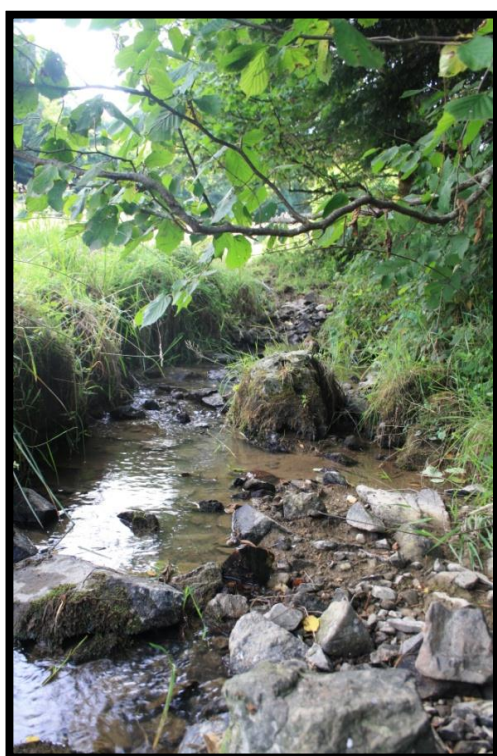


**Rapport de stage pour l'obtention  
de la 1ère année de Master**

**Etude et suivi des impacts des travaux de  
DA89 sur les populations piscicoles  
et astacicoles du Gand**



**Mariane Berger**

**Août 2011**

Maître de stage : Grès Pierre  
FDPPMA 42

## Remerciements

Dans un premier temps, je tiens à remercier Monsieur Pierre GRES, chargé d'études à la FDPPMA 42, pour m'avoir permis d'effectuer mon stage de MASTER 1 au sein de la Fédération de pêche de la Loire. Je le remercie également pour son accueil, son soutien dans la rédaction de ce rapport et sa bonne humeur quotidienne qui ont rendu mon stage d'autant plus agréable.

Je remercie Monsieur Jacques DUMAS, président de la FDPPMA 42, pour avoir accepté mon recrutement au sein de l'équipe durant ces 10 semaines.

J'adresse également mes remerciements aux personnes avec qui j'ai passé beaucoup de temps sur le terrain, à savoir Monsieur Mathieu SCARAMUZZI, Monsieur Vincent GARNIER et Monsieur Baptiste DUCERF.

Plus globalement, merci à tous les employés de la fédération de pêche pour leur accueil convivial et chaleureux.

Je tiens à remercier tous les bénévoles rencontrés lors des pêches électriques pour leur gentillesse.

Enfin, je remercie toute l'équipe pédagogique du MASTER IHBV parcours IMACOF pour leurs enseignements de l'année ainsi que Monsieur Heri ANDRIAMAHEFA pour avoir rapidement répondu à mes questions concernant le SIG.

## Table des matières

Table des matières .....	1
Résumé .....	3
Abstract .....	3
Introduction .....	4
<b>I. Présentation de l'étude: .....</b>	<b>5</b>
1. Contexte et localisation : .....	5
2. Travaux réalisés sur Le Gand .....	6
1. <i>Présentation de l'ouvrage réalisé</i> : .....	6
2. <i>Déviaton et reconstitution du lit mineur</i> : .....	7
3. Impacts potentiels des travaux sur le Gand : .....	7
4. Les écrevisses à pieds blancs ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ) : .....	8
1. <i>Statut juridique</i> : .....	8
2. <i>Morphologie</i> : .....	8
3. <i>Biologie</i> : .....	9
4. <i>Exigences mésologiques</i> : .....	9
<b>II. Matériels et méthodes: .....</b>	<b>11</b>
1. Présentation des stations : .....	11
1. <i>Localisation et description des stations</i> .....	11
2. <i>Données disponibles et utilisées</i> : .....	11
3. <i>Programme année 2011</i> : .....	12
2. Thermie: .....	12
3. Pêche électrique : .....	13
4. Suivi des populations astacicoles : .....	14
1. <i>Suivi de l'aire de répartition</i> : .....	14
2. <i>Capture-marquage-recapture (CMR)</i> : .....	14
5. Physico-chimie : .....	15
<b>III. Résultats et discussion.....</b>	<b>16</b>
1. Thermie : .....	16
2. Physico chimie .....	17
3. Pêche électrique : .....	18
1. <i>Station 1 : Chez Chabout</i> : .....	18
2. <i>Station 2 : Bois Corcy</i> : .....	19
3. <i>Station 3 : Le Rey</i> : .....	19

4. Suivi de l'aire de répartition des populations astacicoles.....	20
5. CMR (Capture-Marquage-Recapture) :.....	21
1. <i>Données 2007</i> :.....	21
2. <i>Station 1, CMR 2010 et 2011</i> :.....	22
3. <i>Station 2, CMR 2010</i> :.....	25
Conclusion.....	26
Bibliographie .....	27
Liste des figures .....	28
Liste des tableaux .....	29

## Résumé

Fin 2008 et après déclaration d'utilité publique, Autoroute du Sud de la France a entrepris la construction de l'A89. La mise en place de cet axe autoroutier, actuellement encore en cours, engendre d'importantes modifications du milieu naturel.

Près de Violay, commune située dans le département de Loire, la traversée du vallon du Gand a conduit à la mise en place d'un ouvrage voûté et au remblai d'importantes zones humides. Ce cours d'eau salmonicole et abritant des populations d'écrevisses à pieds blancs restait jusqu'ici relativement préservé des perturbations anthropiques. Au regard des nuisances potentielles sur le milieu, un suivi biologique du cours d'eau a été mis en place par la Fédération pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

Malgré l'absence de données exhaustives sur l'état initial du milieu, les résultats acquis depuis 2010 permettent de constater et suivre l'évolution des impacts engendrés par la construction de l'A89 sur les populations piscicoles et astacicoles du Gand. Ces derniers mettent en évidence une disparition des populations d'*A. pallipes* en aval de l'ouvrage autoroutier. Plus à l'amont, ces populations restent densément présentes. En ce qui concerne la cohorte de truite Fario, elle est de nouveau visible en aval immédiat de l'ouvrage, tronçon sur lequel elle était absente en 2010. Ces modifications de peuplement proviennent majoritairement d'une pollution inattendue survenue lors de la mise en eau de l'ouvrage assurant la traversée du Gand. Les impacts des travaux sont donc déjà largement perceptibles mais leur intégralité reste inconnue puisque le tracé du lit mineur du Gand n'est que provisoire.

**Mots clefs :** Gand, travaux autoroutiers, *Austropotamobius pallipes*, suivi astacicole, suivi piscicole.

## Abstract

ASF began the A89's construction in 2008. Actually, these highway works are not finished yet and are responsible of important modifications on the environment.

To across the Gand (a head basin stream), ASF had to construct a big structure and to bank up wetland areas. The Gand is naturally populated by brown trout and white clawed crayfish which signify that it is preserved from anthropological perturbations. Because of the risks linked to these highway works the FDPPMA 42 (Federation for fishing and protection of the aquatic ecosystem of Loire) was charged to realize a biological monitoring of the Gand river.

Even if results about a real initial state are not available, the study which began in 2010 shows the works impacts on fish and crayfish populations. Indeed the white clawed crayfish has disappeared from the upstream part in relation to the highway. Upstream these populations continue to colonize the river. Concerning the brown trout, an important mortality was observed downstream in 2010 but the population seems to come again in this part of the Gand. The important modifications due to the works were principally caused by an accidental pollution in 2009.

The entire impacts cannot be seen yet because the final riverbed is not established and the wetland area is not reconstituted.

**Key words:** Gand, highway works, white clawed crayfish, fish monitoring, crayfish monitoring

## Introduction

Dans le cadre d'un Master 1 IHBV parcours IMACOF, j'ai effectué un stage de 10 semaines au sein de la Fédération de la Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FDPPMA). La FDPPMA est une association fondée selon la loi de 1901 reconnue d'utilité publique et agréée au titre de la protection de la nature. Elle est composée d'un conseil administratif autour duquel s'articulent différents pôles : secrétariat, comptabilité, animation et études et projets. Au niveau du département, elle fédère 34 associations agréées pour la pêche et les milieux aquatiques (AAPPMA) et assure leur coordination. Parmi ses nombreux rôles et missions, la Fédération a pour but de valoriser le domaine piscicole, développer la pêche de loisir ainsi que de protéger les milieux aquatiques.

Autoroute du Sud de la France (ASF) a entrepris fin 2008 la construction de l'A89. Celle-ci relie Balbigny, commune située au Nord Est de la Loire, à La Tour de Salvagny près de Lyon. La mise en place de cet axe autoroutier impose de lourds travaux aux impacts importants sur l'environnement. Les milieux aquatiques sont donc directement concernés par ceux-ci dans le sens où de nombreux cours d'eau sont traversés et d'importantes surfaces en zones humides sont remblayées. Les milieux traversés par l'autoroute sont de nature sensible et abritent des espèces patrimoniales telles l'écrevisse à pieds blancs. De ce fait, la mise en place d'un suivi biologique durant la phase travaux est apparue comme nécessaire. Le 22 juin 2010, une convention entre ASF et la FDPPMA a été signée. Cette dernière correspond à une prestation d'étude qui consiste au suivi des populations piscicoles et astacicoles de part et d'autre du tracé autoroutier. Pour ce faire, la FDPPMA a mis en place une étude et un programme relatifs à la conservation des écrevisses à pieds blancs de la haute vallée du Gand ainsi qu'aux populations piscicoles du Bernard. Cette étude, débutée en 2010, vise à évaluer l'impact des travaux autoroutiers sur ces milieux aquatiques tout en suivant l'évolution.

Mon stage a donc consisté à participer à cette étude en m'axant sur un des cours d'eau concerné : le Gand, milieu abritant d'importants sites d'écrevisses à pied blancs et jusqu'ici relativement préservé des impacts anthropiques. En définitive, le présent rapport a pour objectif l'étude et le suivi des impacts des travaux de l'A89 sur les populations piscicoles et astacicoles du Gand.

En vue de répondre à la problématique, une première partie présentera l'étude dans sa globalité. Une seconde partie sera consacrée aux matériels et méthodes utilisés pour le suivi du Gand. Une troisième et dernière partie exposera les résultats obtenus tout en les expliquant. Enfin, une évaluation globale des impacts engendrés par les travaux autoroutiers permettra de conclure.

