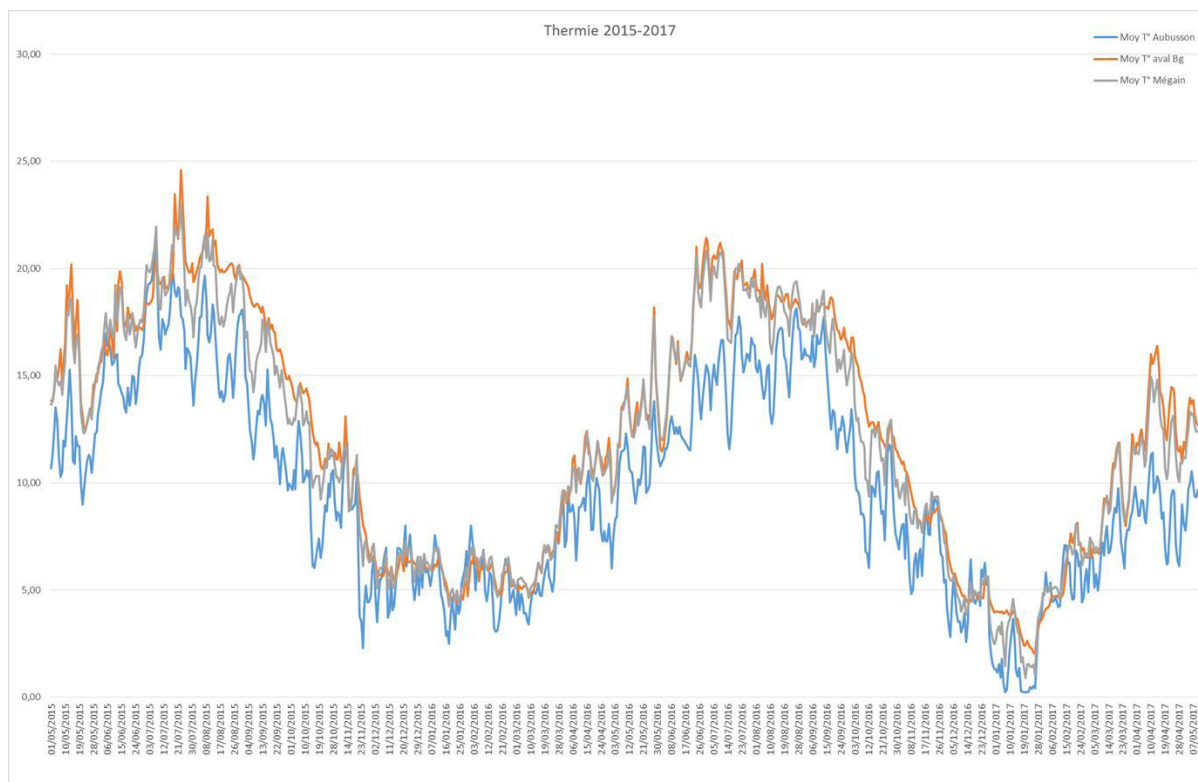
A partir de ces données, des simulations de température de mélanges entre des eaux de surface et des eaux à différentes profondeurs ont été réalisées. L'ensemble de ces mélanges sont calculés sur la base de 50% d'eau de surface et 50% d'eau à 3,6 ou 9 mètres.



Simulation de différents mélanges eau de surface/eau profonde - Données : F.Desmolles

Ce graphique montre que le mélange des eaux de surface avec une eau à 3 mètres possède une température plus élevée qu'à l'amont du lac. La constitution d'un mélange avec des eaux plus profondes à 6 ou 9 mètres se rapproche des températures souhaitées. La solution la plus souhaitable étant d'utiliser les eaux situées à 6 mètres de profondeur afin d'éviter au maximum les phénomènes de relargages en utilisant des eaux trop proches du fond.

Suite à la validation de ce scénario et à la mise en service du système de soutirage, un suivi thermique dans le lac et en aval s'est déroulé sur la période 2015-2017.



Suivi thermique 2015-2017 - Données : F.Desmolles

Les résultats présentent des écarts de température plus faibles que ceux observés dans les suivis antérieurs à la mise en place du soutirage. Cependant, des écarts persistent encore en été avec des pics de températures supérieures à 20°C en aval du lac. Ces pics peuvent correspondre à des périodes où la proportion d'eau de surface est trop importante.

