



***ÉTUDE DE CONCEPTION POUR LA RESTAURATION DE LA
CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DE LA DUROLLE AVAL***

**MARCHE A PROCEDURE ADAPTEE
(ARTICLE L 2123-1 DU CODE DE LA COMMANDE PUBLIQUE)**

Annexe Technique

18/03/2021

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE.....	3
2.	PRESENTATION DU SITE ET DES OUVRAGES A ETUDIER.....	3
2.1.	Contexte hydrographique.....	3
2.2.	Contexte réglementaire.....	5
2.3.	Zone d'étude.....	5
2.4.	Présentation des ouvrages à étudier.....	9
2.5.	Présentation des autres obstacles à la continuité écologique de la zone d'étude.....	18
2.6.	Principaux enjeux.....	20
3.	OBJETS DE LA MISSION.....	22
4.	COMPETENCES REQUISES.....	23
5.	DEROULEMENT DE LA MISSION.....	23
5.1.	Phase 1 : Diagnostic de la zone d'étude et de 3 seuils.....	23
5.2.	Phase 2 : Étude de conception effacement des seuils DUR06 et DUR08 (AVP).....	26
5.3.	Option : Étude de conception aménagement DUR01 (AVP).....	28
6.	INSTANCE DE PILOTAGE ET REUNIONS.....	29
7.	PRECONISATIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT ET AU PAYSAGE.....	30
8.	DOCUMENTS A REMETTRE.....	30
8.1.	Documents et rapports intermédiaires.....	30
8.2.	Documents et rapports finaux.....	30
9.	DONNEES EXISTANTES.....	31

1. CONTEXTE

Dans le cadre du Contrat territorial Bassin versant de la Dore et du Contrat vert et bleu du Parc Livradois-Forez / bassin versant de la Dore, le syndicat mixte du Parc naturel régional Livradois-Forez porte une programmation d'actions au titre de son objet/compétence Gestion du Grand cycle de l'eau sur le bassin versant de la Dore issu du transfert des compétences « GEMAPI » par les EPCI du territoire.

Répondant au SAGE de la Dore et visant, notamment, l'amélioration de la qualité écologique de la masse d'eau Durolle, la programmation vise la réouverture de l'axe Durolle aval.

Son objectif est la réouverture de 5 450m linéaire depuis la confluence avec la Dore, jusqu'à l'aval des gorges (la Vallée des usines) et l'ouvrage DUR09 à proximité du Logis abbatial du Moutier.

Pour cela, la programmation du Contrat Territorial comprend l'action intitulée : **A4a_Dur_etud_Etude de conception pour la restauration de la continuité écologique de la Durolle aval.**

Cette action consiste à réaliser une étude de la Durolle pour préciser le fonctionnement hydraulique du réseau de bras et de biefs de la zone aval et le rôle de 3 seuils présents sur le bras principal (DUR03, DUR06 et DUR08). Celle-ci comprend également l'étude de conception pour l'effacement de deux d'entre eux (DUR06 et DUR08) qui constituent des obstacles à la continuité écologique.

En option, il est demandé une étude de conception pour l'aménagement de l'obstacle à la continuité écologique DUR01. Il s'agit du radier d'un pont communal qui se situe dans la zone d'étude ; à 202 m en amont de la confluence avec la Dore.

Le projet concerne la Durolle sur la commune de Thiers. Il se situe sur le territoire de la Communauté de communes Thiers Dore et Montagne.

2. PRESENTATION DU SITE ET DES OUVRAGES A ETUDIER

2.1 Contexte hydrographique

CODE	INTITULE
FRGR0270	La Durolle et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Dore

D'une longueur de 33km, la Durolle prend sa source au Puy de la Chèvre à Noirétable dans les Monts du Forez. Après avoir traversé une zone de gorges (la «Vallée des Rouets» puis la «Vallée des usines»), elle arrive en rive droite de la Dore.

S'écoulant principalement en forêt (55,5%), son réseau hydrographique est dense avec comme principaux affluents la Semaine, la Jalonne, les Ris, le Dauge, le Martignat, le Bouchet, le Moiron, le Sabot, le Chabanty, le Fonghas, le ruisseau de Caré, la Moulette, la Tirade, le ruisseau des Prades et la Grande Goutte. Dominées par des prairies, les parcelles agricoles représentent 37,7% du territoire.

La Durolle est l'affluent de la Dore le plus soumis à la pression anthropique. L'urbanisation occupe 6,9% du sol de la masse d'eau.

Ce cours d'eau, autour duquel des activités industrielles (notamment coutellerie) existent depuis le XVe siècle, a subi des aménagements importants afin d'exploiter la force hydraulique. De nombreux seuils et biefs ont été construits. Contraint par un relief escarpé, cela s'est accompagné d'un développement urbain en bordure du cours d'eau. Ainsi, les zones urbanisées du bassin thiernois bordent 20% du linéaire

de la Durolle. L'ensemble du réseau hydrographique est également concerné par des voies de communication et de l'urbanisation avec Chabreloche, Viscomtat, la Monnerie-le-Montel, le centre de Thiers entre autres qui se sont développés sur des cours d'eau.

Ce n'est que depuis récemment (2018) que les débits sont mesurés par une station limnimétrique pérenne (Celles-sur-Durolle : K297031001). La synthèse hydrologique n'y est donc pas encore disponible.

A titre indicatif, le débit moyen est de l'ordre de 2,9m³/s.

Différentes études caractérisant certaines données hydrologiques ponctuelles existent sur la Durolle (liste non exhaustive) :

- Etude Hydraulique de la Durolle dans la traversée du quartier du Moutier, Merlin, 1988,
- Plan de Prévention des Risques d'inondation du bassin de la Durolle et de la Dore au droit de Thiers approuvé par arrêté préfectoral du 22 décembre 2008,
- Etude sur la gestion volumétrique collective sur la Dore aval (Credogne, Dorson et Durolle), rapport de phase 1, PNRLF, SAGE Dore, 204p. + annexes- CESAME, 2017,

Elles donnent des simulations de certains débits caractéristiques.

Par exemple,

- Pour les crues

Site	Surface (km ²)	Débit décennal (m ³ /s)	Débit centennal (m ³ /s)
Chabreloche aval pont de Gouttenoire	33.7	14.9	51
Amont confluence avec la Semaine	72.4	28.8	85
Aval confluence avec la Semaine	114.2	42.6	118
Confluence avec la Dore	169.8	59.9	146

Source : Etude préliminaire à l'élaboration d'un plan de prévention des risques d'inondation de la rivière Durolle -1999- Hydratec (in PPRi bassin de la Durolle et de la Dore au droit de Thiers, 2008)