# I. Présentation de l'étude:

## 1. Contexte et localisation :

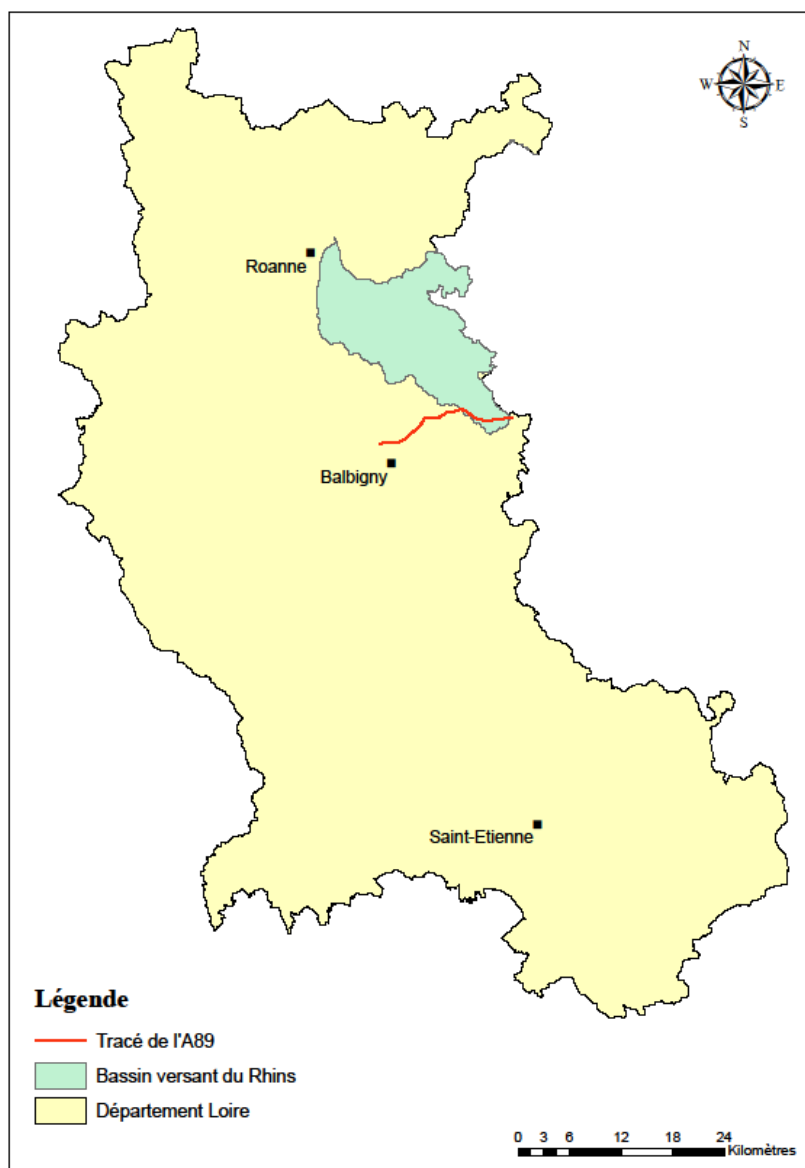


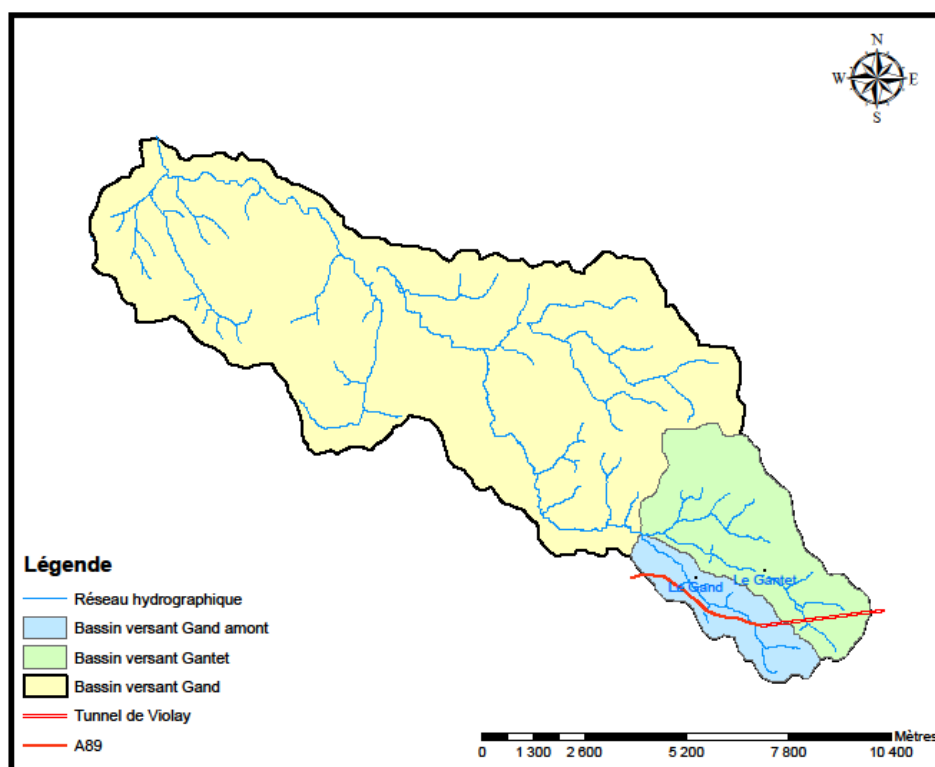
Figure 1: carte de localisation du tracé de l'A89 au sein de la Loire

Ce cours d'eau est à dominante salmonicole. Localement et dans sa partie amont, il abrite également des populations d'écrevisses autochtones dont la polluo-sensibilité témoigne d'un milieu relativement préservé des pollutions anthropiques. Ces populations se voient alors inévitablement menacées par les importants travaux autoroutiers.

Ainsi, le présent rapport a pour objectif l'étude et le suivi des impacts engendrés par les travaux de l'A89 sur les populations piscicoles et astacicoles du Gand. Par conséquent, la zone d'étude se limite au bassin versant du Gand amont, localisé en amont immédiat de sa confluence avec le Gantet : figure 2 en page suivante.

La construction de l'autoroute A89 a été déclarée d'utilité publique en avril 2003. Cette dernière a pour but d'effectuer la liaison transversale entre Balbigny, ville située dans le département de la Loire, et La Tour de Salvagny, commune du Rhône.

Ainsi, la société ASF (Autoroutes du Sud de la France), après autorisation, a commencé la construction de l'A89 en juin 2008 et prévoit sa mise en service fin 2012. Au sein de la Loire, le tracé autoroutier longe la vallée du Bernand pour ensuite aller traverser le bassin versant du Rhins (figure 1). Sur ce parcours de 18 km, de nombreux ruisseaux et cours d'eau sont coupés dont le Gand. Ce dernier, prenant sa source sur la commune de Violay à 675 mètres d'altitude, se jette dans le Rhins après avoir drainé un bassin versant de 106,6 km<sup>2</sup>.



**Figure 2 : Carte de localisation du bassin versant Gand amont.**

Le bassin versant du Gand amont a une superficie d'environ 6,46 km<sup>2</sup>. Aux abords du cours d'eau, les sols sont essentiellement occupés par des prairies et des zones boisées. Au niveau des espaces à pentes plus faibles, les terres arables dominent largement (Annexe 1 : Carte des pentes du bassin versant du Gand amont).

## 2. Travaux réalisés sur Le Gand

Le linéaire aménagé afin de permettre les travaux de construction de l'axe autoroutier représente 400 mètres. Il comprend la construction d'un ouvrage d'art sous lequel passera le Gand ainsi qu'une déviation du lit mineur en amont ainsi qu'en aval de cet ouvrage. Ces travaux sont aussi à l'origine de la création d'importantes zones de remblais (figure 3 en page suivante).

### 1. Présentation de l'ouvrage réalisé :

L'ouvrage en question est de type voûté. Il mesure 90 mètres de long, d'où une couverture du cours d'eau d'environ 95 mètres. La largeur en pieds de voûte est de 9 mètres pour une hauteur totale de 9,25 mètres. Il a été conçu de manière à permettre le passage de la petite et grande faune. Il permet donc de maintien de la vie piscicole ainsi que sa libre circulation. A l'intérieur, les lits majeurs et mineurs ont été reconstitués avec des matériaux directement récupérés sur le site. Une succession de barrettes en bétons échancrées accompagnées de radiers en enrochements maçonnés permettent une diversification des écoulements. Le tout repose sur une base constituée d'argiles de carrière.

Comme le montre la figure 3 de la page suivante, la mise en place de l'ouvrage et le passage de l'A89 dans le vallon du Gand a nécessité le remblai d'importantes zones humides. Ces zones sont caractérisées par de haut talus à fortes pentes actuellement dénués de végétation (photos sur la figure 3).



## 2. Déviation et reconstitution du lit mineur :

Pour permettre son passage dans l'ouvrage, le lit du Gand a été provisoirement dévié en amont et aval de l'ouvrage (son tracé définitif n'étant pas le même puisqu'il sillonnera la future zone humide restaurée). Ceci implique de nouveau la création d'un lit mineur avec des matériaux grossiers et des blocs. Sur chacune des nouvelles berges du Gand, de la végétation toutes strates et maintenue par un géotextile a été plantée.

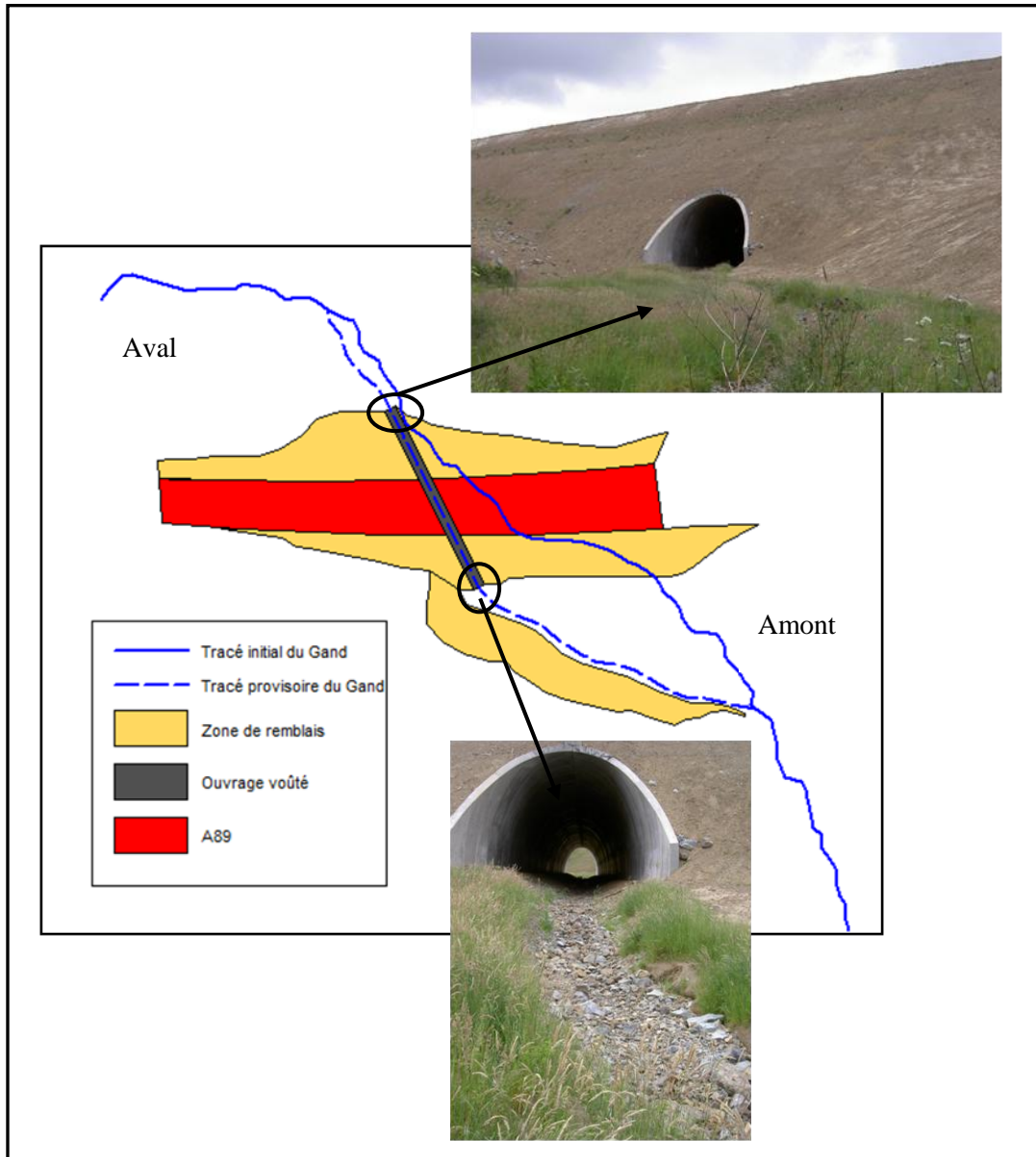


Figure 3: schéma et photos des travaux de la traversée du Gand.

