

## Détermination des Niveaux Typologiques Théoriques des cours d'eau du Tarn



# SOMMAIRE

<b>I. CONTEXTE DE L'ETUDE .....</b>	<b>3</b>
<b>II. METHODOLOGIE .....</b>	<b>5</b>
<b>II.1. DEFINITION DES NIVEAUX TYPOLOGIQUES THEORIQUES .....</b>	<b>5</b>
<b>II.2. CORRESPONDANCE ENTRE LES NTT ET LES CONTEXTES DU PDPG .....</b>	<b>6</b>
<b>II.3. PEUPLEMENT PISCICOLE COMPLET ASSOCIE AUX NTT .....</b>	<b>2</b>
<b>III. MISE EN ŒUVRE .....</b>	<b>3</b>
<b>III.1. MISE EN PLACE DES STATIONS ET GESTION DES THERMOMETRES.....</b>	<b>3</b>
<b>III.2. ANALYSE DES DONNEES DE TEMPERATURES .....</b>	<b>4</b>
<b>III.3. COUT FINANCIER ET HUMAIN .....</b>	<b>5</b>
<b>IV. RESULTATS – ANNEE 2017 .....</b>	<b>6</b>
<b>V. RESULTATS - ANNEE 2018 .....</b>	<b>8</b>
<b>VI. RESULTATS - ANNEE 2019 .....</b>	<b>10</b>
<b>VII. RESULTATS - ANNEE 2020.....</b>	<b>11</b>
<b>VII.1. DONNEES DES PARTENAIRES .....</b>	<b>11</b>
<b>VII.2. DONNEES DES FEDERATIONS VOISINES .....</b>	<b>16</b>
<b>VIII. RECAPITULATIF ET CONCLUSIONS .....</b>	<b>18</b>

## I. CONTEXTE DE L'ETUDE

Le premier PDPG du Tarn, rédigé en 2005, avait délimité 35 unités de gestion appelées contextes, classées dans les 3 catégories prévues dans la méthodologie nationale : **Salmonicole** (espèce repère : Truite fario), **Intermédiaire** (espèces repères : cortège de cyprinidés rhéophiles) et **Cyprinicole** (espèce repère : Brochet).

Les contextes cyprinicoles étaient alors au nombre de 4 :

- « **Tarn moyen** » = La rivière Tarn du Saut-de-Sabo au barrage de Rivières ;
- « **Tarn aval** » = La rivière Tarn du barrage de Rivières à Saint-Sulpice ;
- « **Agout aval** » = La Rivière Agout de Castres à Saint-Sulpice ;
- « **Dadou aval** » = La Rivière Dadou de Laboutarié à Ambres.

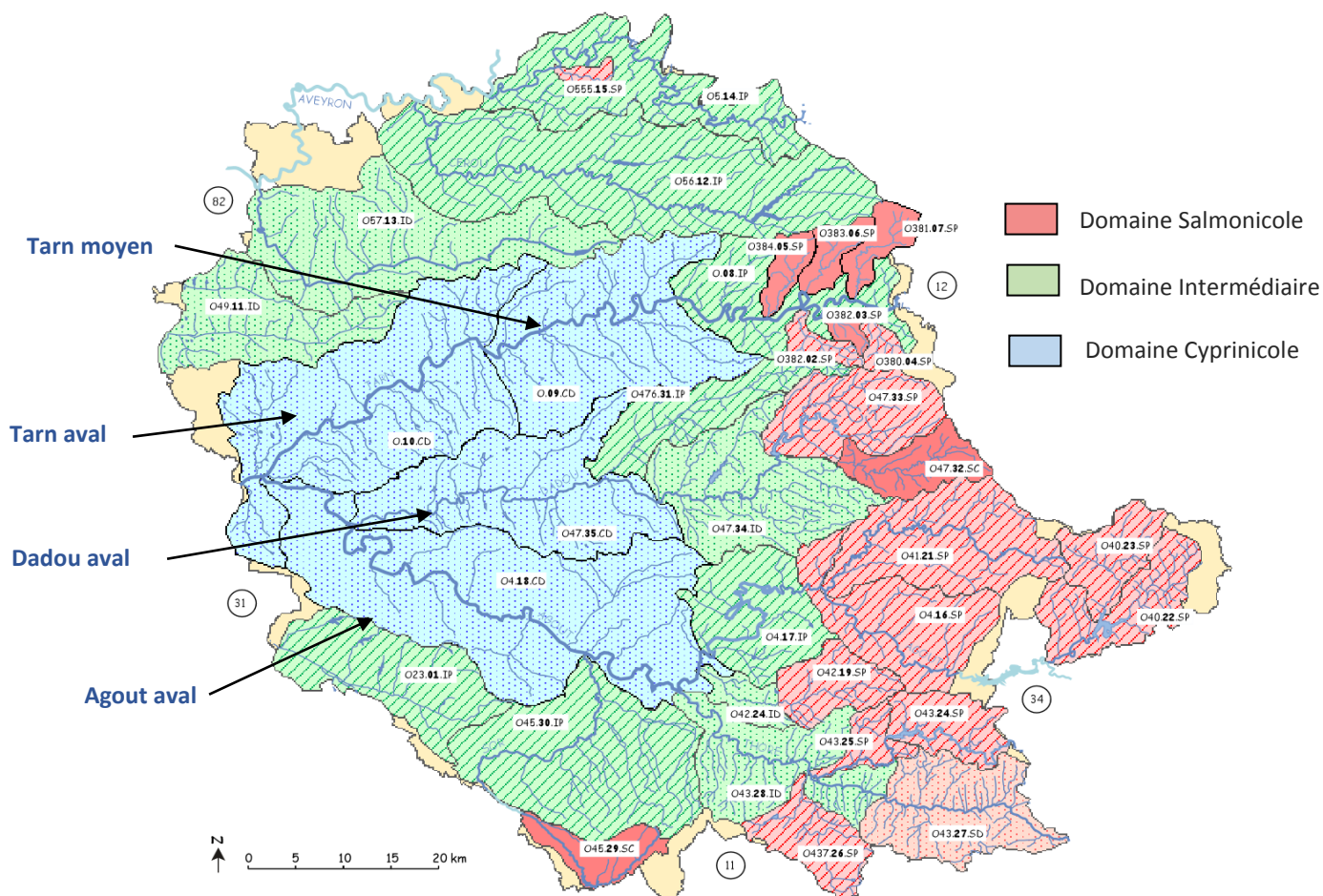


Figure 1 : Les contextes piscicoles du département du Tarn en 2005

Or, ces 3 cours d'eau, très encaissés, sont peu accessibles et avaient donné lieu à très peu de prospections dans le passé. De plus, en dehors des zones impactées par des retenues de barrages, les faciès qui avaient pu être observés étaient très courants, ce qui a donné lieu par la suite à des doutes quant à leur classement premier en contexte « cyprinicoles ». Il nous avait donc semblé essentiel dans le cadre de la réactualisation du PDPG de faire en premier lieu la lumière sur la vocation initiale réelle de ces contextes.

Plusieurs études donc été programmées en ce sens en 2017 dont la détermination des « Niveaux typologiques Théoriques », établis par Verneaux et permettant de placer les cours d'eau dans une classification en zones de peuplements piscicoles, afin de contrôler l'adéquation du classement avec la zone d'occupation du Brochet.

Cette étude ciblée a été développée les années suivantes en remontant les cours d'eau principaux mais également en réalisant des calculs à partir de données existantes de nos partenaires techniques.



## II. METHODOLOGIE

### II.1. Définition des niveaux typologiques théoriques

La zonation typologique de Verneaux se base sur des critères physiques :