- Pour les débits d'étiage

CodPt	NomPtCal	MODULE							
		SURFACE	ALTITUDE MEDIANE	Année moyenne	Année Sèche quinquennale	Q50	QMNA5	QMNA10	QMNA20
		HA	M	L/S	L/S	L/S	L/S	L/S	L/S
DU_1	La Durolle amont Chabreloche	1 661,94	775,16	331,47	274,62	218,14	34,36	24,31	22,81
DU_Gu2	Bassin versant Le Guet	979,93	839,33	211,67	175,64	144,63	25,23	18,51	17,08
DU_Af1	Bassin versant affluent RD à Chabreloche	205,54	899,58	47,59	39,56	33,64	6,45	4,89	4,45
DU_2	La Durolle en amont Le Sabot	3 393,89	793,57	693,02	574,49	461,09	75,71	54,51	50,73
DU_Sa3	Bassin versant Le Sabot	1 486,18	904,76	346,11	287,71	245,36	47,38	35,80	32,59
DU_3	La Durolle en aval du Sabot	4 881,89	827,37	1 039,43	862,45	705,33	123,11	90,33	83,33
DU_Af2	Bassin versant affluent RD	256,57	693,59	45,77	37,86	28,66	3,98	2,78	2,63
DU_Ja3	Bassin versant de La Jalonne	1 007,48	793,25	205,64	170,50	136,79	22,85	16,58	15,37
DU_Ch	Bassin versant Le Chabanty	628,70	694,77	112,35	92,93	70,40	9,83	6,88	6,49
DU_4	Durolle en amont de La Semaine	7 320,14	794,18	1 495,90	1 240,38	995,62	167,31	121,85	112,79
DU_Sc3	Bassin versant de La Semaine	3 718,63	796,64	762,28	632,10	508,09	85,56	62,60	57,83
DU_5	La Durolle en aval de La Semaine	11 052,61	794,75	2 260,27	1 874,21	1 504,87	253,01	184,56	170,71
DU_Da	Bassin versant Le Dauge	402,45	675,61	69,93	57,82	43,29	5,83	4,08	3,85
DU_Ma	Bassin versant Le Martignat	379,30	664,50	64,82	53,58	39,85	5,27	3,69	3,48
DU_Bo	Bassin versant du Bouchet	291,16	670,02	50,17	41,48	30,95	4,18	2,93	2,76
DU_6	La Durolle à la Monnerie-le-Montel	12 701,51	776,58	2 537,94	2 103,70	1 671,66	275,17	200,07	185,34
DU_Ri	Bassin versant Les Ris	596,72	664,59	101,99	84,31	62,70	8,35	5,85	5,51
DU_Go	Bassin versant Les Goyons	569,31	685,74	100,41	83,05	62,56	8,71	6,12	5,76
DU_Ti	Bassin versant de La Tirade	571,57	669,17	98,37	81,33	60,65	8,18	5,73	5,40
DU_7	Hameau du Château Gaillard	14 766,73	760,89	2 890,80	2 395,43	1 886,31	304,26	220,46	204,55
DU_Af3	Bassin versant affluent RG	279,91	695,54	50,08	41,43	31,39	4,42	3,10	2,92
DU_8	La Durolle en amont de Bel Air	15 965,57	748,00	3 072,40	2 545,40	1 989,28	317,28	229,56	213,14
DU_Af4	Bassin versant affluent RG Bel Air	289,70	553,32	41,20	34,01	23,53	2,80	1,96	1,85
DU_9	La Durolle en amont chez Thermes (Estimhab)	16 464,26	740,40	3 136,10	2 597,94	2 021,18	321,04	232,20	215,62
DU_Af5	Bassin versant affluent RG Boutterige	273,55	441,05	30,98	26,31	16,33	1,50	1,05	0,99
DU_10	La Durolle amont bief aval	16 855,34	732,79	3 177,47	2 632,00	2 038,35	322,85	233,47	216,82
DU_11	Hameau de Sauvage Billetoux	16 955,02	730,46	3 186,09	2 639,10	2 040,98	323,10	233,64	216,98
DU_12	La Durolle en aval de la STEP de Thiers	16 995,82	729,33	3 188,78	2 641,30	2 041,28	323,15	233,68	217,02
DU_10a11Bief	Tronçon de DU_10 à DU_11Bief	159,78	288,64	7,39	5,54	3,46	0,28	0,19	0,19
	Total BV DUROLLE (y.c. bief)	17 155,60	673,49	3 196,17	2 646,85	2 044,74	323,43	233,87	217,20

Source : Etude sur la gestion volumétrique collective sur la Dore aval (Credogne, Dorson et Durolle), rapport de phase 1, PNRLF, SAGE Dore, 204p. + annexes- CESAME, 2017,

- Secteur soumis à des éclusées

A savoir aussi que le fonctionnement hydrologique de la Durolle dans la zone d'étude est influencé par les éclusées de l'aménagement hydroélectrique de Thiers (FHM/EDF) dont les eaux sont restituées au cours d'eau à environ 3,3km en amont de la zone d'étude.

2.2 Contexte réglementaire

La Durolle sur la zone d'étude est inscrite dans la liste 1 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement. La liste 1 vise la non-dégradation de la continuité écologique par l'interdiction de création de nouveaux obstacles à la continuité.

2.3 Zone d'étude

La zone d'étude concerne l'extrémité aval de la Durolle depuis le pont de la RD2089 (pont de Bridgnorth) jusqu'à la confluence avec la Dore. Elle inclut également sur cette zone ses biefs et bras secondaires. Certains d'entre eux dérivent une partie du débit la Durolle dans le ruisseau des Cizolles qui se jette directement dans la Dore, court-circuitant ainsi, une partie de l'eau du cours d'eau principal.

Cette organisation du réseau hydrographique est issue de différents aménagements anthropiques construits pour satisfaire des besoins en eau pour des activités industrielles, pour l'irrigation agricole et peut-être pour préserver des infrastructures routières lors des crues.

Pour dériver cette eau, différents ouvrages hydrauliques ont été créés par le passé dont certains existent encore (seuils, vannages/déversoirs, ponts, merlons en terre, ...).

La connaissance historique de ces aménagements et des droits qui peuvent encore s'appliquer est actuellement incomplète. Cela ne paraît pas bloquant pour la conduite de cette étude sous réserve d'une recherche de quelques éléments clés de cette zone (voir partie 5.1).

La configuration de la prise d'eau amont (au niveau de l'ouvrage DUR08) permet, en cas de manipulation accidentelle à l'étiage, de détourner tout le débit de la Durolle comme cela a été le cas en juillet 2011 causant une mortalité piscicole totale sur un linéaire de 1,3km.

Les vues du site ci-dessous illustrent certains éléments (non exhaustif) présents sur la zone d'étude.



Durolle - bras principal



Bief de la Durolle



Pont de la RD906 - bras principal



Pont de la RD906 - bras secondaire



Surverse dans la berge en amont de l'ouvrage
DUR06 (mai 2016)



Merlon séparant la Durolle, perchée (à gauche
sur le cliché) du ruisseau des Cizolles dans un
talweg (au fond à droite sur le cliché)

La carte ci-après présente l'organisation hydrographique de la zone d'étude.

2.4 Présentation des ouvrages à étudier

Ouvrage DUR03 (ROE120807)

Coordonnées (L93) : x : 739360m / y : 6527383m

Type d'ouvrage : Seuil artificiel en pierre

Etat : dégradé (brèche)

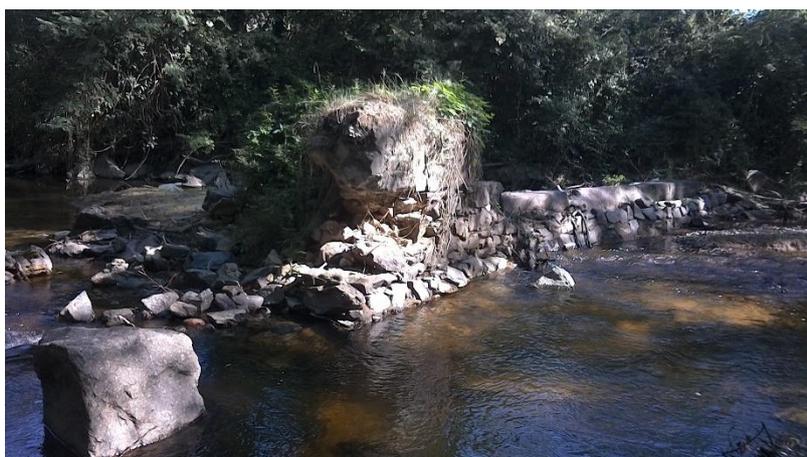
Franchissabilité :

- diagnostic FPPMA63 (2010) : catégorie « Obstacle entraînant des blocages même minimes » ; hauteur : 0,8m
- présence d'une brèche en rive gauche le rendant franchissable au moins à l'étiage si pas obstruée par embâcle (constat août 2020)

Usage : pas d'information connue à ce jour. Hypothèse : répartiteur des débits entre les 2 bras.