## 3. Impacts potentiels des travaux sur le Gand :

Divers facteurs relatifs aux travaux, mais également à l'exploitation future de l'axe autoroutier, peuvent impacter le milieu.

Les risques sont notamment liés aux lessivages des fines ou encore de matières polluantes dans le cours d'eau. En effet, les talus mis en place présentent de fortes pentes et se retrouvent à nus, ce qui peut occasionner l'entraînement massif de particules fines vers le cours d'eau lors d'épisodes pluvieux. Il en résulte un risque de colmatage des habitats par les sables et limons provenant des matériaux terreux utilisés. En plus de ce risque de colmatage, subsiste également un danger de pollution du Gand par les composantes ou engins nécessaires à la mise en œuvre de l'ouvrage.

De plus, le remblai d'importantes zones humides situées en fond de vallée peut engendrer des perturbations du milieu. En effet, ces zones contribuent significativement au bon fonctionnement des milieux aquatiques. Ce sont des zones tampons permettant en plus de la rétention des matières polluantes, l'épuration de certaines d'entre elles. Elles jouent de surcroît un rôle de soutien d'étiage, rôle primordial pour des petits milieux comme le Gand durant la période estivale. La réduction significative de la surface de ces zones présente un risque de dysfonctionnement écologique pour le cours d'eau en question. A terme, il est prévu de mettre en place une nouvelle zone humide afin de palier aux impacts négatifs engendrés par leur destruction. Cela dit, ces zones ne pourront être efficaces dès leur mise en place et ne sont actuellement pas reconstituée (voir annexe 2 : vue d'ensemble de l'état actuel des travaux).

Les travaux de construction de l'A89 apparaissent alors comme un danger éventuel pour les populations piscicoles et astacicoles du Gand. *A. pallipes* est d'autant plus menacée que ses exigences écologiques sont étroites.

#### 4. Les écrevisses à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) :

L'écrevisse à pieds blancs est une espèce autochtone d'Europe de l'Ouest appartenant à la famille des Astacidae. Très sensible aux diverses pollutions anthropiques, cette écrevisse voit son aire de répartition considérablement réduite depuis les années cinquante. La présence de ces populations autochtones astacicoles témoigne d'un milieu faiblement perturbé et donc de bonne qualité.

##### 1. Statut juridique :

L'écrevisse à pieds blancs est protégée à différentes échelles. Au niveau européen, elle est inscrite en liste rouge de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) et citée en annexe II et V de la Directive Habitat. Ainsi, cette espèce est considérée comme d'intérêt communautaire nécessitant des mesures de gestion en vue de sa conservation. Enfin, elle figure également sur l'annexe III de la convention de Berne, instrument juridique de protection de la flore et faune sauvages. A l'échelle française, l'écrevisse à pieds blancs fait l'objet d'un arrêté relatif à la protection des écrevisses autochtones. Elle bénéficie en outre d'arrêtés préfectoraux spécifiant les limites de sa pêche. Pour le département de la Loire, sa pêche est interdite.

##### 2. Morphologie :

La taille moyenne de cette espèce est comprise entre 70 et 90 mm, d'où un poids moyen oscillant de 70 à 90 g. Certains adultes peuvent cependant atteindre jusqu'à 120 mm. En ce qui concerne leur couleur, elle est très variable d'un individu à l'autre : tons bruns, tel que l'écrevisse de la figure 4 ci-contre, rougeâtres à gris. Les principaux critères de détermination de ces crustacés sont :



abdominaux I et II sont plus développés chez les mâles, ce qui correspond aux organes copulateurs.

**Figure 4:** photo d'une écrevisse à pieds blancs capturée sur le Gand.

- Rostre à bords lisses et convergents

- Céphalothorax avec une rangée d'épines en arrière du sillon cervical

Le dimorphisme sexuel s'exprime chez les mâles par une taille généralement supérieure à celle des femelles, et ce surtout au niveau des pinces. En revanche, la base de l'abdomen est plus large chez celles-ci. Enfin, les pléopodes des segments

### 3. *Biologie :*

- **Reproduction :**

Ces écrevisses sont des espèces sténothermes d'eau froide se reproduisant pendant la période automnale lorsque la température ambiante est inférieure à 10°C. Durant l'accouplement, le mâle dépose les spermatophores près des orifices externes des oviductes de la femelle. Entre 4 et 6 semaines plus tard, les œufs sont pondus. La femelle porte entre 80 et 100 œufs sur une durée comprise entre 6 et 9 mois. A l'issue de l'incubation, seule une trentaine d'œufs éclosent. Suite à l'éclosion, qui a lieu au printemps, les juvéniles (10 à 12 mm) restent accrochés aux pléopodes de la femelle jusqu'à leur seconde mue (soit entre 10 et 15 jours). Durant leur première année de vie, les juvéniles muent jusqu'à 8 fois, ce qui diminue largement avec l'âge. En effet un adulte ne mue qu'une à deux fois par an. La maturité sexuelle est atteinte au bout de 3 à 4 années de vie.

- **Nutrition :**

Les écrevisses à pieds blancs appartiennent aux espèces omnivores et tendent à être opportunistes. Elles pratiquent occasionnellement le cannibalisme (envers les individus les plus fragiles). Elles s'alimentent aussi bien de végétaux, tels que les hydrophytes ou encore les hélophytes, que d'animaux (larves d'insectes, alevins...). Globalement, les plus jeunes se nourrissent davantage d'animaux que les adultes. Cette espèce consomme aussi leur exuvie lorsqu'elles muent.

Les habitats de type litière sont notamment une source alimentaire appréciée de *A. pallipes* puisqu'ils abritent bactéries et détritivores.

### 4. *Exigences mésologiques :*

- **Milieu physique :**

*Austropotamobius pallipes* requière des eaux douces pérennes bien qu'elle endure de courtes expositions à l'air (48 heures au plus d'après Taylor et Wheatly, 1981). Selon Broquet *et al.*, 2002, la présence de caches au sein du cours d'eau est une caractéristique conditionnant la présence de l'espèce. Celle-ci requiert donc des habitats diversifiés, offrant des zones de refuges au niveau des anfractuosités des roches et éléments grossiers, au niveau des chevelus racinaires, en sous berges... Ces diverses zones d'abris permettent à ces individus de se protéger des courants ainsi que de leurs prédateurs.

Des régimes hydrauliques variés et un minimum de 5 centimètres de hauteur d'eau sont nécessaires à l'établissement des écrevisses à pieds blancs (Andre, 1960).

- Physico chimie

De manière générale, les populations d'*A. pallipes* colonisent les eaux de bonne qualité. Leurs exigences physico chimiques varient quelque peu d'un auteur à l'autre (annexe 3) mais peuvent s'appréhender de la manière suivante :

- Température : paramètre déterminant en termes de nutrition, de croissance et de reproduction de l'espèce, son optimum se situe entre 8 et 19°C.
- Oxygène : les teneurs en oxygène dissous sont optimales à 80% de saturation, soit 7mg/L. Les écrevisses à pieds blancs sont très sensibles à ce paramètre.
- pH : doit être proche de la neutralité, soit entre 6,2 et 8,5.
- Nitrates : ne doit pas excéder les 6 mg/L.
- Nitrites : composante toxique dont la concentration doit être inférieure à 0,09mg/L.
- Calcium : élément fondamental pour la croissance de l'écrevisse à pied blanc, sa concentration idéale est supérieure à 5mg/L.
- Azote ammoniacal : faible seuil de tolérance, évalué à un maximum de 0,22 mg/L ( $\text{NH}_3 < 0,1 \text{ mg/L}$ ).
- Phosphates : concentration plutôt inférieure à 0,1mg/L.

La connaissance des exigences mésologiques de *A. pallipes* est un appui à la compréhension de sa raréfaction bien que pour une qualité d'eau donnée certaines populations périssent alors que d'autres parviennent à survivre. Par conséquent, les seuils et valeurs précédemment cités ne seront donc pas systématiquement considérés comme restrictifs dans cette étude.

## II. Matériels et méthodes:

### 1. Présentation des stations :

#### 1. Localisation et description des stations

Pour le suivi de l'impact des travaux autoroutiers, 3 stations ont été préalablement définies (figure 5 ci-dessous).

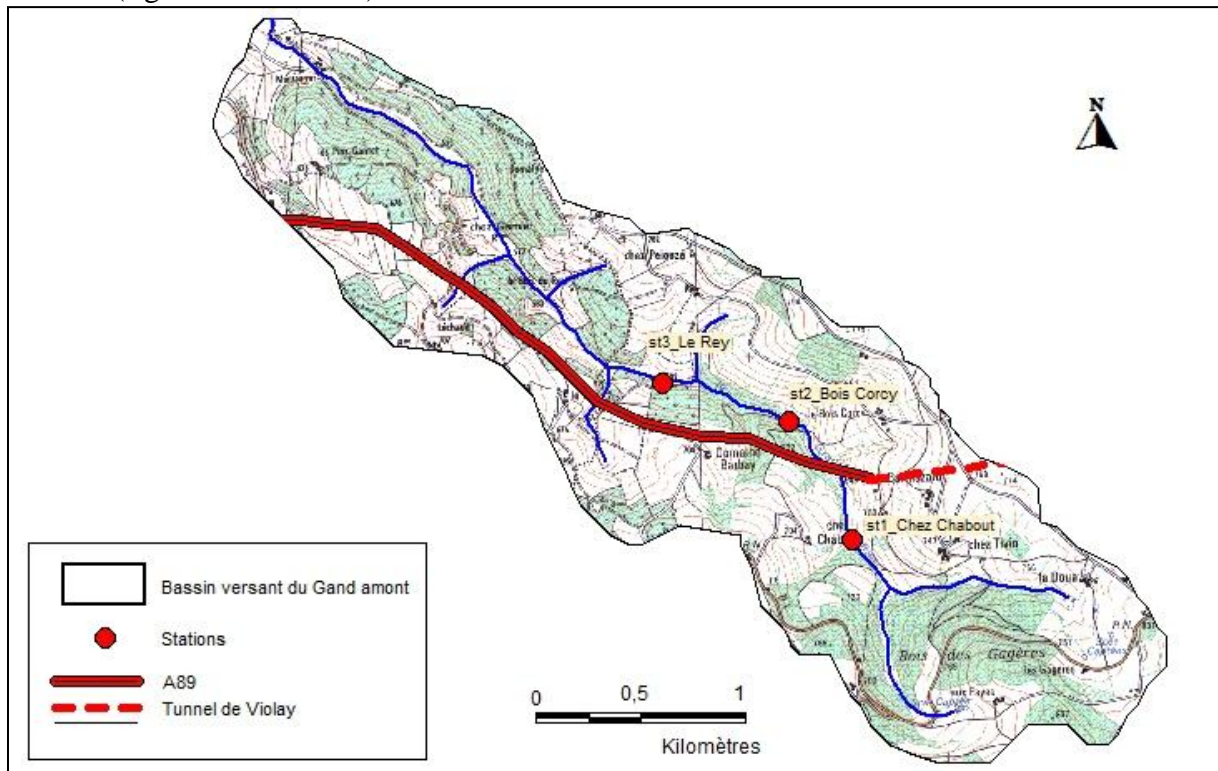


Figure 5: Carte de localisation des stations

La station 1 « Chez Chabout », la plus en amont, se situe à 1,2 kilomètre des sources du Gand et à 640 mètres d'altitude. Elle présente une pente de l'ordre de 3,9%. La seconde, « Bois Corcy » se situe à 1,98 kilomètre des sources, en aval immédiat de l'ouvrage voûté. La pente du cours d'eau est avoisine les 3,5%. La troisième station, « Le Rey », se trouve à 860 mètres en aval de la seconde et présente une pente similaire.