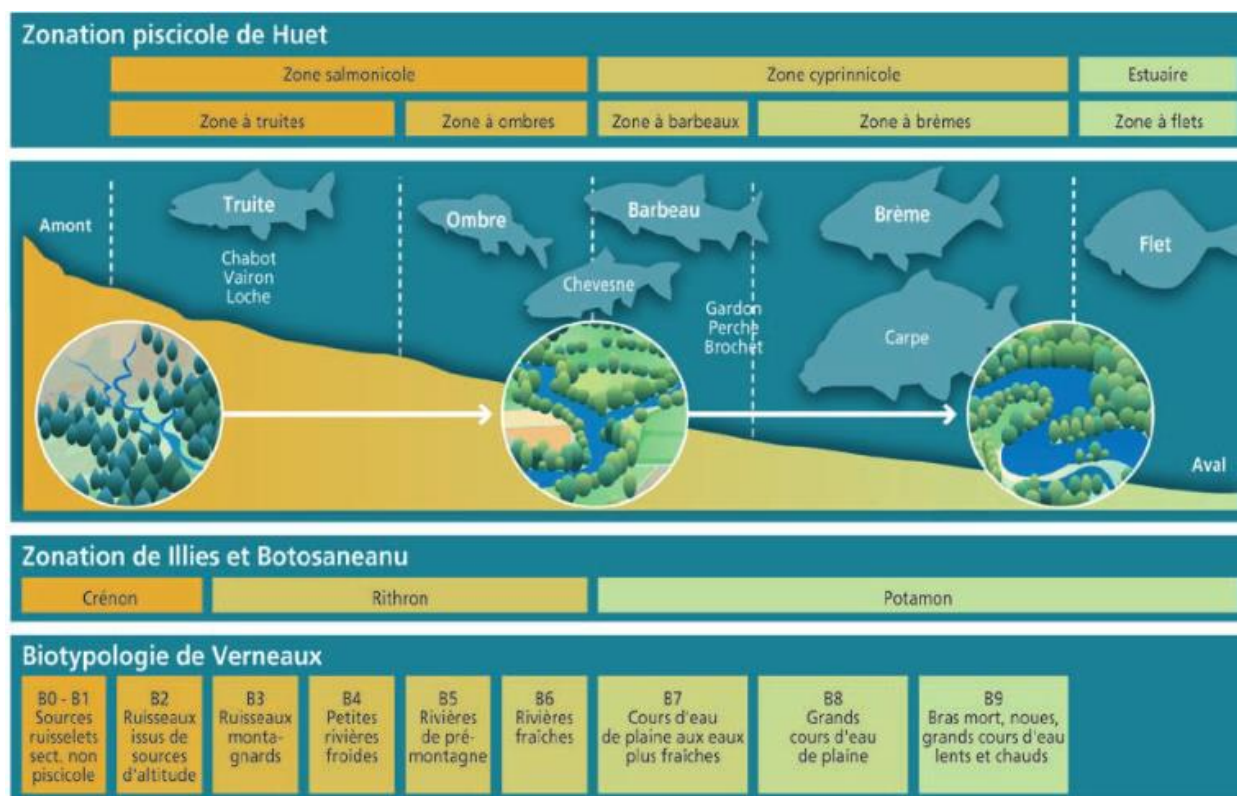


Figure 2 : Typologies piscicoles - source ONEMA [http://www.onema.fr/IMG/Hydromorphologie/15\\_conn11\\_typol\\_vbat.pdf](http://www.onema.fr/IMG/Hydromorphologie/15_conn11_typol_vbat.pdf)

La formule de calcul établie par Verneaux est la suivante :  $T = 0,45 T1 + 0,3 T2 + 0,25 T3$

Où  $T1 = 0,55 Tm - 0,34$

$Tm$  = température maximum moyenne du mois le plus chaud en °C

$T2 = 1,17 \log (do D \cdot 10^2) + 1,5$

$dO$  = distance aux sources en Km

$D$  = dureté totale en mg/L

$T3 = 1,75 \log (10^2 - Sm / P L^2) + 3,92$

$Sm$  = section mouillée à l'étiage en  $m^2$

$P$  = pente en %

$L$  = largeur du lit en m

Le calcul du niveau typologique de la rivière en un point nécessite donc de calculer ou mesurer plusieurs paramètres :

- La Pente (**P**) et la distance à la source (**dO**), calculables sur le logiciel de cartographie ;
- La Dureté totale (**D**), nécessite une mesure sur place avec un matériel particulier ;
- La Température moyenne maximale du mois le plus chaud (**Tm**), se mesure avec un enregistreur de température placé en continu pendant la période estivale ;
- La Section mouillée à l'étiage (**Sm**) et la Largeur (**L**), se mesurent sur place à l'étiage.

## II.2. Correspondance entre les NTT et les contextes du PDPG

La typologie de Verneaux qui découpe un cours d'eau en 10 tronçons allant de B0 à B9, a un lien direct avec la typologie de Huet. Cette typologie découpe, elle, le cours d'eau en 4 grandes zones, chacune portant le nom de son espèce emblématique :

- B0 à B4 = **Zone à Truite** ;
- B5 et B6 = **Zone à Ombre** ;
- B7 et B8 = **Zone à Barbeau** ;
- B9 = **Zone à Brème**.

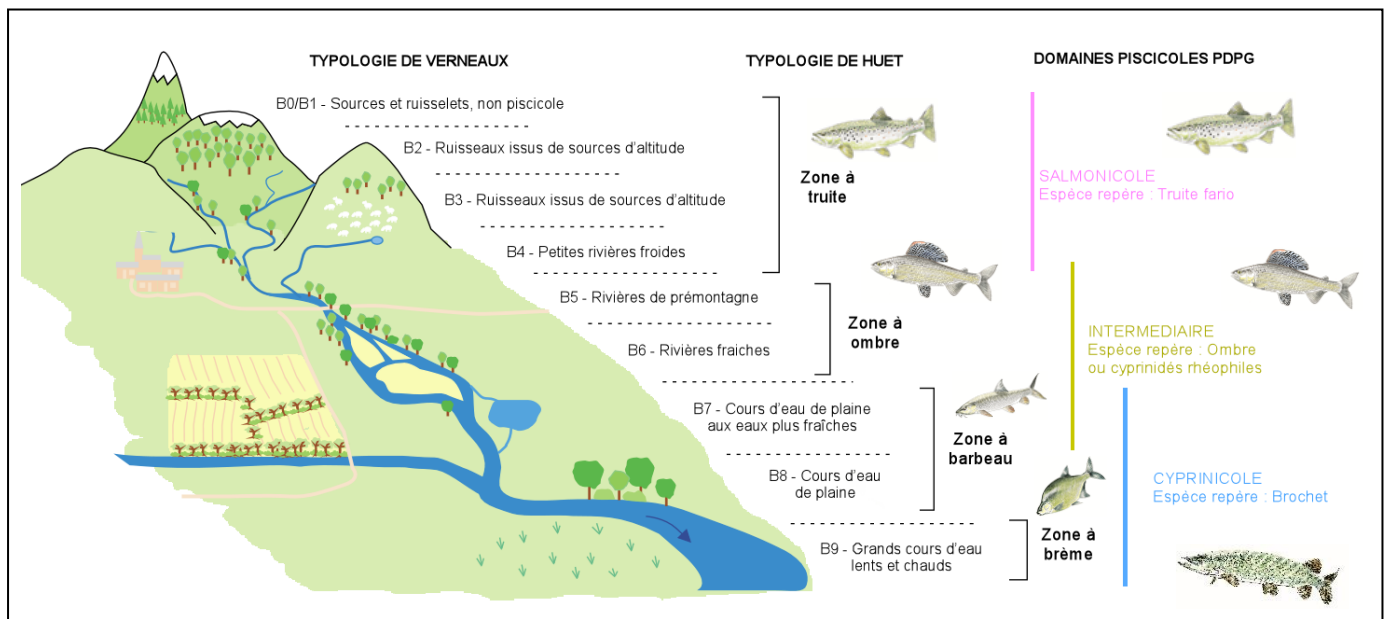


Figure 3 : La succession des domaines piscicoles sur un cours d'eau et leur correspondance avec les typologies de Huet et Verneaux

Les contextes du PDPG sont quant à eux découpés en 3 zones :

- **Salmonicole** à Truite fario = Zone à Truite = B0 à B4 ;
- **Intermédiaire** à Ombre ou cortège de cyprinidés rhéophiles = Zone à Ombre et début de la zone à Barbeau = B5 à B7 ;
- **Cyprinicole** à Brochet = Zone à Barbeau et à Brème = B7 à B9.

### II.3. Peuplement piscicole complet associé aux NTT

A chacune de ces zonations, est associée un cortège des espèces ayant la plus forte probabilité de d’y vivre. Ce tableau nous permet de connaître le peuplement attendu en fonction du niveau typologique et de le comparer au peuplement réellement présent observé sur les inventaires.

#### TYPOLOGIE DES PEUPELEMENTS ICHTYOLOGIQUES (VERNEAUX, 1981)

NIVEAU TYPOLOGIQUE		Zone à Truite			Zone à Ombre		Zone à Barbeau		Zone à Brème
	B0-B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
TRUITE									
VAIRON									
LOCHE FRANCHE									
GOUJON									
CHEVAINE									
VANDOISE									
BARBEAU									
PERCHE									
BROCHET									
BOUVIERE									
GARDON									
TANCHE									
CARPE									
GREMILLE									
ABLETTE									
SANDRE									
PERCHE-SOLEIL									
BREME									
BREME BORDELIERE									
ROTENGLE									
POISSON-CHAT									
BLACK-BASS									
CARASSIN									
CARPE MIROIR									
SECTEUR	Crénon	Rhitron			Potamon				

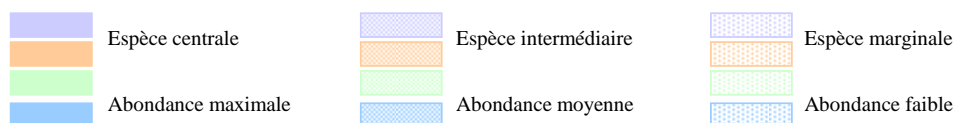


Figure 4 : Relation entre la typologie d'un cours d'eau et son peuplement piscicole

### III. MISE EN ŒUVRE

#### III.1. Mise en place des stations et gestion des thermomètres

Les thermomètres de la Fédération ont été programmés pour enregistrer toutes les 2 h. Ils ont été placés généralement début avril sur les stations prédéfinies. Certaines ont dû être légèrement déplacées en fonction des possibilités d'accès et de morphologie du terrain. Chaque station a fait l'objet d'une fiche de données présentant sa localisation, son suivi et ses mesures. Sur chaque fiche, des photos ont également été insérées afin d'appuyer les recherches de terrain suivantes.