Propriétaire / consistance légale de l'ouvrage : pas d'information connue à ce jour.

Droit d'eau : pas d'information connue à ce jour.



DUR03 (août 2020)



DUR03 (août 2020)



DUR03 (mai 2016)



Bras secondaire (au fond) – août 2020



Répartition des débits (mai 2016) :
- en bas à gauche : bras principal
- en bas à droite : bras secondaire

Ouvrage DUR06 (ROE120810)

Coordonnées (L93) : x : 740740m / y : 6527827m

Type d'ouvrage :

- Ouvrage principal : Déversoir à paroi inclinée en béton
- Ouvrage associé : Surverse latérale béton en amont dans la berge en rive gauche

Etat : bon

Franchissabilité :

- diagnostic FPPMA63 (2010) : catégorie « Obstacle entraînant des blocages même minimes » ;
- hauteur : 0,57m
- longueur du plan incliné : 3,5m

Usage : pas d'information connue à ce jour. Hypothèse : décharge en hautes eaux.

Propriétaire / consistance légale de l'ouvrage : pas d'information connue à ce jour.

Droit d'eau : pas d'information connue à ce jour.



DUR06 – août 2020



DUR06 – août 2018



Surverse latérale DUR06 – août 2020



DUR06 – mai 2016



Surverse latérale DUR06 – mai 2016



DUR06 – février 2021 (décrue)



DUR06 – février 2021 (décrue)



Surverse latérale DUR06 – février 2021 (décrue)



Bras de décharge - février 2021 (décrue)

Ouvrage DUR08 (ROE120812) dit « seuil de Préciforge »

Coordonnées (L93) : x : 741668m / y : 6528017m

Type d'ouvrage :

- Élément fixe : seuil en pierre à paroi inclinée
- Élément mobile : vannage

Etat : déchaussement de la rive gauche

Franchissabilité :

- diagnostic FDPPMA63 (2010) : catégorie « Obstacle entraînant des blocages même minimales » ;
- hauteur : 0,74m
- présence d'une brèche en rive droite le rendant franchissable à l'étiage si pas obstruée (constat août 2020)

Usage : Prise d'eau pour un bief

Propriétaire / consistance légale de l'ouvrage : pas d'information connue à ce jour. Hypothèse : ouvrage créé pour alimenter un moulin aujourd'hui disparu.

Droit d'eau :

- 1 entreprise traversée par le bief bénéficie d'un droit d'eau,
- Au moins 1 autre en aval avait historiquement un droit d'eau (activité industrielle arrêtée mais nouveaux propriétaires du site) : droit d'eau toujours existant ?
- certains propriétaires riverains sont ayants-droits notamment exploitants agricoles pour abreuvements bovins au pré



DUR08 (rive droite) – août 2020



DUR08 (partie centrale) – août 2020



DUR08 (rive gauche) – août 2020



DUR08 (extrémité rive droite) – août 2020



Elément mobile DUR08 – août 2020

Option : Ouvrage DUR01 (ROE120652) « radier de pont communal »

Coordonnées (L93) : x : 738494m / y : 6528206m

Type d'ouvrage : radier (dalle béton liée aux murs du pont-cadre, pas d'élément mobile)

Etat : moyen (affouillement en aval et dégradation de la partie centrale)

Franchissabilité :

- diagnostic FPPMA63 (2010) : catégorie « Obstacle entraînant des blocages même minimales » ;
- hauteur : 0,71m (mesure - août 2020)

Usage : Stabilisation/protection du pont

Propriétaire / consistance légale de l'ouvrage : commune de Thiers (le pont permet le franchissement d'un chemin communal carrossable).

Droit d'eau : pas de droit d'eau.

Autre : présence en aval de blocs de béton dans le lit mineur possiblement les ruines d'une ancienne passerelle qui se serait écroulée (ou ancien tablier du pont actuel)



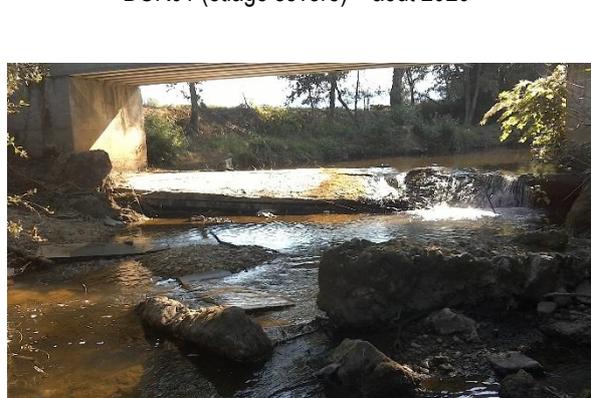
DUR01 (débit moyen) – avril 2016



DUR01 (étiage sévère) – août 2020



DUR01 (chute et vue sur l'aval) – juillet 2020



DUR01 vue depuis l'aval (au premier plan ruines béton possiblement une ancienne passerelle) – août 2020



DUR01 (vue sur l'aval) – juillet 2020



DUR01 (vue sur l'aval) – juillet 2020

La carte ci-après localise l'ouvrage DUR01 dans la zone d'étude.

2.5 Présentation des autres obstacles à la continuité écologique de la zone d'étude

Pour ré-ouvrir l'ensemble de ce linéaire, d'autres ouvrages constituent des obstacles à la continuité écologique (voir carte ci-dessous) :