La situation géographique de la première station permet l'étude d'une zone de « référence » n'étant pas directement impactée par les travaux autoroutiers dans le sens où elle se situe à l'amont de ceux-ci. La seconde station permet d'appréhender les impacts directs liés à la traversée du Gand. Quant à la troisième station, elle atteste de l'étendue potentielle des effets occasionnés par ces travaux.

#### 2. Données disponibles et utilisées :

Bien qu'aucun état initial exhaustif du système ne puisse servir de référence au suivi des impacts engendrés par l'A89, des données relatives aux écrevisses à pieds blancs du Gand ont pu être utilisées. Ces dernières concernent une opération de capture marquage recapture réalisée en 2007 ainsi que les prospections écrevisses des années 2002 (CSP. Valfort, D.) et 2008.

Les données de 2010 du suivi biologique du Gand ont également été mises en relation avec celles de 2011 en vue de suivre l'évolution temporelle du milieu.

### 3. Programme année 2011 :

Le tableau 1 suivant présente le détail des investigations de terrains effectuées pour l'année 2011 :

Station	Thermie	Pêche électrique	CMR	Physico-chimie	Sédiments	Hydrobiologie
1	X	X	X	X	X	X
2	X	X				
3	X	X		X	X	X

**Tableau 1: Détails des investigations de terrain du suivi des impacts des travaux autoroutiers de l'A89 sur le Gand.**

Note : en ce qui concerne l'hydrobiologie et les sédiments, les prélèvements ont été réalisés mais les résultats ne sont pas disponibles. Par conséquent, ils ne seront pas traités.

## 2. Thermie:

Le suivi thermique du cours d'eau est essentiel dans le sens où la température est paramètre physique conditionnant pour beaucoup la présence des espèces (Verneaux, 1973). Ainsi, elle peut expliquer la répartition des espèces.

Les trois stations repérées dans le cadre de ce suivi sont équipées de thermographes enregistreurs en continu. Ces sondes, de modèles ProSensor, HOB0U22 Pro V2 correspondent aux recommandations de l'ONEMA dans le cadre du protocole de suivi national des cours d'eau.

Ces thermographes ont été mis en place en juillet 2010 et relevés successivement en janvier et juin 2011. Ils ont été installés de manière à ne pas être exondés ni exposés au rayonnement solaire, à savoir dans des faciès de type mouille et sous couvert boisé. Chaque sonde est programmée pour enregistrer une valeur de température toutes les heures.

Ce suivi thermique permettra de connaître les valeurs moyennes et extrêmes des températures du Gand. Via l'analyse de ces dernières, il est possible de déterminer le niveau typologique théorique du cours d'eau (Verneaux, 1973). Calculer ce type théorique d'un cours d'eau permet de connaître la présence et l'abondance théorique des espèces au sein d'un milieu écologique donné.

Le calcul du type théorique (NTT) se réfère à trois composantes :

- une thermique (T1), relative à la moyenne des températures maximales des trente jours consécutifs les plus chauds ( $\theta$  en °C) ;
- une trophique (T2), prenant en compte la distance à la source d0 (en km) ainsi que la dureté D (en mg/L) ;
- une morphodynamique (T3), avec la section mouillée à l'étiage Sm (en m<sup>2</sup>), la pente du lit p (en‰) et la largeur du lit mineur L (en m) ;

$$T1 = 0,55 \times \theta - 4,34$$

$$T2 = 1,17 \left[ \ln \left( \frac{d0 \times D}{100} \right) \right] + 1,50; \quad T3 = 1,75 \left[ \ln \left( \frac{Sm}{p \times L^2} \times 100 \right) \right] + 3,92$$

$$NTT = 0,45 \times T1 + 0,30 \times T2 + 0,25 \times T3$$



Une fois le niveau typologique obtenu, la comparaison des résultats théoriques avec ceux obtenus lors des pêches électriques est un moyen de mettre en évidence d'éventuels déséquilibres ou perturbations écologiques.

De plus, la chronique de température permettra l'analyse du régime thermique saisonnier du Gand.

### 3. Pêche électrique :

Le Gand étant un petit cours d'eau dont la largeur n'excède pas les 3 mètres et la profondeur d'eau moyenne les 30 centimètres, un appareil de pêche électrique portable de type « martin-pêcheur » est utilisé. Ainsi et comme le montre la figure 6, une seule anode et deux opérateurs munis d'une épuisette suffisent.

Le Martin-pêcheur fonctionne sur batterie et délivre un signal électrique par impulsion. Le générateur de courant est relié par sa phase négative à une cathode qui doit restée immergée. La phase positive est quant à elle reliée à une anode mobile maintenue par le pêcheur. Les anodes utilisées sont de forme ronde et de 35 cm de diamètre environ. Le manche de l'anode mesure 1,5 m de longueur. La cathode est constituée d'une armature métallique portant plusieurs tresses souples en cuivre et de longueur variable.

Une fois dans l'eau, l'anode produit un champ électrique rayonnant autour de la perche. Les poissons à proximité sont alors attirés au niveau de l'anode, phénomène appelé la « nage forcée ». Deux autres pêcheurs peuvent alors recueillir les espèces pour les stocker en vue d'effectuer la biométrie postérieurement. Sur les trois stations du Gand, les pêches réalisées sont des inventaires complets. De ce fait, les opérateurs prospectent tous les faciès et tous les

habitats présents sur l'ensemble de la station. En fonction des stations prospectées, l'effort de pêche peut varier de 1 à 3 passages si nécessaires.



**Figure 6: photo de la pêche au Martin Pêcheur sur le Gand, station 1: Chez Chabaut.**

A l'issue de la pêche, chaque espèce est mesurée, pesée puis remise à l'eau. Ce type d'inventaire permet notamment de suivre l'évolution et la dynamique des populations d'un milieu.

L'abondance ainsi que la biomasse des espèces seront étudiées. De plus, la comparaison entre le niveau typologique observé et théorique (précédemment expliqué), complètera l'analyse en permettant d'évaluer le milieu.

#### 4. Suivi des populations astacicoles :

Ces suivis ont été effectués au cours des nuits du 18 et 20 juillet 2011, soit en période d'activité intense.

##### 1. *Suivi de l'aire de répartition :*

Au sein de la zone d'étude, des repérages d'écrevisses à pieds blancs sont réalisés le long du cours d'eau. Ceux-ci s'effectuent de nuit et à pieds. Cette opération nécessite l'utilisation de lampes et projecteurs afin de localiser les individus présents.

Cette approche permet dans un premier temps de déterminer le linéaire colonisé par l'espèce et donc d'appréhender d'éventuelle diminution ou augmentation de l'aire de répartition d'*A. pallipes*. Elle permet également de localiser les lieux où des individus seraient ponctuellement présents tout en ayant une première approche de leur densité sur le linéaire.

##### 2. *Capture-marquage-recapture (CMR):*

La méthode CMR consiste à capturer la totalité des individus de plus de 2 centimètres présents sur la station en question. Ceux-ci sont ensuite mesurés, pesés, sexés et marqués et enfin remis à l'eau (figure 7). Tous comme le suivi de l'aire de répartition, ces captures s'effectuent de nuit et nécessitent 2 à 3 passages afin de garantir une capture exhaustive.



Figure 7: photos d'une écrevisse à pieds blancs avant capture, lors de la pesée puis du marquage sur le Gand (de gauche à droite).

A l'issue de 48 heures, une nouvelle campagne de capture est réalisée. Les individus marqués sont comptés.

Quant aux écrevisses non marquées, elles sont aussi pesées, mesurées et sexées. En définitive, le comptage du nombre d'individus marqués et non marqués permet d'estimer l'effectif total de la population sur la station. Cette estimation est notamment mise en œuvre *via* la formule de Petersen :

$$\frac{Mt}{NT} = \frac{rm}{Rt}$$

Avec : NT = effectif total de la population

Mt = nombre d'individus marqués au premier passage

Rt = nombre d'individus capturés au second passage

Rm = nombre d'individus marqués capturés au second passage



Pour appliquer la méthode de Petersen, les conditions suivantes sont requises :

- La population doit être stationnaire
- La probabilité de capture doit être la même pour tous les individus
- La recapture doit être un échantillonnage aléatoire
- Le marquage doit être pérenne et ne doit pas influencer la probabilité de capture.

Après avoir estimé les effectifs astacicoles, leur densité peut être caractérisée selon le tableau suivant :

**Tableau 2: qualité des populations astacicoles d'après le référentiel de la DR ONEMA de Lyon.**

Nombre d'individus par m <sup>2</sup>	Classe
< 0,4	très faible
de 0,4 à 0,7	faible
de 0,7 à 1,4	moyenne
de 1,4 à 2,8	forte
> 2,8	très forte

## 5. Physico-chimie :

Au sein des stations 1 et 3, des prélèvements d'eau (1 litre) sont réalisés puis transmis au Laboratoire d'Analyse de saint Etienne. Les paramètres analysés sont les suivants : Amonium, Azote de Kjeldhal, DBO (demande biochimique en oxygène), DCO (demande chimique en oxygène), Dureté, Magnésium total, Nitrates, Nitrites, Ortho phosphates, et le phosphore total.

Les résultats seront comparés aux exigences d'*A. pallipes* décrites en première partie. De plus, les valeurs obtenues seront classifiées selon les classes d'aptitude à la biologie du SEQ eau, tableau 3 suivant :

**Tableau 3: classes d'aptitude à la biologie de différents paramètres physico chimiques (tableau issu du SEQ-eau version 2).**

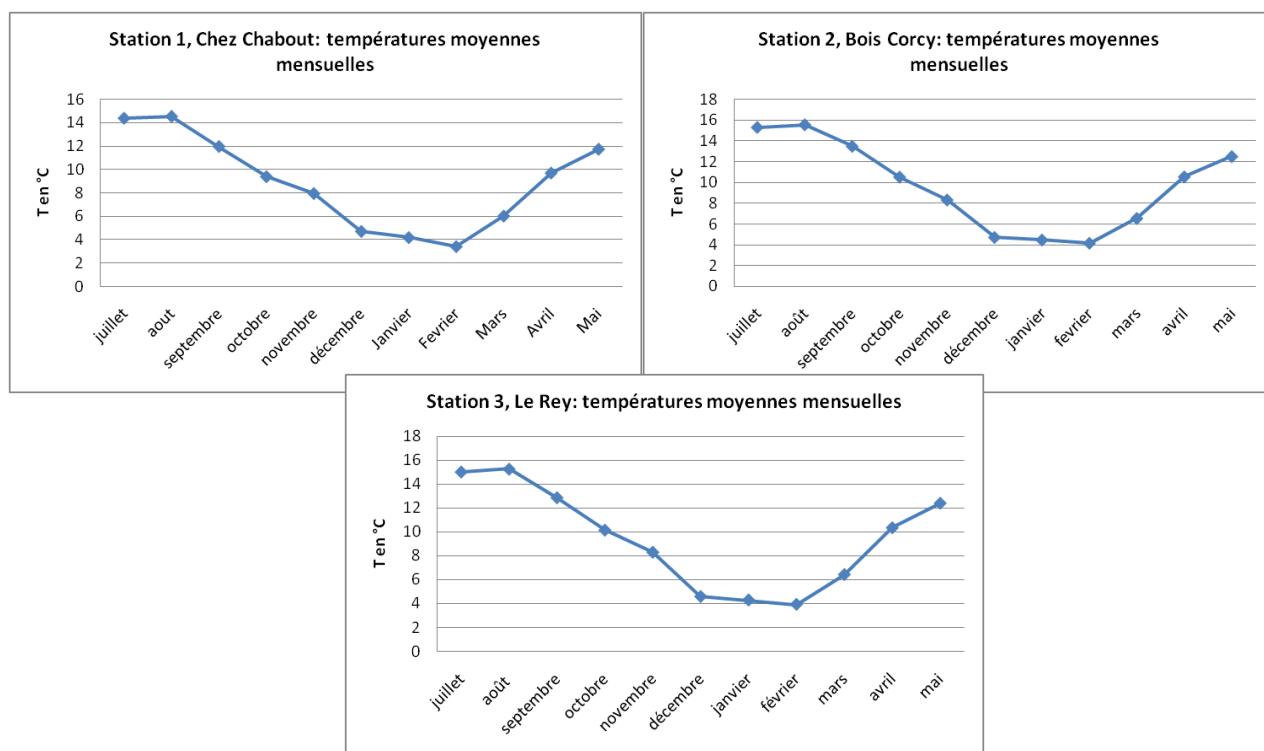
Paramètres	Classes d'aptitude à la biologie				
	très bonne	bonne	moyenne	médiocre	mauvaise
Amonium	0,5	1,5	4	8	
Azote Kjeldhal	1	2	6	12	
DBO (Demande biochimique en oxygène)	3	6	10	25	
DCO (Demande chimique en oxygène)	20	30	40	80	
Nitrates	2	10	25	50	
Nitrites	0,03	0,3	0,5	1	
Orthophosphates	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total	0,05	0,2	0,5	1	