Lors de la mise en place des thermomètres, les mesures de largeur de cours d'eau et de dureté ont été réalisées.



Figure 5 : Mesure de dureté de l'eau – Mise en place d'un thermomètre – Thermomètre et étui

Des doutes existants sur la variation possible des niveaux d'eau pouvant mettre à sec les thermomètres, nous avons réalisé des visites de contrôle intermédiaires au printemps.

Il s'est en effet avéré lors de la première année de suivi que sur 6 stations contrôlées en mai ou juin, 3 thermomètres étaient hors d'eau du fait de la baisse des niveaux d'eau. Sur les deux stations non contrôlées à cette période, les thermomètres ont été retrouvés hors d'eau en août. De plus, les changements d'hydrologie et de végétation d'une visite à l'autre rendent parfois difficile la tâche quand il faut retrouver les thermomètres pour faire la vérification.



Figure 6 : Photo de localisation du thermomètre sur le Dadou à Ambres en avril 2017 – Déplacement du même thermomètre hors d'eau deux mois plus tard.

Par manque d'expérience, la gestion des thermomètres sur l'année 2017 a donc été assez perturbée. Ayant été placés en avril, plusieurs thermomètres ont été retrouvés hors d'eau par la suite et certaines données n'ont pas pu être totalement utilisées.



Il semble plus efficace de ne poser les thermomètres que début juin. Il y aura ainsi moins de risques de pertes, et les jours les plus chauds ne seront pas encore passés.

### III.2. Analyse des données de températures

Les données de températures sont téléchargées et analysées via le logiciel HOBOWare.

Des courbes de températures sont ainsi dessinées à partir desquelles nous pouvons calculer la donnée Tm : température moyenne maximale du mois le plus chaud. Par exemple, pour l'année 2017, le mois le plus chaud allait du 18 juin au 17 juillet. Le jour de plus chaud, quant à lui, a été le 22 juin 2017.

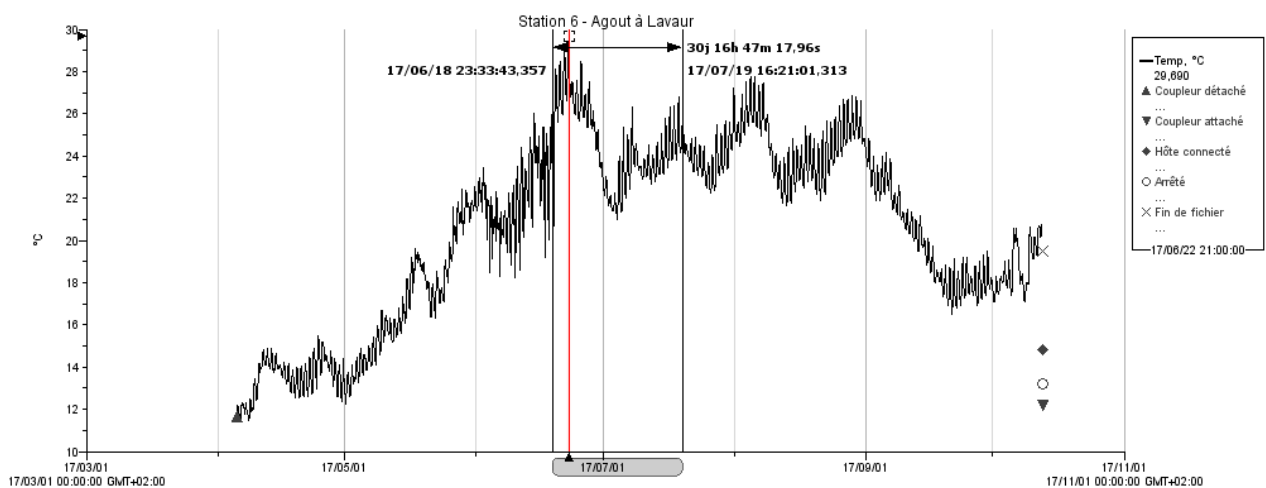


Figure 7 : Exemple de relevé de température - station 6, l'Agout à Lavaur

Les courbes de températures indiquent clairement lorsque le thermomètre a été hors d'eau. On observe en effet des variations de température journalière considérables, correspondant à la température de l'air et non pas à celle de l'eau qui possède une plus forte inertie thermique. Elles ne peuvent alors pas être interprétées. Des données de ce type ont été observées par exemple sur le Tarn à Gaillac.

Suivi inutilisable = mesure de l'air

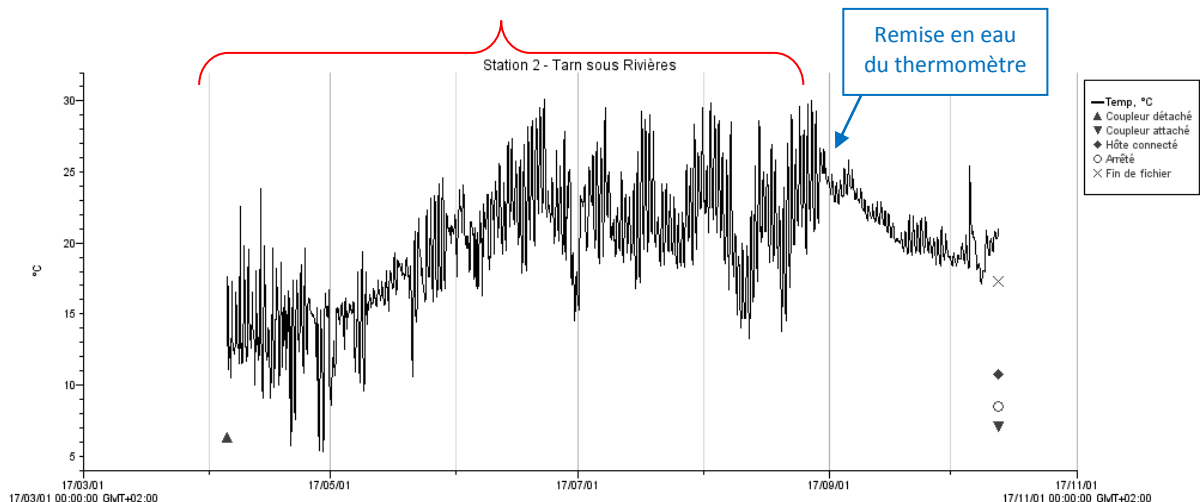


Figure 8 : Exemple d'un relevé de température non utilisable, station 2 - le Tarn à Gaillac

### III.3. Coût financier et humain

Temps de travail de terrain nécessaire pour une année et 8 thermomètres : 13 HJ

La réalisation de l'étude complète nécessite au minimum 3 visites par station :

- Une 1<sup>ère</sup> visite pour la mise en place du thermomètre si possible début juin pour que les niveaux soient déjà assez bas et que les thermomètres ne soient pas mis à sec par la suite : on mesure en même temps la largeur du lit et la dureté de l'eau ;
- Une 2<sup>ème</sup> visite pour vérifier les thermomètres, à l'étiage soit juillet/août : on mesure en même temps les profondeurs et largeur à l'étiage ;
- Une 3<sup>ème</sup> visite fin septembre pour récupérer les thermomètres.

Ces visites doivent se réaliser à deux personnes afin de faciliter les mesures, surtout sur les grands cours d'eau où le bateau est nécessaire. Elles pourraient être réalisées dans une même journée si elles étaient rapprochées géographiquement les unes des autres, mais c'est rarement le cas. Il faut généralement prévoir 4 stations par journée. Dans notre cas il faut donc 2 tournées pour chacune des visites. On compte donc 3 visites, avec 2 tournées pour chacune, soit 6 jours de terrains. Ces journées ce faisant à deux personnes, cela nous donne donc 12 HJ.

Une journée d'analyse et de rédaction du rapport est également à prévoir soit 1HJ.

Coût de l'opération : 495 €.

Ce coût comprend l'achat d'un kit d'analyse de la dureté de l'eau et de 8 thermomètres enregistreurs ainsi que des dépenses de matériel divers pour la protection des thermomètres.

**Tableau 1 : Bilan financier 2017 pour les niveaux typologiques**

<i>Postes</i>	<i>Débit</i>	<i>Crédit</i>	<i>A charge</i>
Etude niveaux typo. - kit dureté eau	71 €		495 €
Etude niveaux typo. - 8 enregist. temp.	1 872 €		
Etude niveaux typo - matériel divers (étuis thermomètres)	37 €		
<i>Subvention AEAG 50 % intégrée à l'accord cadre (5.1.)</i>		990 €	
<i>Subvention FNPF MAE0202 - 14/09/2017 (50% du reste à charge - plafond 5 000 €)</i>		495 €	

Les thermomètres ayant une durée de vie de 5 ans, ils ont pu être réutilisés les années suivantes. Le kit de dureté de l'eau nous a également servi sur toute la durée de l'étude.

## IV. RESULTATS – ANNEE 2017

Au cours de l'année 2017, ce sont les cours d'eau de contextes définis comme cyprinicoles qui ont été étudiés. On retrouve 8 stations réparties sur l'aval de l'Agout, du Dadou et du Tarn.