En regardant les températures en aval du lac sur des périodes équivalentes avant et après mise en service du soutirage (graphique ci-dessous) on observe également des écarts moindres avec la valeur théorique de mélange eau de surface / eau de 3 mètres (courbe jaune).

Ces résultats sont d'autant plus positifs que les étés 2015 et 2016 ont été particulièrement chauds. Un suivi sur des années moins chaudes permettra d'acquérir plus de recul sur l'efficacité du dispositif.

CTDM 02 - Le Couzon en amont du plan d'eau d'Aubusson		CHRONIQUE DES DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES										2014-2016 17 campagnes					
DCE (Arrêté du 25/01/2010)	2014	2015	2016					2016					Classe de qualité 2014-2016				
			mars	avr	juin	juil	sept	nov									
<b>Bilan de l'Oxygène</b>																	
1311 Concentration en Oxygène dissous (mg O2/l)	10,1	9,3	9,4	10,3	11,3	11,1	8,2	9,0	10,0	10,5	10,8	11,6	11,5	10,7	9,3	9,5	12,3
1312 Taux de saturation en Oxygène dissous (%)	110,3	97,9	95,2	100,3	96,5	93,0	91,9	103,7	103,4	95,6	88,5	103,6	102,9	103,0	99,0	101,0	102,7
1313 DBO5 à 20°C (mg O2/l)	<3	<3	<3	<3	4,9	<3	1,0	<0,5	0,7	1,0	2,0	0,9	1,5	1,3	0,7	0,9	0,9
1341 Carbone Organique Dissous (mg C/l)	3,3	3,4	4,0	4,0	4,0	2,0	2,4	3,1	2,8	5,5	3,0	3,0	5,5	3,8	3,3	2,1	2,7
<b>Température</b>																	
1301 Température de l'eau (°C)	17,4	13,2	15,8	13,5	8,3	7,8	15,4	22,5	17,5	11,3	5,8	8,4	8,0	11,0	16,5	16,1	9,7
<b>Nutriments</b>																	
1335 Ammonium (mg NH4+ /l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,005	0,01	<0,004	<0,004	0,006	<0,004
1339 Nitrites (mg NO2- /l)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
1340 Nitrates (mg NO3- /l)	3,5	2,8	2,7	2,9	3,7	4,1	3,4	4,0	3,7	2,5	2,8	2,8	2,4	2,3	3,4	2,9	2,5
1350 Phosphore total (mg P /l)	0,070	<0,05	0,070	0,040	<0,03	<0,03	0,050	0,080	<0,03	<0,03	<0,03	0,009	0,01	0,023	0,029	0,02	0,011
1433 Orthophosphates (mg PO43- /l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,02	0,02	0,033	0,063	0,06	0,02
<b>Acidification</b>																	
1302 pH	7,11	6,73	6,59	6,54	6,60	6,50	7,00	6,93	6,56	6,51	6,60	7,1	6,82	7,2	7,2	7,07	7,04
<b>Bilan de l'Oxygène</b>																	
<b>Température</b>																	
<b>Nutriments</b>																	
<b>Acidification</b>																	
Etat physico-chimique général	Bon		Moyen					Très bon					Bon				

Valeurs moyennes sur une période équivalente - Données : F.Desmolles

Enfin, des calculs de différents indicateurs concernant la viabilité de la population salmonicole ont permis de comparer également les années 2011-2012 et 2015-2017 :

- La **température maximale observée en aval du barrage** en 2011-2012 était de 29,5°C contre 27,1°C en 2015-2017 ;
- La **température moyenne diminue de 3°C** suite à la mise en place du soutirage (elle passe de 15,21°C à 12,28°C) ;
- La **température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds** diminue de plus de 2°C (23,71°C en 2011-2012 contre 21,13°C en 2015-2017),
- Le **pourcentage de jours où la température moyenne est supérieure à 19°C** baisse significativement de 42 à 18%,
- Le **nombre d'heures consécutives où la température dépasse 19°C** diminue de 1077 à 402 heures. Ce paramètre est considéré comme létal pour les salmonidés lorsqu'il dépasse 10 à 15 jours (soit entre 240 et 360 heures),
- Le **nombre d'heures total où la température dépasse 25°C** (température considérée létale pour les truites) diminue de 283 à 15 heures.

Ces indicateurs montrent une amélioration significative de l'impact thermique du barrage sur le cours d'eau en aval. Cependant il persiste encore des signes de dépassement des températures acceptables pour les salmonidés dans le contexte d'un été 2015 très chaud par rapport aux étés 2011 et 2012.

## SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX - CONTRAT TERRITORIAL DORE MOYENNE

L'action de mise en place du soutirage n'a pas pu être intégrée au contrat territorial Dore Moyenne. Cependant, des stations de suivi de la qualité de l'eau en amont et aval immédiat du barrage ont été mises en place dans le cadre de ce contrat.

CTDM 02 - Le Couzon en amont du plan d'eau d'Aubusson		CHRONIQUE DES DONNEES PHYSICO-CIMIQUES										2014-2016 17 campagnes									
DCE (Arrêté du 25/01/2010)		2014		2015		2016		mars		avr		juin		juil		sept		nov		Classe de qualité 2014-2016	
<b>Bilan de l'Oxygène</b>																					
1311	Concentration en Oxygène dissous (mg O2/l)	16,1	6,3	6,4	10,3	11,3	11,1	8,2	9,6	10,8	10,5	10,9	11,6	11,5	10,7	9,3	8,5	12,3			
1312	Taux de saturation en Oxygène dissous (%)	103,9	67,9	69,3	100,0	107,9	104,4	95,4	107,8	103,6	102,9	103,0	109,6	102,9	100,0	99,0	103,9	102,2			
1313	DBO5 à 20°C (mg O2/l)	-3	-3	-3	4,5	1,0	1,0	1,5	0,7	1,9	2,0	0,9	1,5	1,3	0,7	0,9	0,9				
1841	Carbone Organique Dissous (mg C/l)	3,3	3,4	4,0	4,0	4,0	2,0	2,8	3,1	2,8	5,1	3,0	3,0	3,5	3,8	3,3	2,1	2,7			
<b>Température</b>																					
1301	Température de l'eau (°C)	12,4	13,2	15,9	13,5	8,3	7,8	15,4	12,5	12,5	11,3	8,8	8,4	8,0	11,0	10,5	16,1	9,7			
<b>Nutriments</b>																					
1335	Ammonium (mg NH4+-l)	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,005	0,01	-0,004	-0,004	0,006	-0,006			
1339	Nitrite (mg NO2--l)	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,02	-0,01	-0,01			
1340	Nitrate (mg NO3--l)	2,5	2,9	2,7	3,1	4,1	3,4	4,0	3,7	2,9	2,9	2,8	2,4	2,3	3,4	2,9	2,3				
1350	Phosphore total (mg P-l)	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015			
1433	Orthophosphates (mg PO43--l)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,02	0,02	0,033	0,063	0,06	0,02			
<b>Acidification</b>																					
1302	pH	7,11	6,79	6,59	6,54	6,88	6,56	7,09	6,93	6,96	6,51	6,86	7,1	6,92	7,2	7,2	7,97	7,04			
<b>Bilan de l'Oxygène</b>																					
<b>Température</b>																					
<b>Nutriments</b>																					
<b>Acidification</b>																					
Etat physico-chimique général		Bon		Moyen		Très bon														Bon	

CTDM 03 - Le Couzon en aval du plan d'eau d'Aubusson		CHRONIQUE DES DONNEES PHYSICO-CIMIQUES										2014-2016 17 campagnes									
DCE (Arrêté du 25/01/2010)		2014		2015		2016		avr		mai		juin		juil		sept		nov		Classe de qualité 2014-2016	
<b>Bilan de l'Oxygène</b>																					
1311	Concentration en Oxygène dissous (mg O2/l)	7,7	8,3	8,6	9,4	11,3	10,7	7,6	7,6	6,8	6,9	11,7	11,0	8,9	8,0	8,2	10,6				
1312	Taux de saturation en Oxygène dissous (%)	100,9	104,5	104,9	105,7	117,6	112,0	103,3	104,5	101,7	101,6	114,9	114,2	103,9	100,0	100,0	109,3				
1313	DBO5 à 20°C (mg O2/l)	-3	-3	-3	-3	4,0	-3	1,2	-0,5	0,0	1,0	2,0	1,7	1,0	1,9	3,1	1,4	1,6			
1841	Carbone Organique Dissous (mg C/l)	4,5	4,7	3,6	4,7	5,6	2,2	3,9	4,5	4,4	5,1	4,5	3,1	3,6	4,3	4,0	3,4	3,6			
<b>Température</b>																					
1301	Température de l'eau (°C)	27,6	21,4	19,2	15,0	9,8	9,4	16,4	22,2	20,4	16,1	16,3	8,5	10,7	14,6	19,1	17,7	16,8			
<b>Nutriments</b>																					
1335	Ammonium (mg NH4+-l)	-0,05	-0,05	0,12	0,12	0,14	-0,05	0,14	0,18	0,25	0,11	0,20	0,02	0,099	0,094	0,18	0,27	0,12			
1339	Nitrite (mg NO2--l)	-0,03	-0,03	0,03	0,06	-0,03	-0,03	-0,03	0,04	0,05	-0,03	-0,03	-0,01	0,01	-0,01	0,04	0,11	0,03			
1340	Nitrate (mg NO3--l)	2,7	1,9	1,7	2,0	3,3	3,7	0,0	3,8	4,1	2,0	1,5	7	2,5	2,1	1,8	1,2	1,6			
1350	Phosphore total (mg P-l)	0,020	0,040	0,020	0,040	0,040	0,030	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040			
1433	Orthophosphates (mg PO43--l)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,015	-0,015	0,020	-0,015	0,031	-0,015			
<b>Acidification</b>																					
1302	pH	7,16	6,76	6,79	6,22	6,65	6,56	7,16	6,49	6,54	6,17	6,65	7,19	7,1	7,45	6,5	6,6	6,86			
<b>Bilan de l'Oxygène</b>																					
<b>Température</b>																					
<b>Nutriments</b>																					
<b>Acidification</b>																					
Etat physico-chimique général		Médiocre		Moyen																Bon	