Note : Bien que le SEQ eau ne permette pas d'évaluer la qualité de l'eau vis-à-vis des exigences réglementaires actuelles, il est utilisé ici en vue de caractériser l'aptitude du Gand à l'accueil des populations astacicoles et salmonicoles.

### III. Résultats et discussion

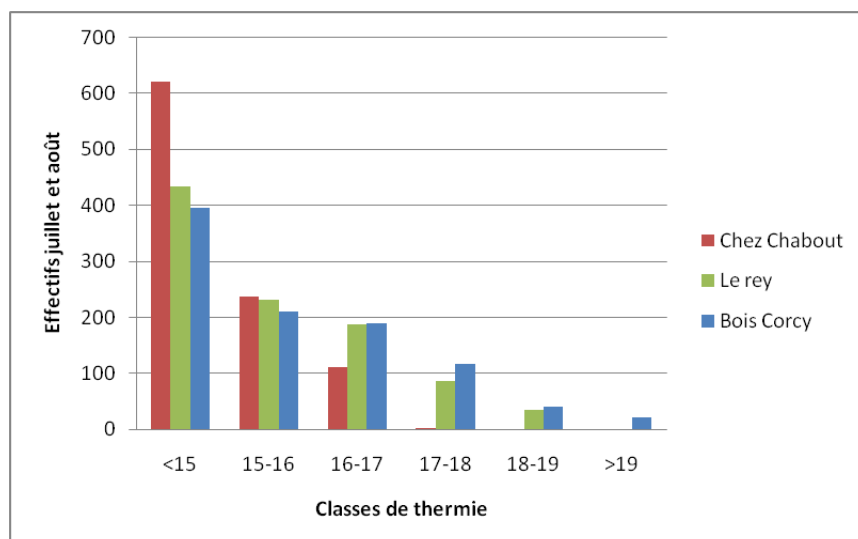
#### 1. Thermie :

Le Gand amont conserve de faibles températures tout au long de l'année (figure 8). Sur les trois stations de mesure, les mois les plus chauds sont ceux de juillet et août. Sur la première station, les températures moyennes mensuelles les plus élevées sont de l'ordre de 14,5 °C. Pour les deux suivantes, celles-ci s'élèvent jusqu'à 15,5°C.



**Figure 8: évolution de la température moyenne mensuelle des trois stations de mesure de juillet 2010 à mai 2011.**

Malgré des mois estivaux aux températures plus élevées, les températures du Gand restent très propices au développement des écrevisses à pieds blancs dont l'optimum se situe entre 8 et 19°C. Il en est de même pour la truite fario (au préférendum thermique compris entre 4 et 19 °C).



**Figure 9: évolution des classes de thermie des mois de juillet et août du Gand.**

En ce qui concerne les classes de thermie des mois de juillet et août, elles révèlent un réchauffement des eaux au niveau de la station située en aval immédiat de la traversée du Gand (Bois Corcy, figure 9). Chez Chabout (Station1), la classe de température < à 15 °C domine largement et n'exède pas les 17°C ; à l'exception de 3 valeurs

appartenant à la classe 17-18°C. En revanche, des températures s'élevant jusqu'à plus de 19°C ont été enregistrées sur la station Bois Corcy. Bien qu'elles ne prédominent pas la chronique estivale, celles-ci attestent d'une perturbation du régime thermique. Ce dérèglement est en lien avec la reconstitution du lit mineur du Gand qui de ce fait se retrouve déconnecté de sa nappe alluviale originelle. La coupe de la ripisylve pour les travaux sensibilise également le Gand au rayonnement solaire.

Cette tendance au réchauffement tend à s'atténuer au niveau de la troisième station (Le Rey) puisqu'aucune température supérieure à 19°C n'a été enregistrée. Un plus grand nombre de températures appartiennent aux classes allant jusqu'à 16°C. Le retour à un profil thermique davantage similaire à celui de la station 1 est attribué à la reconnexion du cours d'eau avec sa nappe ainsi qu'au passage dans une zone riche en ripisylve.

## 2. Physico chimie

Comme vu précédemment, seules deux stations ont fait l'objet d'analyses physico chimiques : la station 1 en amont et la station 3 en aval.

En se référant au SEQ-eau, des classes de potentialité biologique pour les altérations analysées peuvent être attribuées (Tableau 4 et 5).

**Tableau 4: résultats des analyses physico chimiques de la station1, Chez Chabout.**

Station 1 : Chez Chabout		
Paramètres	Résultats	Unités
Amonium	< 0,2	mg/L NH4
Azote Kjeldhal	2,2	mg/L N
DBO (Demande biochimique en oxygène)	4	mg/L O2
DCO (Demande chimique en oxygène)	30	mg/L O2
Nitrates	2,19	mg/L N
Nitrites	0,01	mg/L N
Orthophosphates	0,09	mg/L PO4
Phosphore total	0,14	mg/L P
Calcium total	30,9	mg/L Ca
TH (Dureté)	6,6	°F
Magnésium total	3,9	mg/L Mg

**Tableau 5: résultats des analyses physico chimiques de la station 3, Le Rey.**

Station 1 : Le Rey		
Paramètres	Résultats	Unités
Amonium	< 0,2	mg/L NH4
Azote Kjeldhal	< 1	mg/L N
DBO (Demande biochimique en oxygène)	9	mg/L O2
DCO (Demande chimique en oxygène)	< 30	mg/L O2
Nitrates	6,94	mg/L N
Nitrites	0,01	mg/L N
Orthophosphates	0,06	mg/L PO4
Phosphore total	0,09	mg/L P
Calcium total	38	mg/L Ca
TH (Dureté)	11,8	°F
Magnésium total	6,4	mg/L Mg

Au regard des résultats, aucune variation notable d'une station à l'autre ne se dégage à l'exception du paramètre DBO. En effet, celle-ci augmente de 5mg/L entre la station 1 et la station 3. Cette augmentation peut être attribuée au passage du cours d'eau dans une zone riche en ripisylve, source d'apports organiques.

En ce qui concerne les autres paramètres, ils se classent de très bon à bon vis-à-vis de l'aptitude biologique. De plus, les analyses physicochimiques sont en concordance avec les exigences des écrevisses à pieds blancs (explicitées en première partie). La dureté peut être qualifiée de moyenne et correspond à des teneurs en carbonate de calcium appartenant au préférendum des écrevisses à pieds blancs (Foster, 1995). En ce sens le Gand est apte à héberger des espèces polluo-sensibles telles que *A. pallipes*, aussi bien en amont qu'en aval de l'ouvrage autoroutier.

### 3. Pêche électrique :

Les résultats complets (bruts et estimés) des pêches électriques sont disponibles en annexes (annexe 4).

#### 1. Station 1 : Chez Chabot :

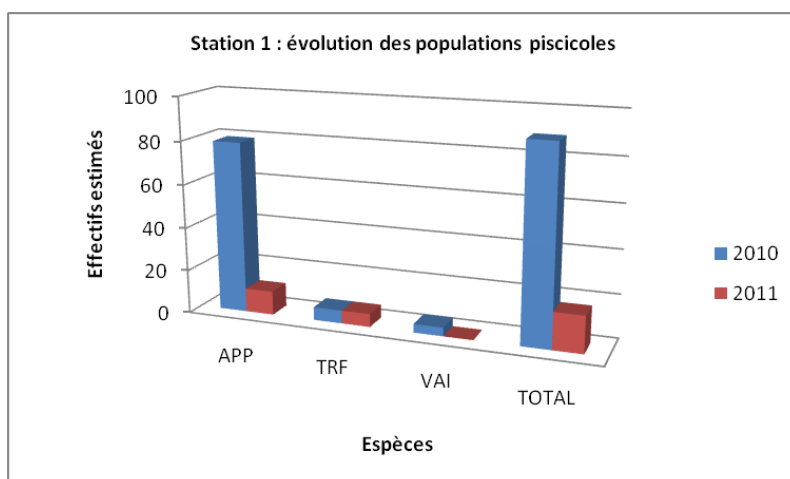


Figure 10: graphique de l'évolution des populations piscicoles du Gand sur la station 1, Chez Chabot.

En 2010, la pêche électrique avait révélé la présence de 3 espèces qui sont : *A. pallipes*, la truite Fario et le vairon. L'espèce la plus représentée est celle des écrevisses à pieds blancs. Pour l'année 2011, le vairon est absent et une diminution importante du nombre d'individus s'observe. Comme en atteste la figure 10, la différence la plus significative concerne

l'espèce *A. pallipes* qui de 79 individus chute à 9.

Le niveau biotypologique du Gand est estimé à B1+/B2. La comparaison entre les populations « théoriques » et observées permet de mettre en évidence un déséquilibre du milieu. Outre l'absence du chabot, théoriquement dominant, la position de la truite apparaît comme faible (figure 11). En effet, celle-ci affiche des densités et

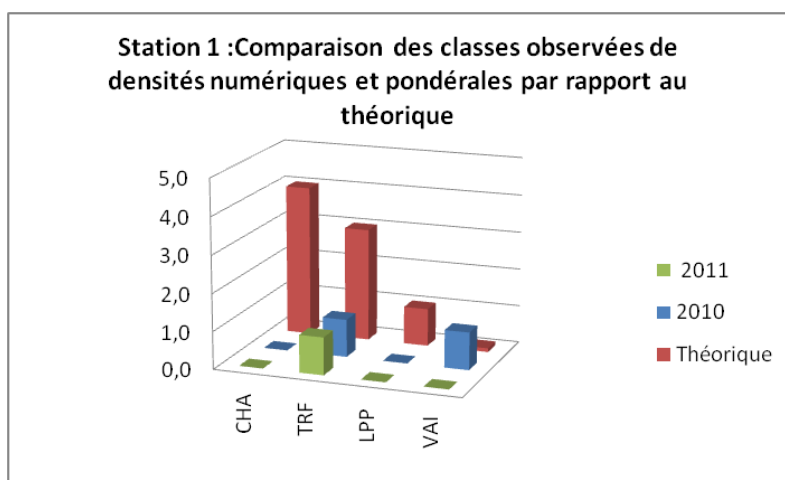


Figure 11: graphique de l'évolution des comparaisons de classes de densités numériques et pondérales par rapport au théorique sur la station 1.

biomasses peu importantes, respectivement de 1748 individus et 15 kg par hectares. Cela dit, et à l'inverse d'*A.pallipes*, la population de truite reste identique pour les années 2010 et 2011.