Suite à des mises hors d'eau, les résultats de températures ne sont utilisables que sur 5 des 8 stations :

**Tableau 2 : Températures maximales et moyennes maximales sur les stations des niveaux typologiques**

Station	Tm (temp. Max. moy. mois le plus chaud °C)	Tmax (température maximale °C)	d0 (distance aux sources km)
1 Le Tarn à St Sulpice	-	-	300
2 Le Tarn à Gaillac	-	-	270
3 Le Tarn à Lescure	25,1	28,2	235
4 Le Dadou à Réalmont	20,4	24,1	70
5 Le Dadou à Ambres	-	-	114
6 L'Agout à Lavour	24,5	29,7	178
7 L'Agout à St Paul	23,7	27,8	150
8 L'Agout à Castres	22,3	26,7	120

On remarque tout d'abord des différences notables d'un cours d'eau à l'autre :

- le Dadou est le plus frais avec 24,1°C maximum à Réalmont et une moyenne de 20,4°C.
- vient ensuite l'Agout avec 26,7°C maximum à Castres et une moyenne de 22,3°C.
- le plus chaud est le Tarn avec 28,2°C maximum déjà à Lescure pour une moyenne de 25,1°C.

Enfin, sur l'Agout dont les 3 stations sont utilisables, on note une évolution des moyennes entre les stations de Castres et St Paul de 1,4°C pour 30 km. Entre St Paul et Lavour l'augmentation est de 0,8 °C pour 28 km.



**Figure 9 : L'Agout à Giroussens, le Tarn à Rabastens, le Dadou à Graulhet (2017)**

Le niveau typologique théorique a donc pu être calculé sur les 5 stations dont les données de températures sont interprétables. Sur les 3 stations dont les données températures sont incomplètes ou manquantes, le niveau typologique théorique a été estimé à partir d'extrapolations des résultats des stations du même cours d'eau (chiffres en rouge dans le tableau suivant).

**Tableau 3 : Calcul des niveaux typologiques en 2017**

Station	T	T1	Tm (temp. Max. moy. mois le plus chaud °C)	T2	d0 (distance aux sources km)	D (Dureté totale mg/L)	T3	Sm (Section mouillée à l'étiage m²)	p (pente ‰)	l (largeur du lit m)
1 Le Tarn à St Sulpice	7,84	10,57	27,1	5,36	300	9	5,91	295	1,1	93
2 Le Tarn à Gaillac	7,07	10,02	26,1	5,23	270	9	3,98	194	2,6	85
3 Le Tarn à Lescure	7,03	9,47	25,1	5,19	235	10	4,83	129	1,1	82
4 Le Dadou à Réalmont	4,87	6,88	20,4	2,37	70	3	4,26	12	1,3	28
5 Le Dadou à Ambres	6,12	7,76	22	3,84	114	6,5	5,91	9	1,2	15
6 L'Agout à Lavour	5,76	9,14	24,5	3,64	178	3,5	2,24	24	1,1	76
7 L'Agout à St Paul	6,42	8,70	23,7	3,44	150	3,5	5,89	71	0,6	62
8 L'Agout à Castres	5,87	7,93	22,3	3,00	120	3	5,60	114	1,5	54

*Attention ! Les chiffres en rouge sont des estimations*

Les résultats obtenus classent donc :

- **L'Agout** en aval de Castres, à Saint-Paul-Cap-de-Joux et Lavour : NTT = 5,6, 6,4 puis 5,8, soit la **Zone à Ombre** ; Les niveaux s'inversent entre St Paul et Lavour ce qui ne semble pas logique, mais les résultats restent cependant proches et cohérents.
- **Le Dadou** : - A Réalmont, NTT = 4,9 soit la **fin de la Zone à Truite**. On peut donc considérer toute la partie du Dadou en amont de Réalmont (ou confluence Assou) en zone à Truite
  - A Ambres, NTT = 6,5 = **Zone à Ombre**. On peut donc considérer que la partie du Dadou en aval de Réalmont (ou confluence Assou) en zone à Ombre.
- **Le Tarn** à Lescure, Gaillac et Saint-Sulpice : NTT = 7 à 7,6 = **Zone à Barbeau**. On peut donc considérer que la zone à Barbeau commence au Saut-de-Sabo à Saint-Juéry, qui marque une réelle fracture dans Tarn.



## V. RESULTATS - ANNEE 2018

L'étude de 2017 a été poursuivie en 2018, afin d'affiner la première étude :

- Remise en place sur les stations où les données avaient du être extrapolées : Le Tarn à Saint-Sulpice et Gaillac ainsi que le Dadou à Ambres ;
- Elargissement de la zone d'étude sur :
  - o L'Agout à Saint-Lieux-les-Lavaur, en aval de la confluence Dadou,
  - o Vers l'amont de l'Agout à Burlats ;
  - o Sur les affluents de l'Agout : Le Sor ainsi que le Thoré à Payrin et à Mazamet ;

Les 8 thermomètres utilisés en 2017 avaient été tous été remplacés, mais malheureusement 4 d'entre eux n'ont pas été retrouvés peut-être à cause de vandalisme. Il ne semble en effet pas possible qu'ils aient été emportés par les crues, n'étant placés qu'en période estivale. Les niveaux typologiques n'ont donc pu être calculés que sur 4 stations complémentaires.

Au vu du nombre de thermomètres perdus, il serait intéressant de récupérer les données des thermomètres plus régulièrement, et pas seulement à la fin de l'étude. Néanmoins, nous nous heurtons à des problèmes de d'hommes-jour disponibles, notamment lorsque les stations sont très dispersées et éloignées du siège social de la Fédération situé à Castres. La récupération des données se faisant avec un logiciel et un capteur spécifique, il n'est pas possible la déléguer.

Les résultats obtenus pour l'année sont les suivants :

**Tableau 4 : Calcul des niveaux typologiques en 2018**

Station	T	T1	Tm (temp. Max. moy. mois le plus chaud °C)	T2	d0 (distance aux sources km)	D (Dureté totale mg/L)	T3	Sm (Section mouillée à l'étiage m <sup>2</sup> )	p (pente ‰/100)	l (largeur du lit m)
1 Le Tarn à St Sulpice	7,62	10,07	26,2	5,36	300	9	5,91	295	1,1	93
2 Le Tarn à Rabastens	-	-4,34		#####		11	#DIV/0!	0	#DIV/0!	88
3 Le Thoré à Payrin	-	-4,34		#####		1	#DIV/0!	11	#DIV/0!	21
4 Le Dadou à Ambres	-	-4,34		3,84	114	6,5	9,98	429	1,2	33
5 L'Agout à Burlats	5,18	7,49	21,5	3,11	99	4	3,51	29	3,2	34
6 L'Agout à St Lieux	-	-4,34		#####		5	#DIV/0!	0	#DIV/0!	48
7 Le Thoré à Mazamet	5,20	8,48	23,3	1,02	33,1	2	4,32	7	2,2	16
8 Le Sor à Sémalens	5,24	8,15	22,7	3,14	45,3	9	2,51	5	2,4	22

Le bilan est le suivant :

- Le Tarn à Saint-Sulpice : NTT = 7,62, soit assez proche des 7,8 estimés en 2017 avec les données incomplètes de températures, et de toutes façons toujours dans la **zone à Barbeau** ;
- L'Agout à Burlats : NTT = 5,18, soit le début de la **zone à Ombre**, ce qui est cohérent avec les données obtenues sur l'Agout en 2017 : en remontant la rivière on se rapproche de la limite de la zone à Truite. Cette dernière devrait être aux alentours de la confluence Gijou, au changement de catégorie piscicole. Cette limite avait par ailleurs été remontée en 2005 suite à une étude de microhabitats qui avait mis en évidence sur le secteur de Roquecourbe des températures trop élevées pour la Truite fario du fait des perturbations liées au court-circuitage de l'Agout pour l'hydroélectricité ;
- Le Sor à Sémalens : NTT = 5,24, soit le début de la **zone à Ombre** également ; La typologie zone à Ombre peut a priori être extrapolée à l'ensemble du Sor aval, depuis son retour de la Haute-Garonne au Tarn ;
- Le Thoré à l'entrée de Mazamet, en amont de la confluence Arn et Arnette : NTT = 4,91, soit la fin de la **zone à Truite**.



Figure 10 : La confluence Tarn et Agout à Saint-Sulpice – L'Agout à Burlats  
Le Sor à Sémalens – Le Thoré à l'entrée de Mazamet (2018)

## VI. RESULTATS - ANNEE 2019

En 2019, une attention particulière a été portée sur le Thoré dans le cadre d'une étude pour un changement de catégorie piscicole. Un thermomètre a été replacé sur la station amont de Mazamet et un second à Payrin, afin de prendre en compte l'impact de la confluence de l'Arn et de l'Arnette. Ces affluents augmentent sensiblement le débit du Thoré et apportent des eaux fraîches en provenance de la Montagne Noire d'un côté et du Sidobre de l'autre.