CTDM 02 - Le Couzon en amont du plan d'eau d'Aubusson		CHRONIQUE DES DONNEES BIOLOGIQUES			2014-2016 2 campagnes
DCE (Arrêté du 25/01/2010)		2014	2015	2016	Classe de qualité 2014-2016
IBG-DCE		16	16	19	17,0
IBD		17,8	16,9	18,5	17,7
IPR		-	6,05*	-	6,05
IBNR		-	-	-	-
Etat biologique		Bon	Bon	Très bon	Bon

CTDM 03 - Le Couzon en aval du plan d'eau d'Aubusson		CHRONIQUE DES DONNEES BIOLOGIQUES			2014-2016 2 campagnes
DCE (Arrêté du 25/01/2010)		2014	2015	2016	Classe de qualité 2014-2016
IBG-DCE		14	16	17	15,6
IBD		16,7	16,6	19,7	17,6
IPR		-	-	-	-
IBNR		-	-	-	-
Etat biologique		Moyen	Bon	Bon	Bon

Suivi de la qualité de l'eau en amont et aval du barrage - Données : S.Bret

Ces trois premières années de suivi de 2014 à 2016 montrent une amélioration de la qualité des eaux. L'objectif de bon état devrait pouvoir être atteint rapidement. Cependant, des concentrations non négligeables en ammonium sont observées, mais restent dans le seuil de bon état. La charge phytoplanctonique des eaux du Couzon altère également le peuplement de macroinvertébré (augmentation des taxons polluo-résistants filtreurs).

La poursuite du suivi en 2017 et 2018 devra permettre de confirmer les résultats.

## PRÉSENTATION DU PROJET DE MODIFICATION DU DÉVERSOIR ET DE LA PASSE À POISSONS DU BARRAGE

Le barrage d'Aubusson, classé en catégorie B, possède un déversoir de crue terrassé présentant un fort risque d'érosion ainsi qu'une capacité insuffisante en cas de forte crue. De plus, la passe à poisson rajoutée en cours de construction du barrage présente des problèmes de conception.



Déversoir du barrage



Passe à poisson du barrage -

C'est pourquoi un projet de modification du déversoir afin d'augmenter sa capacité d'évacuation à 150 m<sup>3</sup>/s (crue de projet) et 200 m<sup>3</sup>/s (crue de danger) ainsi que la reconstruction de la passe à poissons est en cours.

Le choix du scénario s'est effectué en réalisant un modèle réduit du barrage dans le but de comprendre son fonctionnement et de mesurer la capacité d'évacuation du déversoir actuel. Cette maquette a confirmé que la capacité d'évacuation du barrage était légèrement inférieure aux objectifs. Le problème principal étant le confortement du chenal terrassé. Par la suite, le test de différentes configurations a permis de retenir les principes suivants :

- Pour le déversoir :
  - Largeur du déversoir secondaire fixée à 5,5m, incluant la passe à poissons ;
  - Protection du fond du déversoir par des enrochements bétonnés avec drainage en dessous pour la partie amont, protection par radier bétonné pour la partie aval.