En ce qui concerne la chute des effectifs d'écrevisses à pieds blancs, elle peut notamment s'expliquer par les problèmes liés au piétinement bovin observés sur d'importants linéaires dans la partie la plus amont du Gand. Ce dernier étant un petit cours d'eau de tête de bassin, ces effets néfastes s'en font davantage ressentir. En effet, cette problématique est à l'origine de la destruction d'habitats ainsi que de leur colmatage.

## 2. Station 2 : Bois Corcy :

Pour l'année 2010, aucune truite n'a été capturée, ce qui témoigne d'un milieu salmonicole dégradé. En 2011, 12 individus ont été capturés (figure 12).

L'absence de truite en 2010 est à relier avec la pollution produite lors de la mise en eau de l'ouvrage voûté en novembre 2009. En effet, suite à cette mise en eau, une augmentation importante du pH du Gand a été observée. D'après BURGEAP (Eléments de diagnostic sur la pollution du Gand), la pollution a été engendrée par une décalcification du béton de l'ouvrage. Une destruction massive des populations piscicoles et astacicoles en aval de l'ouvrage a été constatée par les services de l'ONEMA. Bien que peu de données pré lancement de travaux soient disponibles, la présence des écrevisses à pieds blancs en aval de l'ouvrage avaient été mise en évidence par TERE0 en 2007 lors d'une opération Capture-Marcage-Recapture (Cf. Partie III. 5. 1. Données 2007).

En définitive, la pollution de 2009 a eu un impact considérable sur le milieu puisqu'elle a détruit les populations astacicoles en aval du tracé de l'A89.

## 3. Station 3 : Le Rey :

Le peuplement piscicole de cette troisième station est uniquement représenté par la truite fario et reste le même entre 2010 et 2011 (figure 13).

Encore une fois, la comparaison des classes observées de densités numériques et pondérales face au théorique, figure 14 de la page suivante, confirme le caractère perturbé du Gand. De plus, les effectifs présents restent infimes puisque seuls 3 juvéniles de l'année ont été pêchés. Contrairement à la station 2, le lien entre déséquilibre du peuplement et impacts directs des travaux ne peut être authentifié.

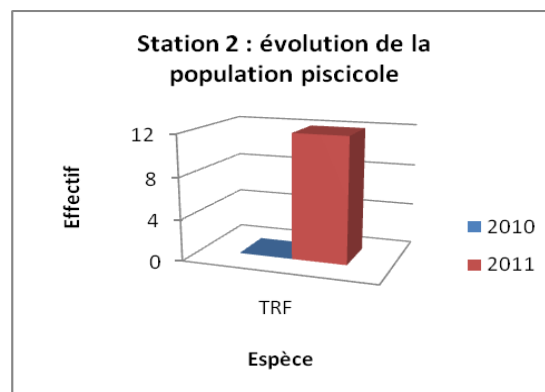


Figure 12: graphique de l'évolution des populations piscicoles du Gand sur la station 2.

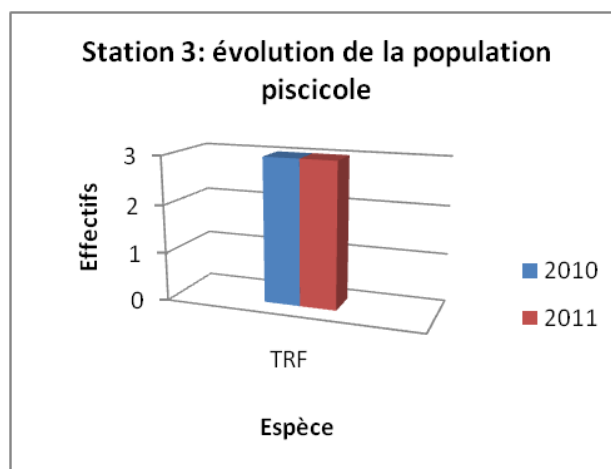
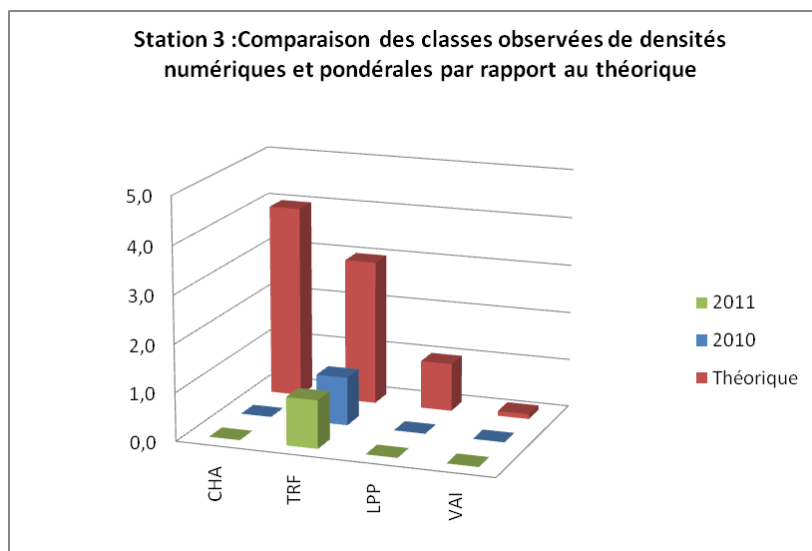


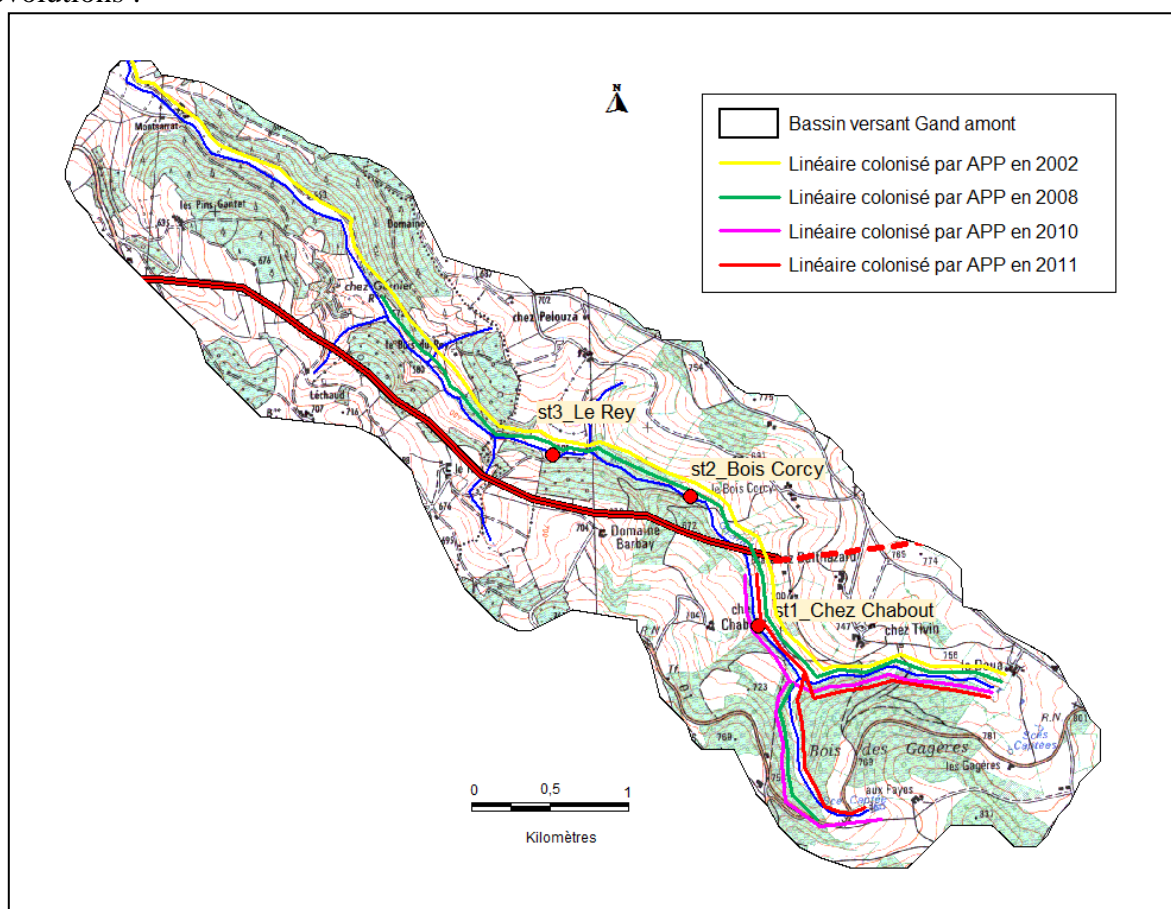
Figure 13: graphique de l'évolution des populations piscicoles du Gand sur la station 3.



**Figure 14:** graphique de l'évolution des comparaisons de classes observées de densités numériques et pondérales par rapport au théorique sur la station 3.

#### 4. Suivi de l'aire de répartition des populations astacicoles

La répartition des écrevisses à pieds blancs sur le haut Gand a été considérablement modifiée suite aux travaux de l'A89. Avant ceux –ci, les populations astacicoles ont également vu leur aire de répartition fluctuer du fait de sévères conditions climatiques. La figure 15 suivante, résultant de différentes opérations de prospections écrevisses, illustre ces évolutions :



**Figure 15:** carte de l'évolution du linéaire colonisé par APP sur le bassin versant du Gand amont.

En 2002, l'écrevisse à pieds blancs colonisait tout le linéaire du Gand amont. Par la suite et en plus de la sécheresse de 2003, les conditions hydrologiques des années 2004 à 2006 ont été relativement défavorables au bon développement d'*A.pallipes*. De ce fait, leur aire de répartition s'est vue réduite d'environ 1,7 km lors de la prospection de juillet 2008. Sachant que du lieu dit « Cher Garmer » à « Le rey » leur présence n'était plus que ponctuelle, *A.pallipes* n'était densément présent que sur la moitié de son linéaire initial.

Des données de 2007 du bureau d'étude TERE0 (cf. partie suivante : III. 5. 1.) mettaient en évidence la présence d'une faible population d'écrevisses autochtones. Selon les observations effectuées par la FDPPMA de la Loire en 2008, les densités observées sur le tronçon situé en aval de la traversée du Gand par l'A89 étaient en nette augmentation face aux données connues. Cet aspect atteste du fait qu'*A.pallipes* était en phase de recolonisation du milieu. Cette dernière peut s'attribuer aux bonnes conditions hydrologiques des années 2007 et 2008.

En 2010, toute la partie située en aval de l'ouvrage autoroutier a vu disparaître les écrevisses à pieds blancs. Cette disparition est due à la mise en eau de l'ouvrage du Gand, comme expliqué précédemment.

En juillet 2011, le linéaire colonisé reste identique à celui observé en 2010. Est à noter la présence d'un individu en aval du chantier autoroutier. Les raisons de sa présence restent hypothétiques. En effet, il paraît très peu probable qu'elle ait pu dévaler le cours d'eau puisque même avec de bonnes conditions hydrologiques le lit provisoire du Gand ne coule pas en surface. Il est alors possible de supposer qu'elle ait survécu à la pollution de 2009 en se réfugiant dans une petite annexe hydraulique située près du cours d'eau. Bien que sa seule présence ne suffise pas à pronostiquer une recolonisation en aval de l'ouvrage, la présence d'autres individus n'est pas à exclure.