Figure 11 : Le Thoré à l'entrée de Mazamet et à Payrin - Boite du thermomètre lors du retrait (2019)

Le niveau typologique théorique a ainsi pu être calculé sur les 2 stations :

Tableau 5 : Calcul des niveaux typologiques en 2019

Station	T	T1	Tm (temp. Max. moy. mois le plus chaud °C)	T2	d0 (distance aux sources km)	D (Dureté totale mg/L)	T3	Sm (Section mouillée à l'étiage m²)	p (pente ‰/100)	l (largeur du lit m)
3 Le Thoré à Payrin	3,42	6,20	19,159	0,37	38	1	2,09	9	4,0	25
7 Le Thoré à Mazamet	4,94	8,05	22,53	0,97	32	2	4,12	7	2,5	16

Bilan :

- Le Thoré à l'entrée de Mazamet : NTT = 4,94, station située en **limite de la zone à Truite.**
- Le Thoré à Payrin : NTT = 3,42 est, elle, clairement située en **plein milieu de la zone à Truite.**

Le Thoré serait donc vraisemblablement passé en zone à Ombre après Mazamet s'il n'y avait pas l'arrivée concomitante de l'Arn et de l'Arnette. Du fait de cette arrivée, la zone à truite retrouve un nouveau souffle qui s'observe à Payrin.

## VII. RESULTATS - ANNEE 2020

### VII.1. Données tarnaises

Nous avons pu récupérer 14 relevés de températures du Département du Tarn et de l'OFB qui nous ont servi à calculer les niveaux typologiques.

Les mesures de terrain ont été réalisées en partie par le Département et en partie par la Fédération. Les relevés réalisés lors des pêches OFB ont également été utilisés. Il est donc à noter que : Toutes les mesures d'une même station n'ont donc pas été réalisées la même année ; Pour ceux pour lesquels plusieurs années de relevés thermiques étaient disponibles, une moyenne a été faite. Néanmoins, les valeurs de NTT ne sont pas à prendre à la virgule près, mais nous servent à connaître la grande zone typologique dans laquelle se situe la station. Cette hétérogénéité n'est donc pas problématique en soit.

En complément, la Fédération a étudié deux nouvelles stations, l'une sur la Vère à Larroque et l'autre sur le Cérou à Milhars.

Résultats :

**Tableau 6 : Calcul des niveaux typologiques en 2020 des stations des partenaires**

	Station	Org.	Ref.	Année suivi T°	T	T1	Tm (temp. Max. moy. mois le plus chaud °C)	T2	d0 (distance aux sources km)	D (Dureté totale mg/L)	T3	Sm (Section mouillée à l'étiage m²)	p (pente ‰/‰)	l (largeur du lit m)
1	Agout à Lamontellerie	Dep	5140060	2008	2,54	4,25	15,61	0,49	42	1	1,93	10	11,0	17
2	Agout à St-Lieux les Lavaur	AFB	5131000	2015	6,84	9,85	25,8	3,85	187	4	5,01	104	1,2	68
3	Arn en amont d'Anglès	Dep	5137090	2010	1,89	4,75	16,53	-0,47	19	1	-0,43	1	12,0	11
4	Arn aval Saint-Peyres	Dep	5137050	2008	2,06	4,75	16,52	0,79	54	1	-1,27	2	36,0	11
5	Cérou en aval de St-Géraud	Dep	5124200	2013	4,56	6,95	20,52	1,38	23	4	4,09	4	4,7	9
6	Dadou à St-Jean-de-Jeannes	Dep	5133400	2009	2,89	5,66	18,19	1,23	27	3	-0,13	2	26,9	9,5
7	Dadou à Arifat	AFB	133100	2012	3,29	4,51	16,09	2,40	54	4	2,15	7	7,0	16,5
8	Durenque au Pont du Grel	Dep	5139130	2010	2,32	4,54	16,15	1,38	15	6	-0,54	1	20,9	9
9	Sor aval Durfort	Dep	5134430	2008	2,13	2,62	12,66	1,26	20	4	2,27	0	13,1	3,1
10	Tarn à Couffouleux	AFB	141000	2015	7,65	10,25	26,525	5,03	292	7	6,11	90	0,6	65,5
11	Thoré à Labruguière	AFB	135100	2014	3,88	7,00	20,618	1,43	47	2	1,21	21	3,0	58
12	Vère à Mailhoc	Dep	5120095	2018	5,08	8,92	24,1	0,55	5	9	3,62	2	7,4	5
13	Vère à Cahuzac	AFB	120092	2015	4,47	6,41	19,54	3,22	23	19	2,48	1	3,3	7
14	Viau à Nages	Dep	5140090	2017	2,11	3,39	14,05	0,92	12	5	1,22	2	8,0	10



**Tableau 7 : Calcul des niveaux typologiques en 2020 des stations de la Fédération**

Station	T	T1	Tm (temp. Max. moy. mois le plus chaud °C)	T2	d0 (distance aux sources km)	D (Dureté totale mg/L)	T3	Sm (Section mouillée à l'étiage m <sup>2</sup> )	p (pente ‰)	l (largeur du lit m)
1 La Vère à Larroque	5,58	7,46	21,5	3,83	43	17	4,31	3	4,0	8,2
5 Le Cérou à Milhars	5,05	5,79	18,4	3,96	82	10	5,04	5	2,5	10

Les données 2020 nous ont permis de compléter notre tour d'horizon de nos cours d'eau :

#### Sur l'Agout :

- En aval, à Saint-Lieux-les-Lavaur, dans la zone située entre la confluence du Dadou et le Tarn, NTT = 6,84 soit la **zone à Ombre**. Cette donnée nous permet de finir de classier l'Agout totalement en zone à Ombre depuis la confluence Gijou ;
- En amont à Lamontellarié, juste en aval du barrage de Pontviel, NTT = 2,5 soit la **zone à Truite**. Cette station est cependant directement sous l'influence du barrage et le résultat peut être biaisé, soit pas lâchers de fonds, d'eau froide, ou par un réchauffement lié au court-circuitage du tronçon ;

#### Sur l'Arn :

- En amont des Saint-Peyres, NTT = 1,89 soit la **zone à Truite**.
- En aval des Saint-Peyres, NTT = 2,1 soit la **zone à Truite**.

Ces deux résultats sont logiques, au vu du cours d'eau. Ils sont peu différents malgré la distance qui les sépare. De plus, les températures maximales mesurées sont de 20,1°C en amont mais seulement de 18,8°C en aval. Cela peut être dû à l'influence du barrage des Saints-Peyres, mais également au changement de pente : celle-ci est en effet de 1,2 % en amont et de 3,6 % en aval.

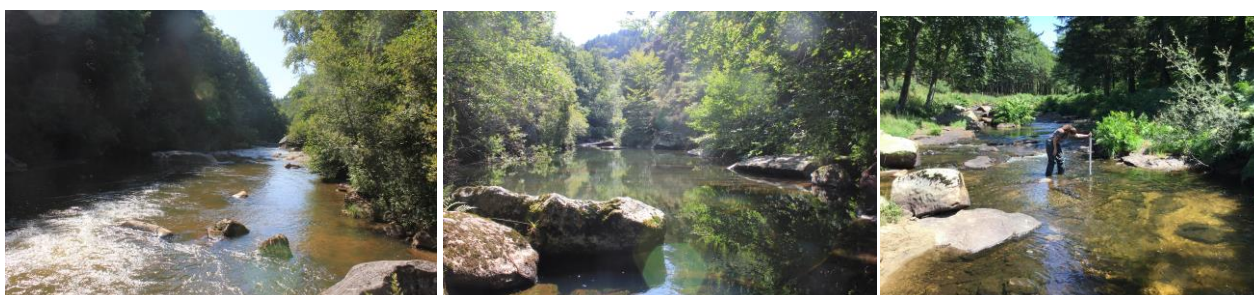


Figure 12 : L'Agout sous Pontviel, l'Arn en aval des Saints-Peyres et en amont au Moulin de Bonnet (2019)

#### Sur le Thoré à Labruguière :

NTT = 3,88 soit la **zone à Truite**. L'effet de la confluence Arn et Arnette se fait ressentir jusqu'à Labruguière. De plus, tous les affluents de la rive gauche descendent de la Montagne noire et doivent contribuer à refroidir les eaux.

Néanmoins, les relevés de l'AFB de 2012 et 2014 indiquent des températures montant jusqu'à 22 à 23°C, ce qui est problématique pour la survie de la Truite fario si cet état de fait persiste sur une longue période.



Figure 13 : le Thoré à Labruguière (2019)

**Sur le Viau à Nages :**

NTT = 2,19 soit la **zone à Truite**. Ce secteur est logiquement en zone à Truite. Les résultats s'appuient sur une chronique de mesures allant de 2011 à 2017. Si l'on fait le calcul sur une année fraîche, 2014, la moyenne des 30 jours les plus chauds est de 14,4°C avec un maximum de 16,4°C. Sur une année chaude comme 2017, la moyenne est de 15,7°C avec un maximum de 19°C. Dans le premier cas le NTT est de 2,19 et dans le second de 2,5.