- Pour la passe à poissons :
  - 51 bassins et 52 chutes pour assurer une hauteur moyenne de chute au niveau des cloisons de 0,25 m : 46 bassins normaux, 4 bassins de repos et 1 bassin amont de tranquillisation ;
  - Orifice de fond + fond rugueux pour la montaison des anguilles ;
  - Positionnement de l'échelle à poissons sous le niveau du fond du déversoir secondaire uniquement de part et d'autre de la passerelle ;
  - Protection du talus assurée par le mur latéral droit de la passe à poissons implantée en pied de talus, puis par des enrochements libres au-dessus.

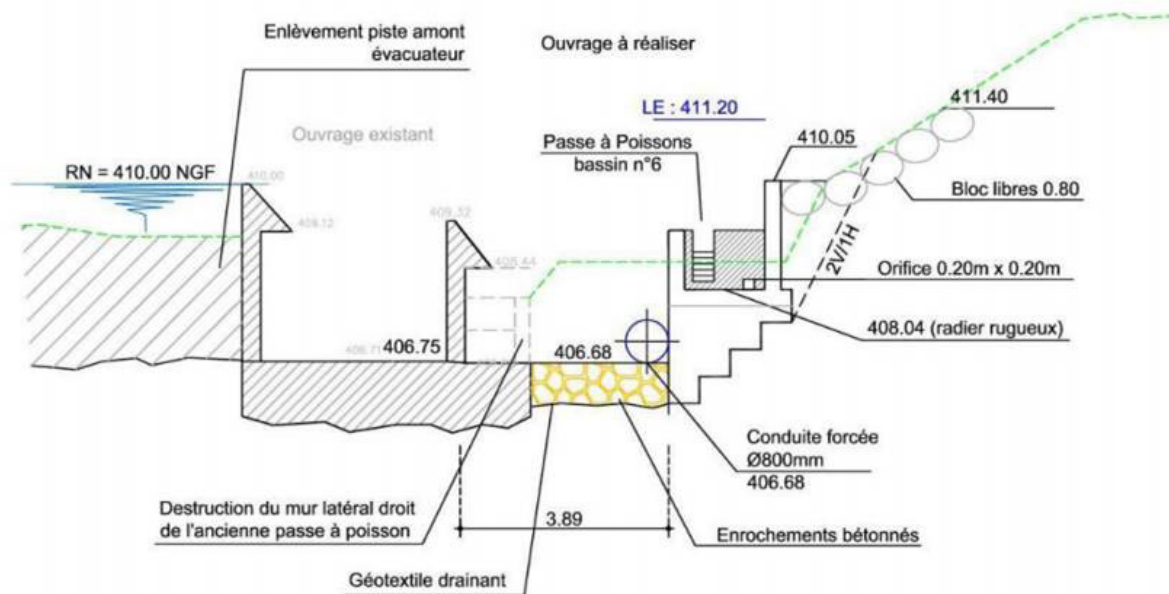


Schéma de la configuration future du déversoir, partie amont



Visite du déversoir à Aubusson

Avec ce projet, la possibilité de valoriser la chute d'eau existante via un turbinage des eaux de surverse uniquement est à l'étude avec les caractéristiques suivantes :

- 12,60m de chute maximale ;
- 1 à 1,3 m<sup>3</sup>/s de débit ;
- Puissance de 120 kW pour un débit d'équipement de 1 m<sup>3</sup>/s ou 160 kW pour un débit d'équipement de 1,3 m<sup>3</sup>/s ;
- Turbine de type cross-flow ;
- Conduite de diamètre 800mm ou 900mm ;
- Prise d'eau entre 1 et 3 m pour permettre d'améliorer également la température du Couzon en aval
- Réutilisation de l'ancienne passe à poisson amont comme prise d'eau du turbinage.
- Simulation financière du projet de turbinage des eaux de surverse (voir tableau ci-dessous):

Productible		H16	
		hiver	été
		18,2	9,6
hiver	180000	32760	
été	130000	12480	
<b>Total</b>	<b>310000</b>	<b>45240</b>	
	Investissement	440000	
	Frais bancaire	60000	
	Annualité remboursement	25000	
Budget annuel	Remboursement	25000	
	Dépenses	6000	
	Recette	45240	
	<b>Résultat</b>	<b>14 240 €</b>	

## COUTS PRÉVISIONNELS DES TRAVAUX

	MONTANT TRAVAUX
<b>DEVERSOIR</b>	345 000 € HT
<b>PAP SEULE</b>	415 000 € HT
<b>TOTAL</b>	760 000 € HT