## 5. CMR (Capture-Marquage-Recapture) :

### 1. Données 2007 :

L'opération CMR, réalisée par TERE0 en juillet 2007, fournit des données relatives aux populations astacicoles présentes l'année précédent le commencement des travaux (voir tableau 6 et figure 16).

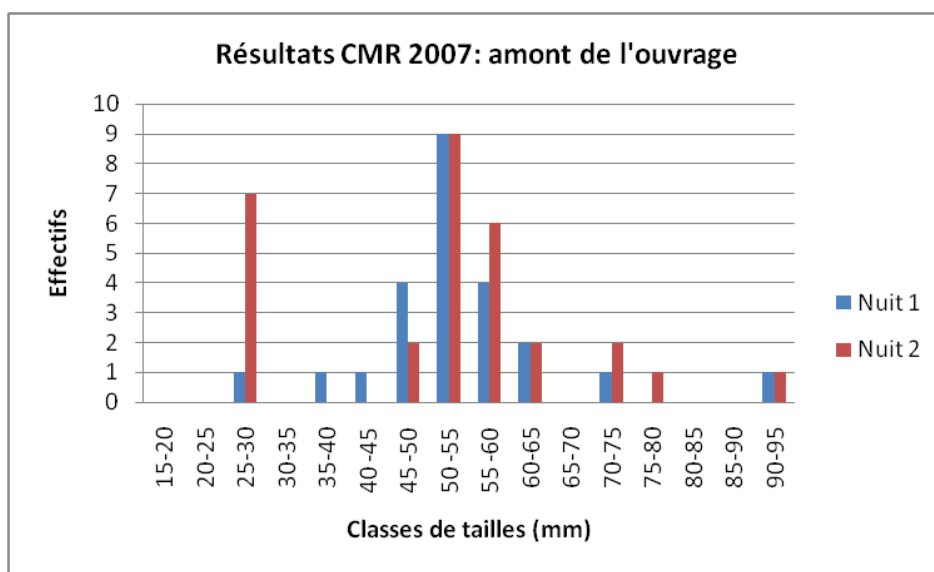


Figure 16: histogramme des effectifs d'écrevisses à pieds blancs capturées en amont de l'ouvrage en fonction des classes de tailles.

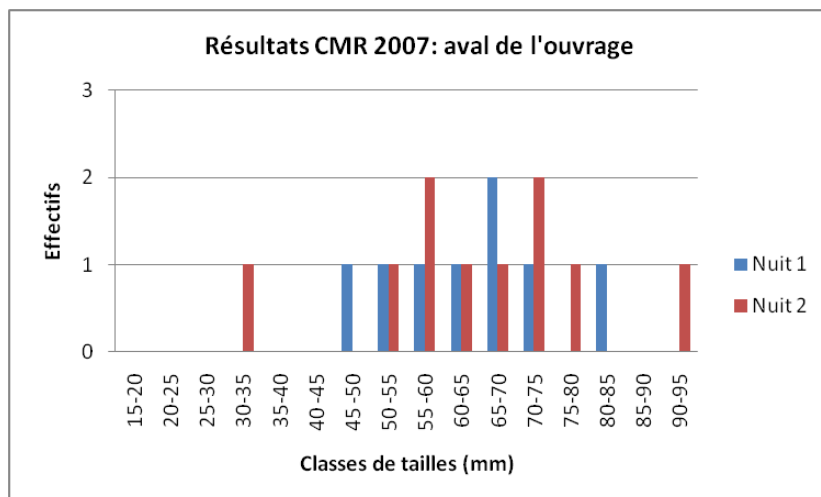


**Tableau 6: résultats de l'évaluation de la qualité de la population astacicole en amont de l'ouvrage.**

CMR	2007
Effectif estimé	80
Densité / m <sup>2</sup>	2,01
Classe de densité	Forte

En 2007, le Gand amont accueillait une population d'écrevisses à pieds blancs pouvant être qualifiée de forte. En effet, l'estimation des densités d'*A.pallipes* selon la méthode de Petersen a mis en évidence la présence d'environ 2 individus par mètre carré. Les résultats mettent en évidence une dominance des stades adultes, à savoir dont la taille est supérieure ou égale à 50 mm. Quant aux jeunes sujets, (de taille inférieure à 30 mm), ils ne restent que faiblement représentés. Ces faibles densités de juvéniles peuvent néanmoins provenir de la difficulté de capture des petits individus face à ceux de tailles plus importantes. Cet aspect semble néanmoins atténué par les résultats de recapture puisqu'ils traduisent une densité plus importante de juvéniles.

En aval de la construction de l'ouvrage, les données traduisent une réduction notable de la population astacicole (figure 17 et tableau 7).



**Tableau 7: résultats de l'évaluation de la qualité de la population astacicole en aval de l'ouvrage.**

CMR	2007
Effectif estimé	20
Densité / m <sup>2</sup>	0,5
Classe de densité	Faible

**Figure 17: histogramme des effectifs d'écrevisses à pieds blancs capturés en aval de l'ouvrage en fonction des classes de tailles.**

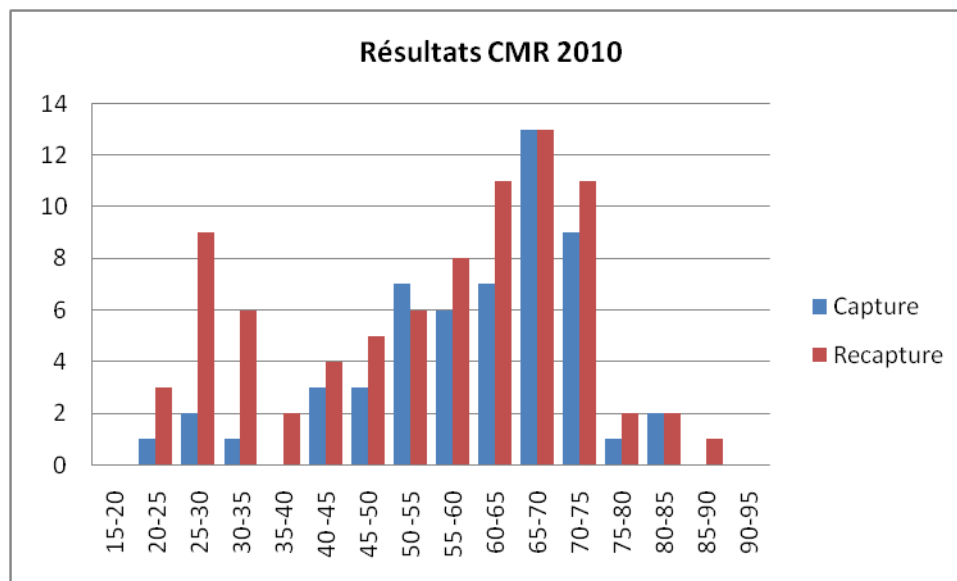
Les densités d'individus au mètre carré chutent de 2 à 0,5. D'une densité forte en *A.pallipes* en amont de la construction, le Gand se voit attribué une densité faible en aval. De plus, aucun juvénile n'a été capturé.

Malgré l'écart notable entre les populations d'écrevisses à pieds blancs situées en amont de l'ouvrage et celles situées en aval, ces résultats témoignent de la capacité du Gand à accueillir ces populations. En définitive, ces données CMR attestent davantage de leur présence que de leur état réel dans le sens où l'état initial d'une cohorte ne peut être basé que sur une opération unique.

## 2. Station 1, CMR 2010 et 2011 :

Les résultats de l'opération capture marquage recapture de juillet 2010 sont présentés sur la figure 18 suivante :

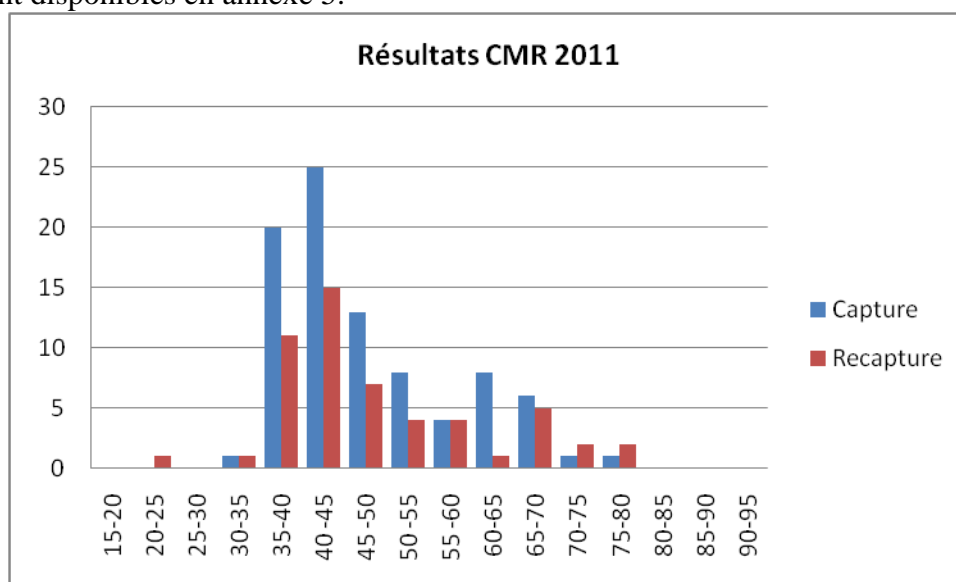




**Figure 18: histogramme des effectifs d'écrevisses à pieds blancs capturées sur la station 1 en fonction des classes de tailles.**

Les données recueillies attestent de la présence de toutes les classes d'âges sur ce tronçon du Gand. En terme d'effectif, les adultes sont plus représentés que les juvéniles. Une différence notable entre l'opération de capture et de recapture se détache : une part beaucoup plus importante de juvéniles a été capturée la seconde nuit. Tout comme vu précédemment, ceci peut provenir de la technique de pêche. Les effectifs de juvéniles de la recapture semblent donc plus représentatifs de la composition de la population d'*A.pallipes*, population équilibrée.

La figure 19 fournit les données relatives aux résultats de juillet 2011. Les données brutes sont disponibles en annexe 5.

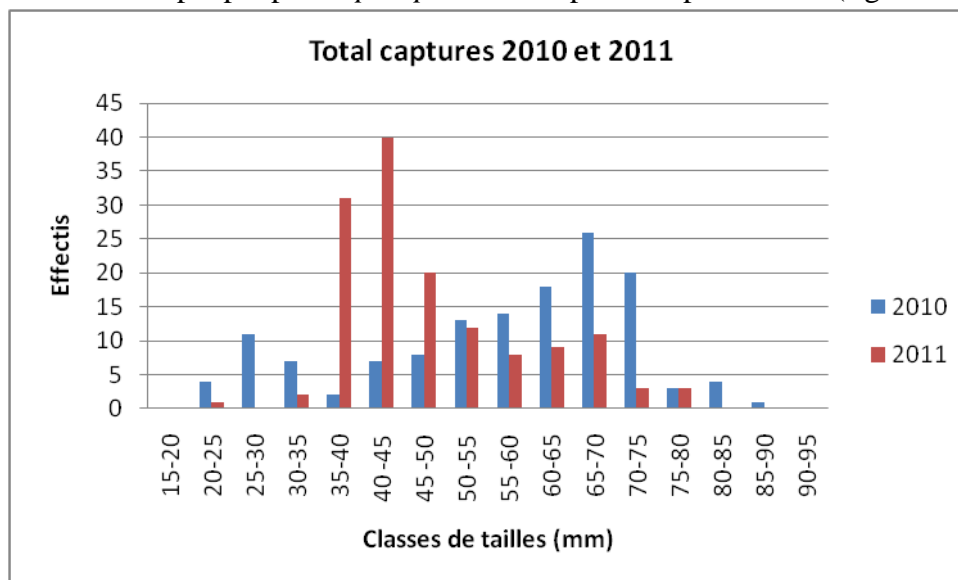


**Figure 19: histogramme des résultats CMR de juillet 2011 sur la station 1.**

Les individus les plus représentés en 2011 sont de taille moyenne (de 35 à 65 mm). Les individus de plus grandes tailles restent peu nombreux, tout comme ceux de petites tailles. Seul 1 individu 1+ a été contacté lors de la recapture. En plus du biais engendré par la

technique de pêche, la quasi absence de juvénile peut hypothétiquement être liée au condition hydrologique. De très faibles débits ont alimentés le Gand au cours des mois d'avril, mai et juin, ce qui a pu pousser les petits individus à se réfugier dans des zones d'abris plus profonds.