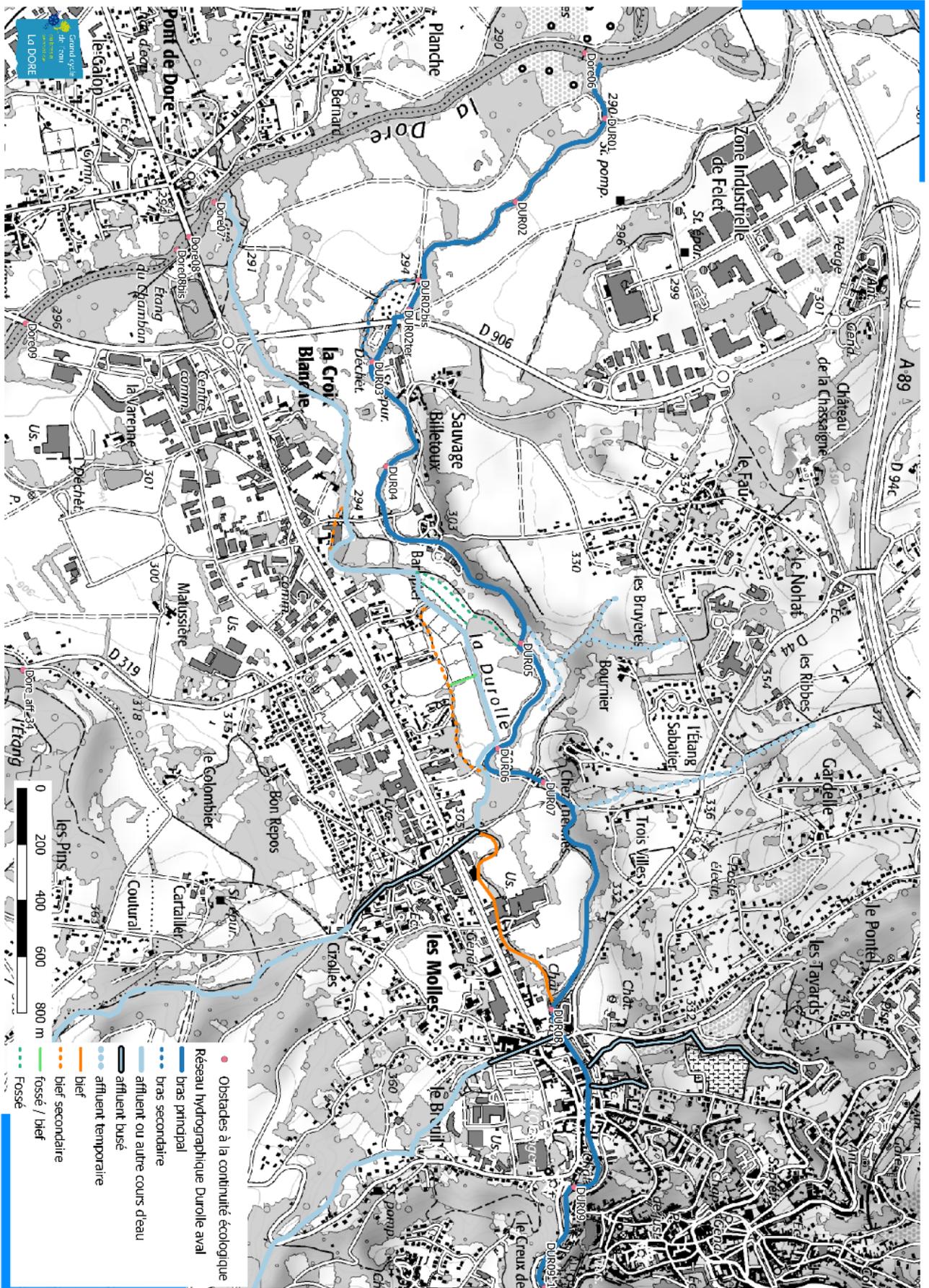
- DUR02ter : seuil en blocs pour le maintien du radier d'une passerelle en aval de la D906
- DUR04 : Déversoir à paroi verticale
- DUR05 : Déversoir à paroi verticale
- DUR07 : Seuil

Ils doivent aussi être effacés ou aménagés. Ils ne sont pas à traiter dans cette mission car l'état de connaissance est suffisant pour concevoir en régie les travaux. Cependant, le bureau d'études devra bien les intégrer dans sa réflexion.

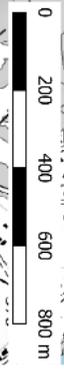
A noter que DUR02 n'existe plus.

Elément important de connaissance notamment pour l'étude hydraulique : la passerelle au niveau de l'obstacle DUR02ter est endommagée depuis le 26/10/2020. Le sapement du mur en rive droite à contribuer à son déchaussement.

Les réflexions sur son remplacement ou sa réparation sont en cours (propriétaire : mairie de Thiers).



Grand projet de territoire
 de la
 DORE



2.6 Principaux enjeux

Enjeu écologique

La Durolle est dans un état écologique moyen (Etude préalable de la qualité des eaux superficielles de la Dore aval et de ses affluents - Bilan du suivi 2016-2017, Eurofins, 2018).

L'analyse diagnostic de l'I2M2 indique un impact de l'anthropisation jugée importante sur ce secteur aval du bassin versant, sur la structure du peuplement d'invertébrés observée en 2016. Ces pressions sont notamment liées à l'urbanisation et aux voies de communication qui provoquent une modification des caractéristiques hydromorphologiques de la Durolle.

Concernant les données piscicoles, l'atteinte du bon état était (en 2011) alors limitée par un nombre insuffisant d'espèces par rapport au peuplement théorique attendu (absence de nombreux cyprinidés rhéophiles notamment), potentiellement lié à la présence de nombreux infranchissables qui cloisonnent le cours d'eau sur ce secteur. La densité de truites de rivière reste cependant bonne sur ce secteur. Des frayères sont notamment observées très régulièrement au niveau du Moutier. En 2013, l'inventaire indique une certaine amélioration mais cette tendance demandait à être confirmée avec des données actualisées. Deux inventaires ont été réalisés en 2020.

Dans l'attente de l'analyse des résultats, le potentiel du cours d'eau notamment en connexion avec la Dore est bien confirmé. En effet, malgré les différentes pressions subies par la Durolle, truites de rivière, chabot ou encore ombre commun font partie des espèces inventoriées.

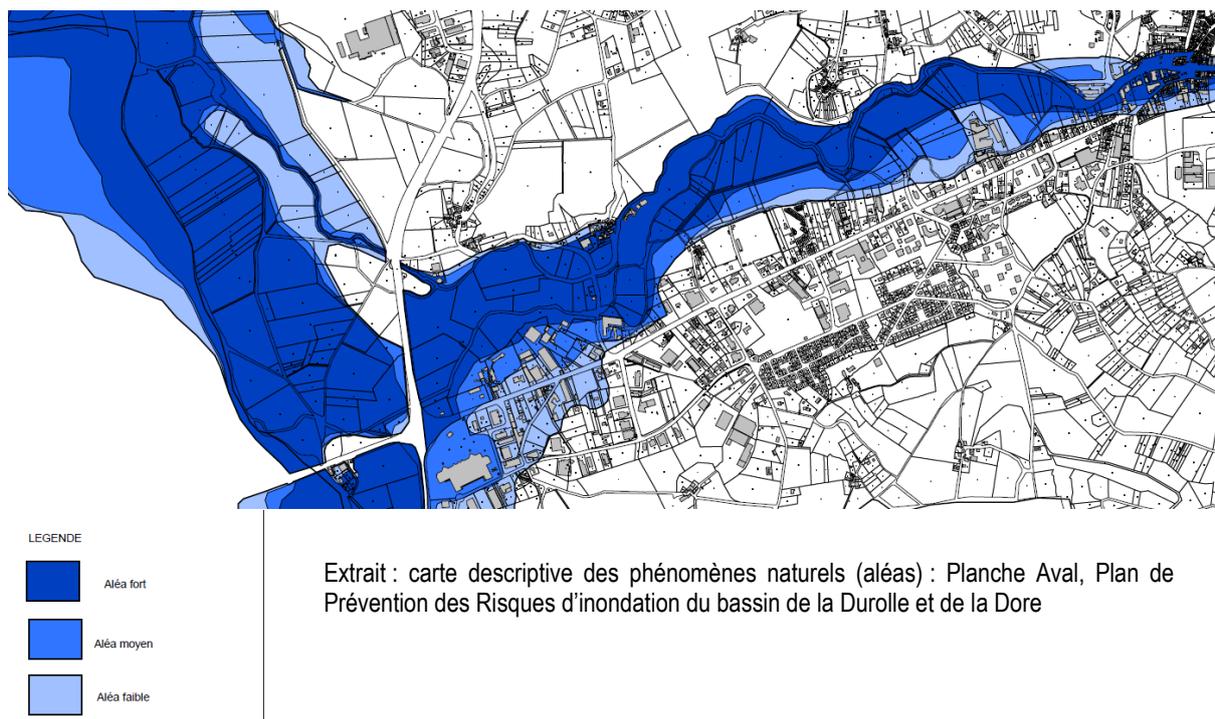
Les mesures de débit réalisées durant l'été 2016, selon la méthode Estimhab (Cesame, 2017), permettent d'évaluer l'impact du bief sur les écoulements d'étiage et de la Durolle sur son tronçon final. L'impact était de 50 l/s sur 310 l/s en aval de la Durolle (soit 16% du débit qui est dérivé) le 3 août 2016 (alors que le débit était à peu près égal à 1,7 X QMNA5).