Figure 14 : Le Viau à Nages (2019)

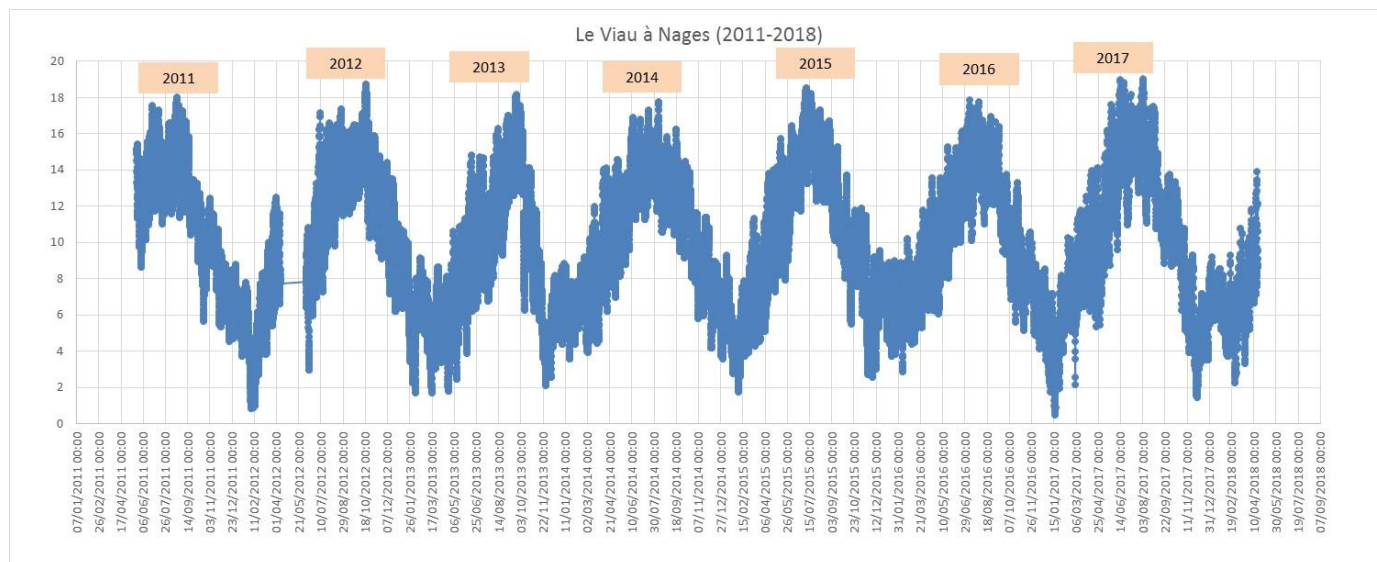


Figure 15 : Suivi des températures sur le Viau à Nages (Département du Tarn)

**Sur le Sor à Durfort :**

NTT = 2,13 soit la **zone à Truite**. Le suivi n'est disponible que sur la période estivale, entre le 9 juillet et le 15 octobre. Cela nous permet cependant de calculer la température moyenne des 30 jours les plus chauds qui est de 12,6°C avec un maximum de 15,3°C. La station reste cependant sous l'influence du barrage des Cammazes, ce qui pourrait expliquer la linéarité inhabituelle de la courbe.

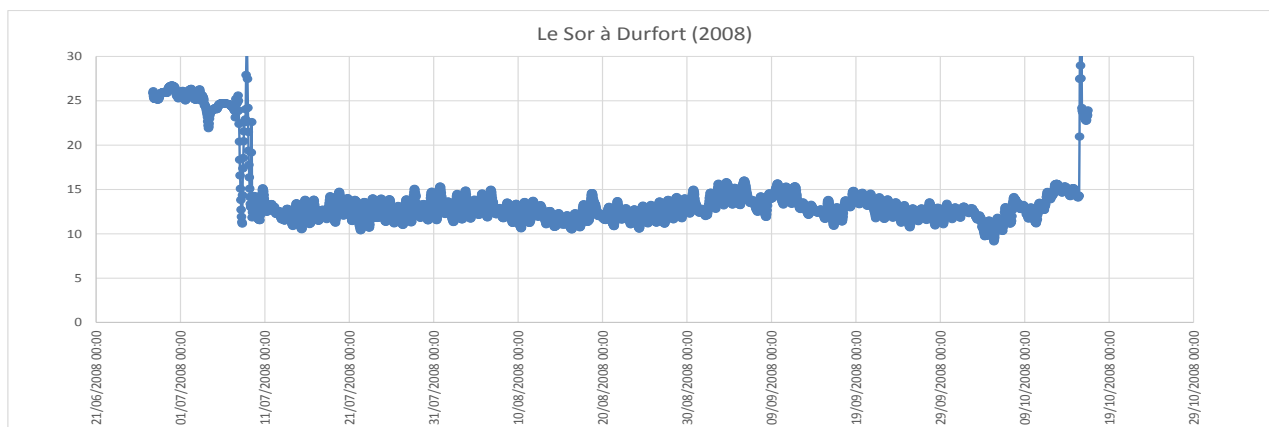


Figure 16 : Suivi des températures sur le Sor à Durfort en 2008 (Département du Tarn)

### Sur la Durenque à Noailhac :

NTT = 2,32 soit la **zone à Truite**. Le résultat correspond à ce que l'on sait de la rivière et de son peuplement piscicole. Cependant, 10 km plus bas la rivière passe en seconde catégorie piscicole, ce qui indique que le changement est donc très rapide après Noailhac.

### Sur le Dadou :

- En amont à Saint-Jean-de-Jeannes : NTT = 2,89 soit la **zone à Truite**, ce qui était attendu ;
- A Arifat : NTT = 3,29 soit la **zone à Truite**, ce qui était attendu également puisque nous sommes en amont de Réalmont.

### Sur le Tarn à Couffouleux :

NTT = 7,65 soit la **zone à Barbeau**, ce qui complète et confirme nos données précédentes de :

- 7,1 en amont à Gaillac ;
- 7,6 juste en aval à Saint-Sulpice.



Figure 17 : Le Tarn à Couffouleux (2018)

### Sur le Cérou :

- En aval de Saint-Géraud, la station du Département indique un NTT = 4,56 soit la **fin de la zone à Truite**. Néanmoins, cette station est sous l'influence directe des lâchers d'eau réalisés au le barrage de Saint-Géraud et qui ont lieu en début d'été pour le soutien d'étiage. Ces lâchers sont nettement visibles sur la courbe de suivi des températures : un creux apparait en été, alors que la courbe devrait normalement être au plus haut. De fait, les températures les plus chaudes sont alors observables selon les années en juin (2013) ou en septembre (2011, 2012).

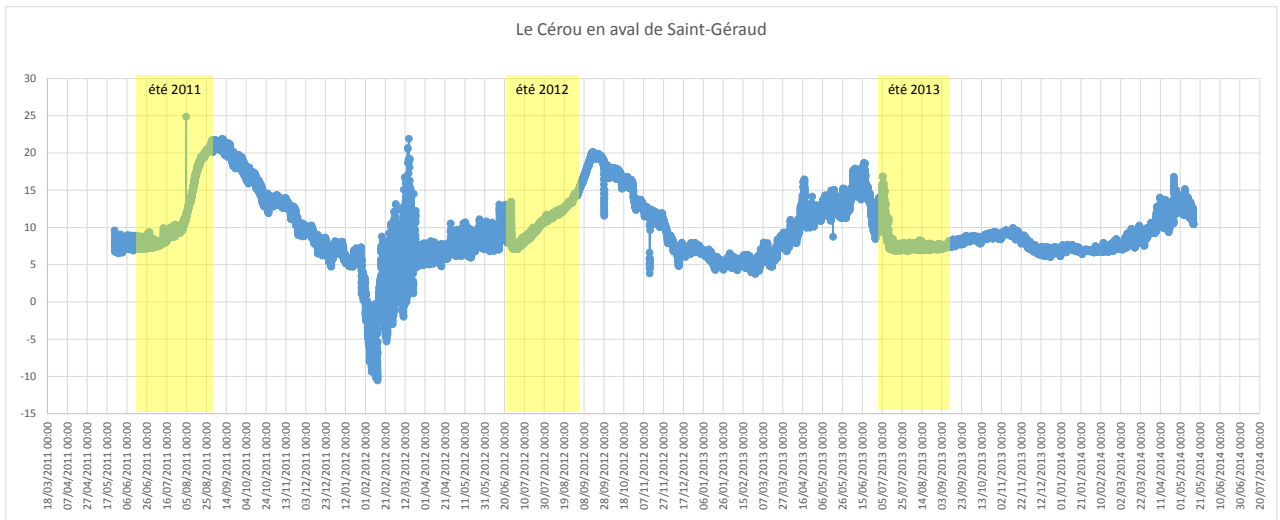


Figure 18 : Suivi des températures sur le Cérou en aval de Saint-Géraud de 2011 à 2013 (Département du Tarn)

La valeur de NTT obtenue est donc bien la valeur à ce jour, en tenant compte du refroidissement des eaux lié à ces lâchers et indique un glissement typologique. Cela ne veut cependant pas dire que tous les composants de l'habitat sont favorables à l'installation des espèces liées à ce niveau typologique.

- A Milhars, juste avant la confluence dans l'Aveyron : NTT = 5,79 soit **fin de la zone à Ombre**. La moyenne des 30 jours les plus chauds est de 21,4°C. Néanmoins, la courbe des températures cependant suit une tendance à la baisse durant tout l'été, ce qui est contraire aux températures de l'air et met donc en évidence un impact des lâchers d'eau froide à Saint-Géraud. De fait, le niveau typologique actuel est donc légèrement plus bas que ce qu'il devrait être à l'origine. Si les températures étaient les mêmes que sur la Vère, par exemple, avec une moyenne des 30 jours les plus chauds de 21,4°C, le NTT serait de 5,81, ce qui est toujours dans la zone à Ombre.