Cette étude a confirmé que la prise d'eau (Bief dit de « Préciforge ») n'est pas sans incidence sur le cours d'eau qu'il by-passe. La suppression de la prise d'eau ou *a minima* le respect du débit réservé au niveau de la prise d'eau du bief est donc de nature à améliorer l'état du cours d'eau en étiage.

Enjeu inondation

La zone d'étude qui présente un réseau hydrographique fortement modifié par l'Homme est située en zone urbaine. Elle est couverte par le Plan de Prévention des Risques d'inondation du bassin de la Durolle et de la Dore au droit de Thiers approuvé par arrêté préfectoral du 22 décembre 2008.

L'aléa inondation dans cette zone est directement dépendant du réseau hydrographique concerné par cette étude.



Malgré les multiples bras, de nombreux points bas de la plaine ne sont plus empruntés par le réseau hydrographique sauf en période en crue. Ils ont été vraisemblablement déconnectés par les aménagements anthropiques. Ils sont occupés principalement par des fossés, un étang ou des parcelles agricoles (prairies pour la majorité).

Le bras principal se retrouve perché sur certaines portions.

Des zones habitées de la commune sont régulièrement inondées dans le secteur comme :

- le quartier du Moutier situé sur la partie amont de la zone d'étude : la Durolle y est formée d'un bras unique surélargi, un bief a existé mais il a disparu depuis de nombreuses années, son emprise ayant été intégralement construite (rue et bâtiments).
- le hameau de Baruptel situé au centre de la zone d'étude. A ce niveau, le réseau hydrographique est composé de plusieurs bras.

En plus d'enjeux liés aux zones habitées et activités économiques (industrie, commerce, agriculture) susceptibles d'être affectées, des infrastructures routières sont présentes sur la zone d'étude, notamment la RD906.

Plusieurs ouvrages de franchissement de cours d'eau sont présents notamment sur les voies :

- RD906 (au moins 3 ouvrages),
- Route de Baruptel (au moins 2 ouvrages),
- Route des Rivières (au moins 2 ouvrages).

Par rapport à cet enjeu inondation, la capacité hydraulique de ces ouvrages, ainsi que des bras secondaires et biefs, reste à rechercher ou à défaut à estimer pour pouvoir évaluer la faisabilité d'une modification de la répartition des débits en crue.

De plus, le rôle hydraulique précis des seuils de répartition (DUR03, DUR06 et DUR08) sur la zone d'étude n'est pas connu à ce jour.

Cette caractérisation hydraulique est un préalable indispensable avant de dimensionner leur effacement.

Les solutions proposées dans cette étude ne doivent pas avoir pour conséquence une aggravation du risque d'inondation.

3. OBJETS DE LA MISSION

La mission se compose d'une prestation de base qui est dissociée en deux phases successives (phase 1 et phase 2).

Cette étude de conception pour la restauration de la continuité écologique de la Durolle aval a pour objet de :

- Caractériser le rôle hydraulique (modèle hydraulique) des ouvrages de répartition, des biefs et des bras secondaires de la zone d'étude afin d'identifier leurs rôles dans la décharge en période de crue du bras principal de la Durolle notamment sur les ouvrages (ponts) et sites à enjeux (Baruptel, ...) de la zone d'étude.
- Dimensionner l'effacement des seuils DUR06 et DUR08 pour restaurer la continuité écologique ainsi que les mesures d'accompagnement éventuelles tout en conservant ou améliorant le fonctionnement hydraulique actuel.
- Vérifier que l'effacement complet ou partiel du seuil DUR03 ne va pas dégrader le fonctionnement hydraulique actuel.
- Définir les côtes auxquelles devraient être les nouveaux ouvrages de surverse pour maintenir ou améliorer la répartition hydraulique actuelle en cas d'effacement de chacun des deux seuils DUR06 et DUR08.

L'objectif est d'apporter tous les éléments de connaissance nécessaires pour engager, directement à la suite, les travaux pour supprimer les obstacles à la continuité écologique sur le bras principal de la Durolle.

Seul le scénario présentant le meilleur gain écologique sera étudié pour chaque ouvrage.

Etant donné l'enjeu quantitatif à l'étiage dans le lit mineur, il sera recherché les solutions qui assurent le maintien d'un maximum d'eau dans le bras principal de la Durolle tout en garantissant une répartition des débits en crue.

De plus, il sera nécessaire de prendre en compte les droits d'eau existants et non abandonnés. Le maître d'ouvrage en concertation avec ses partenaires fournira les éléments détenus par les ayants-droit actuellement identifiés.

Pour ré-ouvrir l'ensemble de ce linéaire, d'autres ouvrages doivent aussi être effacés ou aménagés (ouvrages DUR02ter, DUR04, DUR05, DUR07). Ils ne sont pas à traiter dans cette mission car l'état de connaissance est suffisant pour concevoir en régie les travaux. Cependant, le bureau d'études devra bien les intégrer dans sa réflexion.

En option

En prestation optionnelle, il s'agit de :

- Dimensionner l'aménagement de l'obstacle DUR01 (type pré-barrages) nécessaire pour restaurer la continuité écologique ainsi que les mesures éventuelles d'accompagnement.

L'objectif est d'apporter tous les éléments de connaissance et de dimensionnement nécessaires pour engager, directement à la suite, les travaux pour aménager cet obstacle à la continuité écologique.

4. COMPETENCES REQUISES

Pour mener à bien cette prestation, le titulaire devra avoir de solides compétences en matière d'hydraulique, d'hydrologie, d'hydromorphologie, d'hydrobiologie, de restauration des hydrosystèmes et de génie-civil.

Le titulaire devra également maîtriser toutes les réglementations applicables en matière de travaux en rivière, de droit d'eau et d'ouvrages hydrauliques et prendre en compte l'évolution possible de cette dernière.

Par ailleurs, le prestataire devra disposer d'aptitudes en matière d'animation de réunions, de communication et de vulgarisation.

Le prestataire devra être en mesure de fournir un travail permettant :

- de donner une vision hydraulique et environnementale claire et précise de la zone d'étude ainsi qu'une analyse des enjeux et contraintes majeures en présence,
- de confirmer la faisabilité et l'opportunité des dispositions techniques pouvant être envisagées,
- de définir/concevoir une solution technique avec dimensionnement des ouvrages et identification des conséquences notamment hydrauliques et hydromorphologiques des interventions sur l'ensemble des secteurs.

Les sous-traitants éventuels devront également justifier de solides compétences dans le(s) domaine(s) dans lequel(s) ils sont amenés à intervenir.

5. DEROULEMENT DE LA MISSION

Le candidat proposera sa méthode pour accomplir la mission.

Elle s'articulera en 2 phases et une option :

- Phase 1 : diagnostic de la zone d'étude et de 3 seuils (DUR03, DUR06, DUR08)
- Phase 2 : étude de conception effacement DUR06 et DUR08 au stade AVP
- Option : étude de conception aménagement DUR01 au stade AVP

La mission se déroulera en concertation avec un comité technique de suivi pour la présentation et la validation des différentes étapes et des choix à faire.

5.1 Phase 1 : Diagnostic de la zone d'étude et de 3 seuils

Cette phase comprend le diagnostic hydraulique de la zone d'étude en particulier de la Durolle et de trois seuils (DUR03, DUR06, DUR08).

Collecte et analyse des données existantes sur la zone d'étude et sur les 3 seuils

Le prestataire devra réaliser une collecte de données sur le terrain, auprès des gestionnaires, mais également bibliographiques, y compris si nécessaire aux archives municipales ou départementales.

Il n'est pas demandé au prestataire de réaliser la concertation avec les ayants-droit. Celle-ci est déjà engagée par le maître d'ouvrage.

Il ne s'agira pas de faire une recherche historique complète mais de **se concentrer uniquement sur les données indispensables pour répondre à la mission** notamment :

- caractéristiques des ouvrages routiers ayant des ouvertures limitantes,
- propriété et droits d'eau éventuels des 3 ouvrages DUR03, DUR06 et DUR08, s'ils ne sont pas détenus par les ayants-droit identifiés par le maître d'ouvrage.

Le débit nécessaire pour les usages identifiés devra être évalué. Il peut être utilisé, à défaut d'autres éléments, de prendre les valeurs indiquées dans les états statistiques de 1899 (mis à disposition du prestataire).

Les éléments relatifs aux droits d'eau, qui seront retrouvés, seront à soumettre à la DDT du Puy-de-Dôme pour avis et pour en porter ou pas la reconnaissance.

Ces éléments seront nécessaires pour la phase 2.

Il s'agira également de compléter la bibliographie sur les données hydrauliques en complément de celles actuellement recensées (cf. 9 DONNEES EXISTANTES). En revanche, en aucun cas, le diagnostic hydraulique ne devra être réalisé uniquement avec des données bibliographiques (cf. partie « Diagnostic hydraulique »).

Diagnostic hydraulique

Elément important de cette phase de diagnostic, une étude hydraulique de la zone d'étude est à réaliser pour mettre en évidence le rôle hydraulique des trois seuils (DUR03, DUR06, DUR08), bief et bras secondaires dans la décharge du bras principal de la Durolle.

Par rapport à l'enjeu inondation, la capacité hydraulique des ouvrages (ponts sous RD906, route des trois rivières, route de Baruptel) ainsi que des bras secondaires et biefs, reste à rechercher ou à défaut à estimer pour pouvoir évaluer la faisabilité d'une modification de la répartition des débits en crue.

Les ouvrages sous la RD906 sont *a priori* les plus limitants.

De plus, le rôle hydraulique précis notamment de répartition des 3 seuils (DUR03, DUR06 et DUR08) sur la zone d'étude n'est pas connu à ce jour.

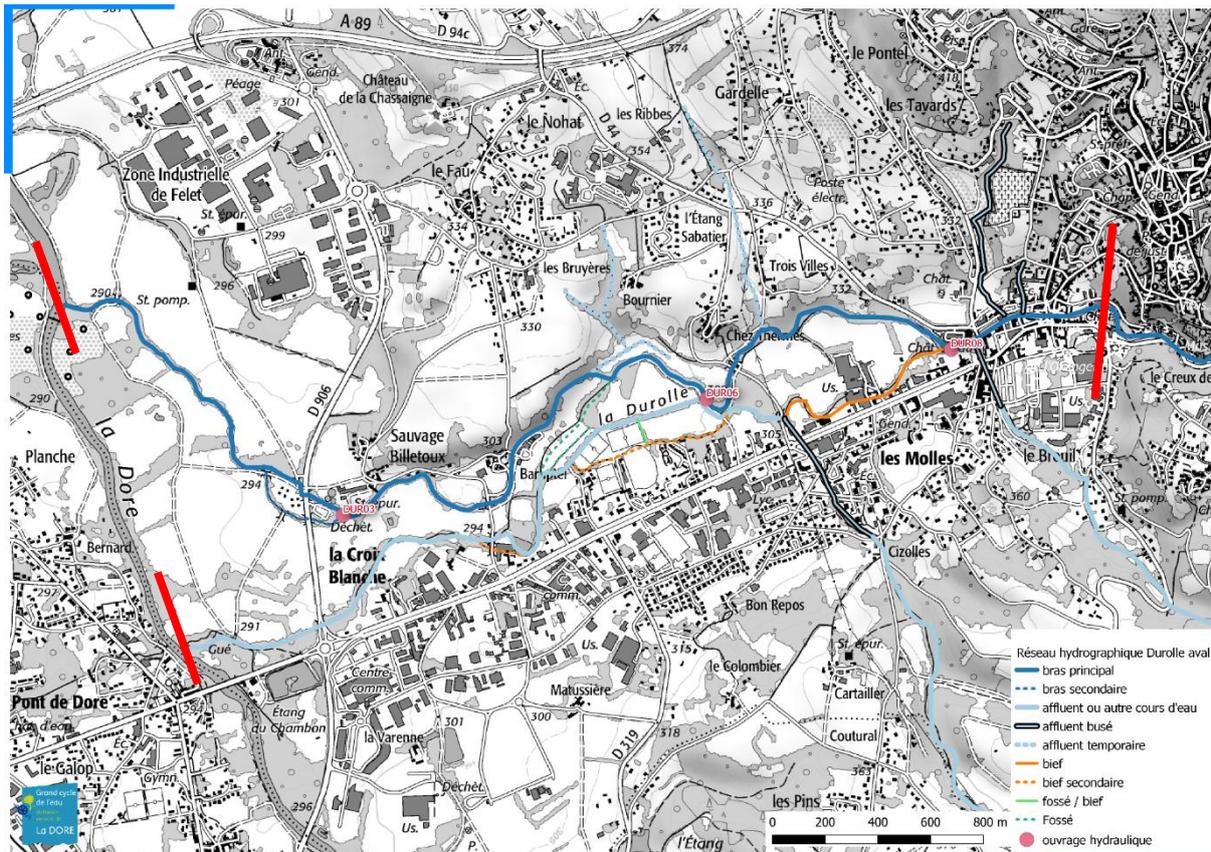
Cette **caractérisation hydraulique est un préalable indispensable** avant de dimensionner leur effacement.

Les solutions proposées dans cette étude ne doivent pas avoir pour conséquence une aggravation du risque d'inondation.

Les limites de l'étude hydraulique sont :

- à l'amont : la Durolle à l'aval de l'ouvrage DUR09 à proximité du Logis abbatial du Moutier, c'est-à-dire que l'étude intègre la Durolle dans la traversée du quartier du Moutier,
- à l'aval : la confluence avec la Dore.

Voir carte ci-après.



Limites amont et aval (en rouge) de l'étude hydraulique

Pour cela, le candidat argumentera dans son offre la modélisation hydraulique qu'il propose (Modèle 1D ou 2D type HEC-RAS semble suffisant) et dimensionnera (et chiffrera dans sa proposition) les données topographiques qui lui sont nécessaires : levés topographiques, lidar, ...

Il n'est pas demandé une modélisation hydraulique complète de la zone d'étude (lit(s) mineur(s) et lit majeur) mais de se limiter à ce qui est indispensable à l'atteinte des objectifs de la mission.

Une attention particulière sera portée aux premiers points de débordement, particulièrement au niveau Baruptel qui est le premier lieu-dit de la zone d'étude à être inondé lors des crues, notamment en raison de la topographie avec un cours d'eau « perché » par rapport à certains terrains.

Il est attendu à l'issue de cette phase que le prestataire **définisse les côtes auxquelles devraient être les nouveaux ouvrages de surverse en cas d'effacement du seuil DUR06 et du seuil DUR08** pour maintenir ou pour améliorer la répartition hydraulique actuelle.