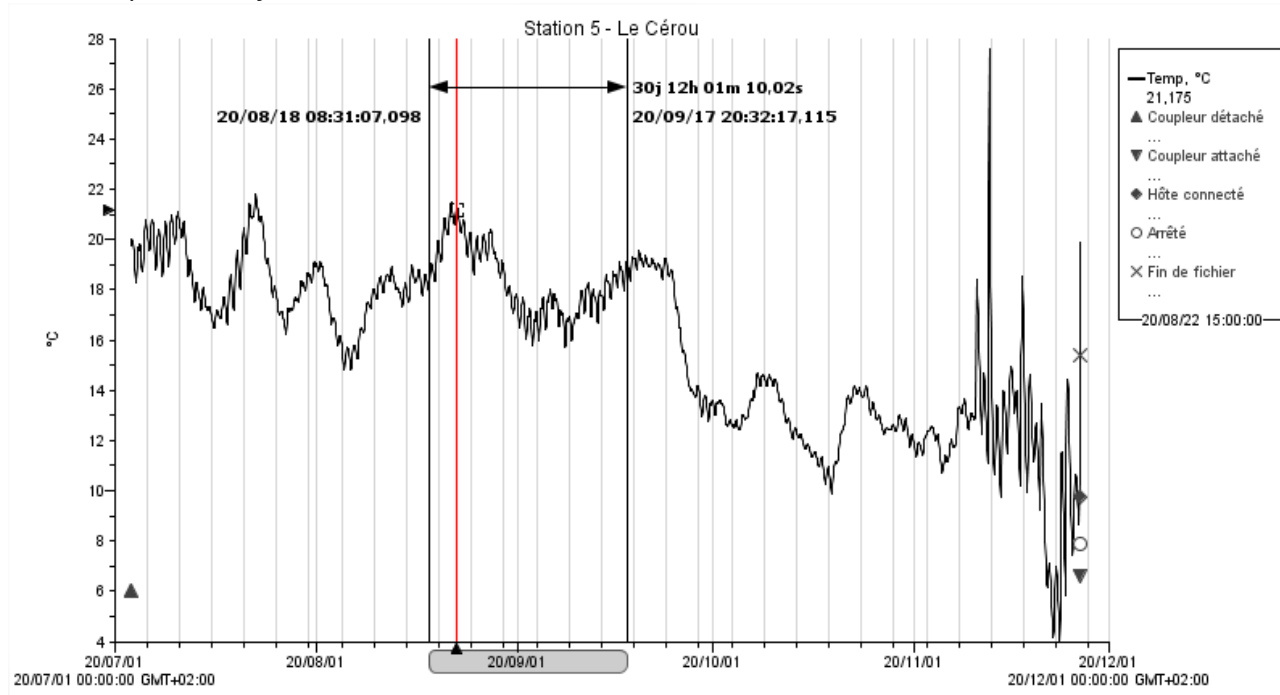


Figure 19 : Relevé de températures en 2020 sur le Cérou à Milhars



## Sur la Vère :

- A Mailhoc, en aval de Fourrogue : NTT = 5,08 soit la **zone à Ombre**.

On voit sur la courbe des températures en aval de Fourrogue, notamment en 2018, le creux de juillet correspondant aux lâchers d'eau froide. La température moyenne des 30 jours les plus chauds est tout de même de 24,1 °C en 2018.

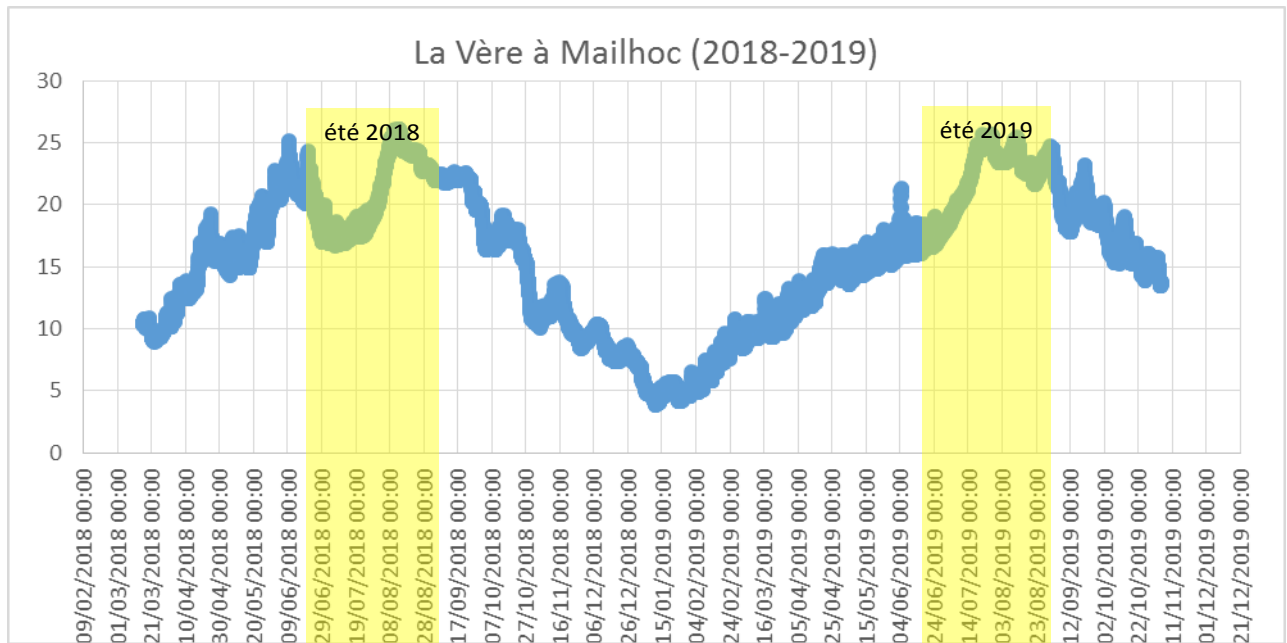


Figure 20 : Suivi des températures sur la Vère en aval de Fourrogue de 2018 à 2019 (Département du Tarn)

- A Cahuzac-sur-Vère : NTT = 4,47 = Fin de la **zone à Truite**.

Sur la courbe de Cahuzac, station située 18 km plus bas, le creux des lâchers d'eau n'est pas visible sur la courbe des températures. Le NTT est plus bas qu'en amont, ce qui est discordant au vu des informations connues sur la Vère. Cette donnée ne sera donc pas prise en compte.

- A Larroque en 2020 : NTT = 5,58 soit la **zone à Ombre**.

L'impact des lâchers d'eau n'est pas visible à Larroque sur la courbe de 2020. La température moyenne des 30 jours les plus chauds est de 21,4 °C. Cette valeur concorde avec celle de Mailhoc.

## VII.2. Données des fédérations voisines

La Fédération du Tarn-et-Garonne nous a fourni des calculs de niveaux typologiques réalisés chez eux, en aval immédiat du département du Tarn :

- Le Tarn à Villebrumier (82) : NTT = 9 =, soit le tout début de la **zone à Brème**.

Cela confirme le passage en zone à Brème à la sortie du département.

- L'Aveyron à Feneyrols (82) : NTT = 9,4, soit la **zone à Brème**.

La rivière Aveyron est, quant à elle, en zone à Brème en aval de Milhars, et peut donc être considérée comme telle pour toute sa partie située dans le département du Tarn.

**La rivière Aveyron est la seule rivière du département du Tarn située en zone à Brème et donc susceptible d'abriter en théorie l'espèce repère « Brochet » de manière autre qu'anecdotique. La présence de cette espèce restera néanmoins corrélée à la possibilité de satisfaire ses exigences écologique et notamment sa reproduction.**

Enfin, nous avons également pu récupérer les données de niveaux typologiques dans le PDPG de la Fédération de l'Hérault :

- La Vèbre en aval du Laouzas (34) : NTT = 3,5 soit la **zone à Truite**.

Cette donnée est en contradiction avec la donnée obtenue en aval de la Raviège, car elle est plus élevée alors qu'elle est en amont. Cependant, ce contexte est fortement impacté par les retenues hydroélectriques : la Vèbre à cet endroit est en effet en débit réservé du fait des prises d'eau de Laouzas et des 3 affluents alimentant le tronçon : le Rieufrech, la Ramière et la Grande Vergne. Le manque d'eau peut avoir entraîné son réchauffement et fait dériver le niveau typologique de ce cours d'eau salmonicole. C'est l'inverse sur d'autres contextes situés en plaine, comme le Cérou, où les eaux relâchées en aval immédiat refroidissent la rivière.

- L'Arn en aval de la retenue du Bourdelet (34) : NTT = 2,5 soit la **zone à Truite**.