Concernant le seuil DUR03, il faudra définir son rôle actuel dans la répartition des débits entre le bras principal et le bras secondaire. Il faudra bien entendu tenir compte de la capacité du pont de la RD906.

Diagnostic structurel des seuils DUR06 et DUR08

Préalablement à la réalisation de l'état des lieux, le prestataire devra prendre attache avec l'ensemble des services compétents sur ces thématiques pour connaître le statut juridique des ouvrages. Il ne s'agit pas de réaliser une recherche bibliographique exhaustive mais simplement de mettre à plat les éléments existants.

Il s'agira d'un état des lieux des seuils DUR06 et DUR08 suffisant pour dimensionner en phase 2 leur effacement (destruction) notamment :

- état structurel des ouvrages : détermination des matériaux constitutifs de l'obstacle, diagnostic et caractérisation de sa stabilité,
- relevés topographiques complets des ouvrages et de leur zone d'influence, prises d'eau et surverses associées,
- profils en long et travers des ouvrages et du lit du cours d'eau (aval et amont, sur la zone d'influence),
- données géométriques, coupe transversale et coupe longitudinale de chaque ouvrage,
- leur fonction dans la répartition des débits entre les différents bras,
- tout autre élément nécessaire à la conception du projet, jugé nécessaire par le titulaire ou les membres du comité de suivi.

Simulation hydraulique de l'effacement de DUR03

En plus de l'intégration du seuil DUR03 dans le diagnostic hydraulique qui permettra de définir son rôle actuel dans la répartition des débits entre le bras principal et le bras secondaire, il est demandé de simuler son effacement dans la modélisation hydraulique.

Il s'agit de vérifier que les capacités hydrauliques du pont de la D906 en aval de celui-ci ne sont pas modifiées par l'effacement complet.

Si cette solution n'est pas acceptable vis-à-vis des capacités hydrauliques sous la RD906, le maître d'ouvrage fournira les caractéristiques d'un effacement partiel (maintien d'une partie du parement en rive droite pour maintien d'un rôle défecteur des écoulements). Cette seconde hypothèse devra être simulée dans la modélisation hydraulique pour effectuer les mêmes vérifications.

Ces éléments feront l'objet d'un rapport de phase 1 et seront présentés en comité technique.

Rendu phase 1

Le rapport de diagnostic comprendra :

- l'étude hydraulique : répartition des débits en fonction des différents seuils, capacités hydrauliques des bras, bief et ouvrages (ponts), ...
- un plan général du site,
- un plan descriptif de détail, côté, du site et des ouvrages existants avec le relevé des dysfonctionnements,
- un profil en long du cours d'eau au droit de chaque ouvrage
- les plans des seuils DUR03, DUR06 et DUR08, leurs profils en long et en travers et leur diagnostic
- un reportage photographique permettant de caractériser le site avant travaux et de réaliser un comparatif avec l'état final,
- une note sur le diagnostic du milieu aquatique et les contraintes à prendre à compte, notamment les enjeux et les contraintes réglementaires, piscicoles, le foncier, les réseaux des concessionnaires, ...

5.2 Phase 2 : Étude de conception effacement des seuils DUR06 et DUR08 (AVP)

À partir des informations issues de la phase 1, le prestataire devra proposer, dimensionner et chiffrer au stade avant-projet :

- **la suppression de l'ouvrage DUR06 et les mesures d'accompagnement éventuelles tout en garantissant la répartition des débits,**
- **la suppression de l'ouvrage DUR08 et les mesures d'accompagnement éventuelles tout en garantissant la répartition des débits.**

Il devra vérifier la faisabilité de l'opération au regard des différents enjeux et contraintes présents sur la zone d'étude appréhendés lors de la phase 1 tout en restaurant la continuité écologique.

Pour les travaux et mesures d'accompagnement à mettre en œuvre, il peut s'agir notamment de travaux de renforcement, d'aménagement (seuil de fond, reprise à une certaine côte), de restauration sur le milieu /de remise en état (berges, lit...).

En fonction de la phase 1, il s'agirait de dimensionner les ouvrages pour maintenir le fonctionnement hydraulique actuel *a minima* :

- au niveau du seuil DUR06
 - o nouvelle surverse dans la berge rive gauche (ou modification de l'ouvrage existant) si nécessité de décharge du bras principal
- au niveau du seuil DUR08
 - o création d'une surverse à la place du vannage actuel pour décharger autant que possible le bras principal en crue.
 - o prise d'eau au fil de l'eau pour maintien de la répartition actuelle pour les besoins des ayants-droit ou usagers s'ils n'y renoncent pas. La valeur précise du débit dérivé sera validée lors de l'étude en concertation avec le maître d'ouvrage et ses partenaires en particulier le service de la Police de l'eau. Dans tous les cas, il sera dimensionné une solution qui n'impacte pas le fonctionnement du cours d'eau (par exemple un débit dérivé compris entre 2 et 5% du QMNA5 et à certaines périodes uniquement).

Rendu phase 2

Le mémoire devra préciser, pour tous les aménagements nécessaires afin de réaliser ces deux opérations et leurs mesures d'accompagnements éventuelles :

- Les caractéristiques générales des aménagements, y compris les aménagements annexes. Il peut s'agir de travaux de renforcement, d'aménagement (seuil de fond, reprise à une certaine côte), de restauration sur le milieu /de remise en état (berges, lit...), les préparations et installations de chantier... Il pourra être proposé la mise en place d'indicateurs de suivi.
- Un explicatif détaillant les caractéristiques des aménagements proposés y compris les aménagements annexes.
- Les plans de masse cotés, coupes des aménagements, profils en long des aménagements. Le niveau de définition correspond à des plans établis au 1/500 et 1/200.
- Un explicatif succinct précisant les modalités de gestion et d'entretien des aménagements et équipements (génie civil et génie végétal), à court, moyen et long terme.
- Le coût prévisionnel des travaux.
- Un avant métré sommaire.
- Un estimatif du délai des travaux, la période, et le phasage de réalisation.
- Une analyse du fonctionnement hydraulique après intervention.

- Un descriptif technique des aménagements incluant une simulation de la ligne d'eau en fonction des répartitions de débits nécessaires et définis en phase 1.

Le rapport devra contenir tous les éléments techniques nécessaires au dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau, dossier qui sera élaboré en régie.

Ces éléments feront l'objet d'un rapport de phase 2 et seront présentés en comité technique.

5.3 Option : Étude de conception aménagement DUR01 (AVP)

Si l'option est retenue, cette prestation sera à réaliser de manière analogue aux prestations de base mais en les adaptant à l'objectif d'aménagement et non pas d'effacement.

Le prestataire devra proposer, dimensionner et chiffrer au stade avant-projet :

- **l'aménagement de l'ouvrage DUR01 et les mesures éventuelles d'accompagnement : des pré-barrages en gros blocs semblent être suffisants.**

Il s'agit de concevoir un dispositif de franchissement rustique à l'aval de type pré-barrages qui :

- tient compte des capacités hydrauliques pour le franchissement piscicole mais également pour résister aux crues et dans le temps,
- dispose d'ancrages adaptés aux matériaux constitutifs des berges et du lit mineur,
- ne modifie pas de manière substantielle l'ouvrage actuel.

Contrairement à l'offre de base, il n'est pas nécessaire sur cet ouvrage de faire des recherches bibliographiques et des recherches du statut juridique des ouvrages.

Etant donné qu'il n'est pas envisagé de modification substantielle de l'ouvrage actuel, certains éléments demandés en phases 1 et 2, tels que ceux permettant d'évaluer l'évolution du profil en long en amont ou le diagnostic structurel, ne sont donc pas à produire.

Les connaissances hydrauliques de la phase 1 serviront de base pour établir les capacités hydrauliques nécessaires au dimensionnement et au calage des aménagements.

Il devra vérifier la faisabilité de l'opération au regard des différents enjeux et contraintes présents sur ce site tout en restaurant la continuité écologique.

Pour les travaux et mesures d'accompagnement à mettre en œuvre, il peut s'agir notamment de travaux de renforcement, d'aménagement (seuil de fond, reprise à une certaine côte), de restauration sur le milieu / de remise en état (berges, lit...).

Attention : récemment le radier de l'ouvrage s'est dégradé (rupture dans le béton).

Rendu option

Le mémoire devra préciser pour tous les aménagements nécessaires afin de réaliser cette opération et leurs mesures d'accompagnement éventuelles :

- un plan général du site,

- un plan descriptif de détail, côté du site et des ouvrages existants avec le relevé des dysfonctionnements,
- un profil en long du cours d'eau au droit de l'ouvrage,
- le plan de l'ouvrage DUR01, son profil en long et en travers et leur diagnostic,
- un reportage photographique permettant de caractériser le site avant travaux et de réaliser un comparatif avec l'état final,
- une note sur le diagnostic du milieu aquatique et les contraintes à prendre à compte, notamment les enjeux et les contraintes réglementaires, piscicoles, le foncier, l'exploitation sous chantier, les réseaux des concessionnaires, ...
- les caractéristiques générales des aménagements, y compris les aménagements annexes. Il peut s'agir de travaux de renforcement, d'aménagement (seuil de fond, reprise à une certaine côte), de restauration sur le milieu /de remise en état (berges, lit...), les préparations et installations de chantier... Il pourra être proposé la mise en place d'indicateurs de suivi.
- un explicatif détaillant les caractéristiques des aménagements proposés y compris les aménagements annexes,
- les plans de masse côtés, coupes des aménagements, profils en long des aménagements. Le niveau de définition correspond à des plans établis au 1/500 et 1/200,
- un explicatif succinct précisant les modalités de gestion et d'entretien des aménagements et équipements (génie civil et génie végétal), à court, moyen et long terme,
- le coût prévisionnel des travaux,
- un avant métré sommaire,
- un estimatif du délai des travaux, la période, et le phasage de réalisation,
- un descriptif technique des aménagements.

Le rapport devra contenir tous les éléments techniques nécessaires au dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau, dossier qui sera élaboré en régie.

Ces éléments feront l'objet d'un rapport et seront présentés en comité technique.

6. INSTANCE DE PILOTAGE ET REUNIONS

Cette étude sera suivie par un comité technique.

Le comité technique regroupera, a minima, au côté du maître d'ouvrage les structures suivantes : la Ville de Thiers, l'Office Français de la Biodiversité, la Direction Départementale des Territoires du Puy-de-Dôme, l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, le Conseil Départemental du Puy-de-Dôme (service route et service milieux aquatiques), la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique du Puy-de-Dôme.

Ce dernier aura en charge le suivi global de l'étude et validera les différentes phases de l'étude.

Le nombre de réunions avec le comité de technique est à proposer par le candidat. Il y aura *a minima* 3 réunions :

- Lancement de la phase 1,
- Rendu de la phase 1 et présentation pour validation des principes pour le dimensionnement des effacements des deux ouvrages en phase 2,
- Rendu de la phase 2.

Le prestataire aura à charge l'animation des réunions, la rédaction des documents préparatoires et la réalisation des comptes rendus.

Tous les éléments intermédiaires et finaux devront être présentés avant les réunions aux membres du comité technique (au minimum quinze jours avant la réunion) et finalisés après les réunions.

7. PRECONISATIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT ET AU PAYSAGE

Toutes les mesures seront proposées pour la protection du milieu naturel notamment aquatique. Il est demandé au prestataire de prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'élaboration de l'étude de conception et des modalités d'intervention des travaux : espèces ou habitats remarquables comme les espèces exotiques envahissantes.

En plus d'être un site naturel remarquable, la Durolle présente un enjeu paysager et patrimonial notamment pour une reconnexion des habitants à la rivière.

8. DOCUMENTS A REMETTRE

8.1 Documents et rapports intermédiaires

Chacune des phases fera l'objet d'un rapport qui devra être transmis à chacun des membres du comité technique par voie électronique ou par téléchargement sur internet (sous format PDF et/ou WORD et JPG et/ou PDF pour les plans et cartes).

8.2 Documents et rapports finaux

Les documents remis au maître d'ouvrage seront aux formats Excel, Word, et DWG (autocad) selon leur nature. Une version PDF sera également transmise.

Le rapport définitif incorporera les rapports intermédiaires de chaque phase, corrigés en fonction des demandes du comité technique et sera édité et remis en 4 exemplaires.

La mission du prestataire prendra fin à la remise du rapport définitif validé par le maître d'ouvrage après présentation au Comité de technique.

Les données cartographiques et topographiques seront aussi fournies sur un support informatique : en format image, suffisamment lisibles (format A4 ou A3) avec précision de l'échelle de lecture en format DWG pour les plans topographiques et techniques.

Les plans de masse des ouvrages et leurs alentours répondront aux exigences suivantes :

- L'ensemble des levés sera rattaché aux coordonnées X, Y, Z, soit le rattachement au RGF 93 et coordonnées coniques conformes 46 (CC46) et rattachement au système d'altitude normale NGF-IGN 69
- Les écritures et altitudes des points seront orientées dans la plus grande longueur du dessin, de façon à pouvoir les lire normalement après une rotation pour la sortie sur traceur. De plus, ils ne seront pas fournis sous forme d'attribut.
- Les numéros de repère des points levés ne figureront pas sur le plan afin de ne pas le charger inutilement.

- Une épuration des points altimétriques sera effectuée afin d'obtenir un plan lisible et sans chevauchement des écritures. Toutefois, la totalité des pics des points de levés restera avec son Z.

9. DONNEES EXISTANTES

- Plan de Prévention des Risques d'inondation du bassin de la Durole et de la Dore au droit de Thiers approuvé par arrêté préfectoral du 22 décembre 2008

A télécharger : <http://www.puy-de-dome.gouv.fr/plan-de-prevention-des-risques-d-inondation-du-a431.html>

Données bibliographiques fournies par le maître d'ouvrage consultables sur le lien : <https://cloud.parc-livradois-forez.org/index.php/s/MnWPLKiwp8sW48D>

- *Etude sur la gestion volumétrique collective sur la Dore aval (Credogne, Dorson et Durole), rapport de phase 1, PNRLF, SAGE Dore, 204p. + annexes- CESAME, 2017*
- *Etude préalable de la qualité des eaux superficielles de la Dore aval et de ses affluents- Bilan du suivi 2016-2017 Eurofins, 2018*
- *Etude préliminaire à l'élaboration d'un plan de prévention des risques d'inondation de la rivière Durole -1999- Hydratec*
- *Modélisation de la Dore à Thiers –Octobre 2007- BCEOM*

Notes :

Tous les rapports hydrauliques de la zone d'étude disponibles auprès du service Risque de DDT du Puy-de-Dôme ont été récupérés.

La bibliographie recense des rapports non retrouvés à ce jour :

- *Etude d'impact hydraulique et définition du franchissement de la Durole en aval de Thiers - 1996- Cabinet Merlin.*

Celle-ci n'est pas présente ni aux archives municipales de Thiers ni au service Risque de la DDT.

- *Etude pour définir le débit réservé de la Durole au niveau de l'ouvrage DUR08, environ 2015, SOMIVAL*