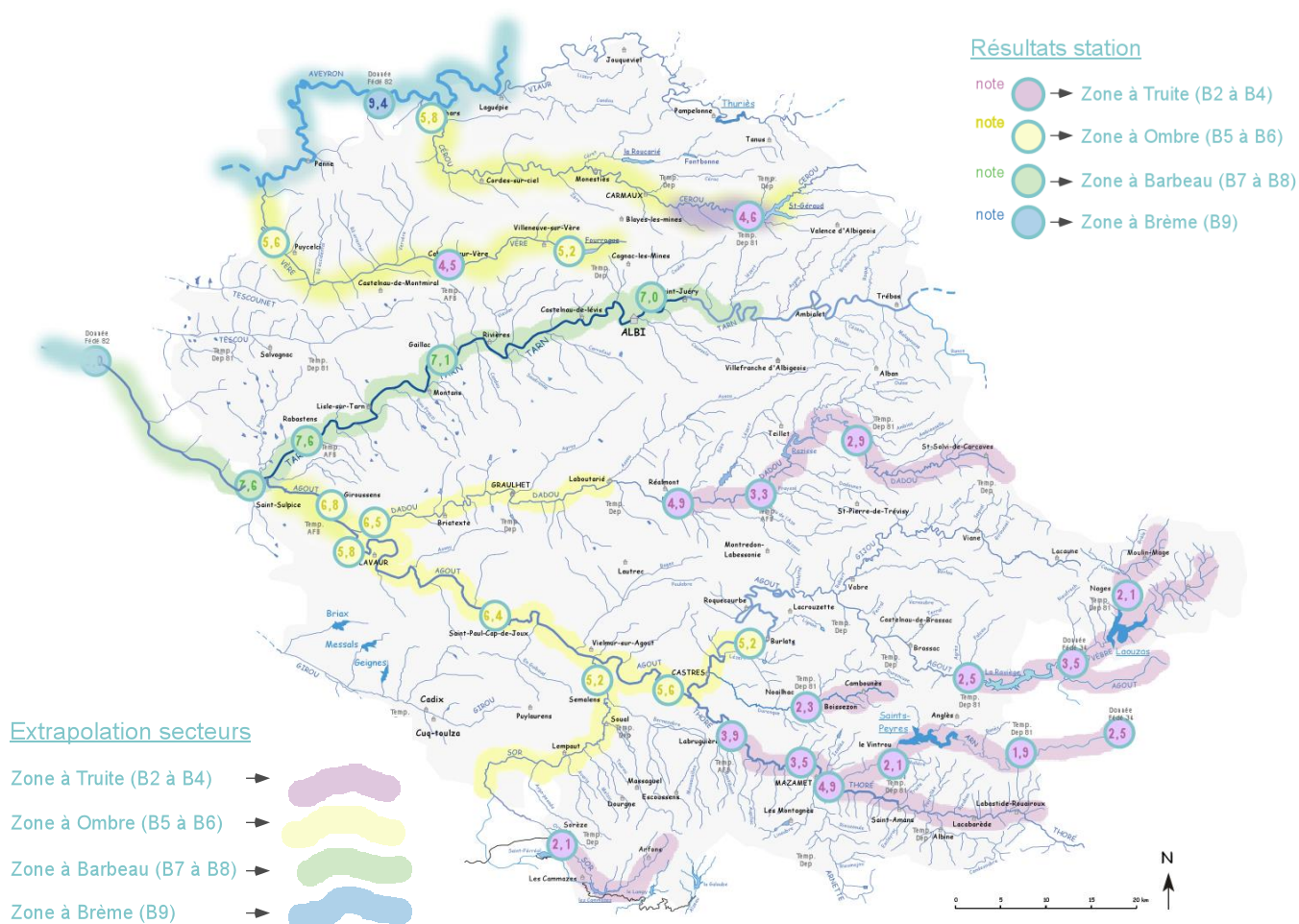
Cette valeur est supérieure celle que nous avons trouvé plus en aval au Moulin de Bonnet. La cause de la dérive typologique peut être la même que pour la Vèbre, car la station est située juste en aval de la retenue du Bourdelet.



Figure 21 : L'Aveyron à St-Antonin-Noble-Val (mars 2018) – La Vèbre en aval du Laouzas (mars 2007)  
- L'Arn en aval du Bourdelet (juin 2016)

## VIII. RECAPITULATIF ET CONCLUSIONS

Au final, ce sont donc 28 stations sur lesquelles les niveaux typologiques théoriques ont pu être calculés. Cette étude a permis de faire le point sur les potentialités théoriques de nos cours d'eau, notamment sur la partie aval sur laquelle des doutes persistaient. Le Tarn, par exemple, apparaît nettement comme de la zone à Barbeau, aux eaux vives donc, sur toute la partie en aval du Saut-de-Sabo, ne passant en zone à Brème que plus loin dans le département du Tarn-et-Garonne.



**Figure 22 : Cartes des niveaux typologiques théoriques des cours d'eau du Tarn**

Ces données seront intégrées au PDGP en cours de révision afin d'orienter le diagnostic et de mieux définir les propositions d'actions en relation avec les potentialités théoriques du site, tout en prenant en compte la situation actuelle.

## ANNEXE 1 : listing complet des NTT calculés entre 2017 et 2020

Station	Org.	Ref.	Année suivi T°	T	T1	Tm (temp. Max. moy. mois le plus chaud °C)	T2	d0 (distance aux sources km)	D (Dureté totale mg/L)	T3	Sm (Section mouillée à l'étiage m²)	p (pente ‰)	l (largeur du lit m)
Agout à Lamontellerié	Dep	5140060	2008	2,54	4,25	15,6	0,49	42	1	1,93	10	11,0	17
Agout à Burlats	Fédé	-	2018	5,18	7,49	21,5	3,11	99	4	3,51	29	3,2	34
Agout à Castres	Fédé	-	2017	5,87	7,93	22,3	3,00	120	3	5,60	114	1,5	54
Agout à St Paul	Fédé	-	2017	6,42	8,70	23,7	3,44	150	3,5	5,89	71	0,6	62
Agout à Lavaur	Fédé	-	2017	5,76	9,14	24,5	3,64	178	3,5	2,24	24	1,1	76
Agout à St-Lieux les Lavaur	AFB	5131000	2015	6,84	9,85	25,8	3,85	187	4	5,01	104	1,2	68
Arn aval Sts-Peyres	Dep	5137050	2008	2,06	4,75	16,5	0,79	54	1	-1,27	2	36,0	11
Arn en amont d'Anglès	Dep	5137090	2010	1,89	4,75	16,5	-0,47	19	1	-0,43	1	12,0	11
Cérou en aval de St-Géraud	Dep	5124200	2013	4,56	6,95	20,5	1,38	23	4	4,09	4	4,7	9
Cérou à Milhars	Fédé	-	2020	5,05	5,79	18,4	3,96	82	10	5,04	5	2,5	10
Dadou à St-Jean-de-Jeannes	Dep	5133400	2009	2,89	5,66	18,2	1,23	27	3	-0,13	2	26,9	9,5
Dadou à Arifat	AFB	133100	2012	3,29	4,51	16,1	2,40	54	4	2,15	7	7,0	16,5
Dadou à Réalmont	Fédé	-	2017	4,87	6,88	20,4	2,37	70	3	4,26	12	1,3	28
Dadou à Ambres	Fédé	-	2017	6,49	8,59	23,5	3,84	114	6,5	5,91	9	1,2	15
Durenque au Pont du Grel	Dep	5139130	2010	2,32	4,54	16,2	1,38	15	6	-0,54	1	20,9	9
Sor aval Durfort	Dep	5134430	2008	2,13	2,62	12,7	1,26	20	4	2,27	0	13,1	3,1
Sor à Sémalens	Fédé	-	2018	5,24	8,15	22,7	3,14	45	9	2,51	5	2,4	22
Tarn à Lescure	Fédé	-	2017	7,03	9,47	25,1	5,19	235	10	4,83	129	1,1	82
Tarn à Gaillac	Fédé	-	2017	7,07	10,02	26,1	5,23	270	9	3,98	194	2,6	85
Tarn à Couffouleux	AFB	141000	2015	7,65	10,25	26,5	5,03	292	7	6,11	90	0,6	65,5
Tarn à St Sulpice	Fédé	-	2018	7,62	10,07	26,2	5,36	300	9	5,91	295	1,1	93
Tarn à St Sulpice	Fédé	-	2017	7,84	10,57	27,1	5,36	300	9	5,91	295	1,1	93
Thoré à Mazamet	Fédé	-	2019	4,94	8,05	22,5	0,97	32	2	4,12	7	2,5	16
Thoré à Mazamet	Fédé	-	2018	5,20	8,48	23,3	1,02	33	2	4,32	7	2,2	16
Thoré à Payrin	Fédé	-	2019	3,42	6,20	19,2	0,37	38	1	2,09	9	4,0	25
Thoré à Labruguière	AFB	135100	2014	3,88	7,00	20,6	1,43	47	2	1,21	21	3,0	58
Vère à Mailhoc	Dep	5120095	2018	5,08	8,92	24,1	0,55	5	9	3,62	2	7,4	5
Vère à Cahuzac	AFB	120092	2015	4,79	6,41	19,5	4,27	56	19	2,48	1	3,3	7
Vère à Larroque	Fédé	-	2020	5,58	7,46	21,5	3,83	43	17	4,31	3	4,0	8,2
Viau à Nages	Dep	5140090	2017	2,11	3,39	14,1	0,92	12	5	1,22	2	8,0	10

*Attention ! les chiffres en rouge sont des estimations*