Malgré quelques différences au sein de la population astacicole entre 2010 et 2011, le Gand reste densément peuplé par *A. pallipes* dans sa partie la plus amont (figure 20 et tableau 8).



**Figure 20: histogramme de l'évolution des effectifs de capture et recapture de juillet 2010 et 2011.**

**Tableau 8: Résultats de l'évaluation de la qualité des populations astacicoles de 2010 et 2011 sur la station 1.**

CMR	2010	2011
Effectif estimé	195	159
Densité / m <sup>2</sup>	4,4	3,6
Classe de densité	Très forte	Très forte

La population d'écrevisses à pieds blancs présente en 2010 apparaît comme davantage distribuée au niveau des classes de tailles que celle de 2011, année où les individus compris entre 35 et 50 mm dominent largement.

Les effectifs estimés selon la méthode de Petersen présentent une variation que peu significative, à savoir de 36 individus pour une surface prospectée de 44 m<sup>2</sup>. Les densités présentes sont dans les deux cas qualifiées de très fortes.

Sur ce tronçon du Gand, aucun changement drastique au sein des populations d'écrevisses à pieds blanc n'est mis en évidence. Cela dit, deux années d'opérations capture marquage recapture ne suffisent pas à l'évaluation de l'évolution des cohortes d'*A. pallipes*. En se référant aux données acquises par le bureau TERE0 (Cf. partie III. 5. 1), une augmentation présumée des effectifs d'écrevisses semble avoir eu lieu depuis 2007. D'une classe de densité forte, le tronçon en amont de l'ouvrage passe à une classe très forte.

En définitive, les populations astacicoles en amont de l'ouvrage des travaux de l'A89 continuent de se développer. Elles ne sont par conséquent pas victimes de changement important au niveau du cours d'eau et de son bassin versant. Ces résultats mettent de nouveau en avant la responsabilité des travaux autoroutiers quant à la dégradation des peuplements piscicoles et astacicoles relevée au sein des stations 2 et 3.

### 3. Station 2, CMR 2010 :

En juillet 2010, une opération CMR a été réalisée. Après deux passages successifs, aucune écrevisse à pieds blancs n'a été capturée. De plus, aucune vie piscicole n'a été mise en évidence, ce qui a été confirmé lors de la pêche électrique réalisée le 28 juillet 2010 (Cf. partie III. 3.).

Ces résultats témoignent encore une fois de l'impact majeur des travaux autoroutier en aval de l'ouvrage.

En amont de l'ouvrage autoroutier, les populations piscicoles et astacicoles ne sont pas modifiées. Bien que les densités d'*A. pallipes* fluctuent en fonction des épisodes climatiques enregistrés aux cours des dernières années, les écrevisses à pieds blancs parviennent à se développer sur cette partie du Gand. En aval des travaux et au niveau de la station 2, les populations astacicoles ont été massivement détruites en 2009 et n'ont toujours pas recoloniser le milieu. En revanche, les populations piscicoles sont de nouveau présentes. Au niveau de la troisième station, aucun changement significatif n'a été enregistré à l'exception de la disparition des écrevisses à pieds blancs.

La réduction de l'aire de répartition des écrevisses s'explique de par la pollution engendrée en 2009 suite à la mise en eau de l'ouvrage. L'habitabilité du milieu a également été considérablement réduite lors du lessivage des remblais, à l'origine d'un colmatage des habitats. Depuis 2010, les populations piscicoles et astacicoles ont peu évolué en dépit d'un retour de la truite fario en aval immédiat de l'ouvrage voûté de l'A89.

## Conclusion

Le suivi biologique du Gand atteste des impacts des travaux d'ASF sur les populations piscicoles et astacicoles. Initialement, le Gand amont accueillait des populations d'écrevisses à pieds blancs sur tout son linéaire. Ces populations ont par la suite été victimes de sécheresses mais ont pu survivre pour ensuite recoloniser une grande partie de ce linéaire entre 2007 et 2008. Depuis les travaux de l'A89, le linéaire de cours d'eau situé en aval de l'ouvrage a été considérablement perturbé, tant d'un point de vue morphologique que chimique. Les zones d'artificialisation du lit mineur sont à l'origine de différentes perturbations puisqu'elles ne permettent pas au Gand de s'écouler en surface. En plus de faire obstruction à la migration des espèces, ceci engendre des dérèglements du régime thermique du cours d'eau.

L'effet le plus destructeur vis-à-vis des être vivants du Gand est attribué à l'augmentation importante du pH due à la mise en eau de l'ouvrage voûté en 2009. En effet, une destruction massive des populations piscicoles et astacicoles a été constatée. Lors du suivi de ces populations en 2010, aucun individu n'a été contacté sur la station située en aval de l'ouvrage. En 2011, la truite fario semble entrer en phase de recolonisation du milieu. En revanche, les populations d'écrevisses à pieds blancs, bien que toujours densément présentes à l'amont, ont complètement disparu au niveau du tracé en aval de l'ouvrage. Malgré tout, le Gand conserve ces capacités d'accueil pour l'écrevisse à pieds blanc : thermie et physico chimie restent en accord avec leurs exigences écologiques. En ce sens et à terme, il est envisageable que les écrevisses puissent un jour de nouveau coloniser la partie en aval de l'ouvrage.

A l'heure d'aujourd'hui, le tracé du Gand n'est que provisoire. En effet, la reconstitution de son lit mineur au sein de la future zone humide en amont de l'ouvrage est prévue. De ce fait, les impacts globaux à l'issue des travaux restent actuellement inconnus. Il apparaît donc comme essentiel de poursuivre le suivi biologique du Gand dans les années à venir afin de mesurer l'impact de la construction de cet axe autoroutier sur le vallon du Gand.

## Bibliographie

Andre M., 1960. Les écrevisses françaises. Ed. P. Lechevalier, Paris, 293 p.

Bellanger J., 2006. Recherche des causes de régression de l'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) sur le bassin de la Morge de Crempigny (74) – Rapport d'étude. Stage de M2, QTEBV, op. SABV, Univ. Fr. Comté, FDPPMA 74. 62 p.

Bellanger, J., 2007, Cahier des charges standard pour l'étude méthologique des populations d'écrevisses autochtones en Rhône-Alpes. Rapport du diagnostic du milieu et des populations d'écrevisses à pieds blancs, COFEPRA, 21p.

BROQUET T., THIBAUT M., NEVEU A., 2002. Répartition et habitat de l'écrevisse à pattes blanches, *Austropotamobius pallipes* dans un cours d'eau de la région des Pays de Loire: une étude expérimentale et descriptive. Bull. Fr. Pêche Piscic. 367, p 717-728.

Busson, S, 2003, Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs en basse Maurienne. Mémoire de l'Université de Rennes, FDPPMA 73, 57p.

FDPPMA42, Avis sur le projet de l'autoroute A89 entre Balbigny et Violay. Dossier loi sur l'eau et CNPN. Incidences prévisibles du projet sur les milieux aquatiques.

Grès, P., 2011. Etude et programme de conservation des écrevisses à pieds blancs de la haute vallée du Gand (et affluents). Etude piscicole du Bernand (et de ses affluents).Rapport programme 2011-2012, FDPPMA42, 24p.

Grès, P., 2010. Offre de prestation, suivi biologique du Gand au niveau du tunnel de Violay. Rapport travaux autoroute A89, section Balbigny-La Tour Salvagny, FDPPMA42, 9p.

Grès, P., 2010. Suivi biologique du Gand au niveau du tunnel de Violay. Rapport bilan campagne 2010, FDPPMA42, 45p.

Grès, P., Projet d'observatoire local et programme de conservation des écrevisses à pieds blanc et de leur biotope autour de Violay. Rapport étude et restauration piscicole du Bernand et de ses affluents, FDPPMA, 29p.

Teleos, Fédération de Pêche 39, Brigade CSP 39, 2004, Contribution à la recherche des causes de régression de l'écrevisse pieds blancs. 97p.

TEREO, 2007. A89 section Loire, Réalisation de deux stations d'inventaires astacicoles sur le ruisseau du Gand. Juillet 2007. Rapport d'expertise, Tereo, 6p.

Verneaux J. 1973. Cours d'eau de Franche-Comté. Recherche sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie. Thèse d'Etat Univ. Fr. Comté, Besançon, 257 p.

Visini, V., 2009, Recréation d'une zone humide et d'un nouveau lit du Gand, avant projet. Rapport d'étude ASF, Tereo, 24p.

## Liste des figures

Figure 1: carte de localisation du tracé de l'A89 au sein de la Loire .....	5
Figure 2 : Carte de localisation du bassin versant Gand amont.....	6
Figure 3: schéma et photos des travaux de la traversée du Gand. ....	7
Figure 4: photo d'une écrevisse à pieds blancs capturée sur le Gand. ....	9
Figure 5: Carte de localisation des stations .....	11
Figure 6: photo de la pêche au Martin Pêcheur sur le Gand, station 1: Chez Chabout. ....	13
Figure 7: photos d'une écrevisse à pieds blancs avant capture, lors de la pesée puis du marquage sur le Gand (de gauche à droite). ....	14
Figure 8: évolution de la température moyenne mensuelle des trois stations de mesure de juillet 2010 à mai 2011. ....	16
Figure 9: évolution des classes de thermie des mois de juillet et août du Gand.....	16
Figure 10: graphique de l'évolution des populations piscicoles du Gand sur la station 1, Chez Chabout. ....	18
Figure 11: graphique de l'évolution des comparaisons de classes de densités numériques et pondérales par rapport au théorique sur la station 1. ....	18
Figure 12: graphique de l'évolution des populations piscicoles du Gand sur la station 2. ....	19
Figure 13: graphique de l'évolution des populations piscicoles du Gand sur la station 3. ....	19
Figure 15: carte de l'évolution du linéaire colonisé par APP sur le bassin versant du Gand amont.....	20
Figure 14: graphique de l'évolution des comparaisons de classes observées de densités numériques et pondérales par rapport au théorique sur la station 3.....	20
Figure 16: histogramme des effectifs d'écrevisses à pieds blancs capturées en amont de l'ouvrage en fonction des classes de tailles. ....	21
Figure 17: histogramme des effectifs d'écrevisses à pieds blancs capturés en aval de l'ouvrage en fonction des classes de tailles.....	22
Figure 18: histogramme des effectifs d'écrevisses à pieds blancs capturées sur la station 1 en fonction des classes de tailles. ....	23
Figure 19: histogramme des résultats CMR de juillet 2011 sur la station 1.....	23
Figure 20: histogramme de l'évolution des effectifs de capture et recapture de juillet 2010 et 2011....	24

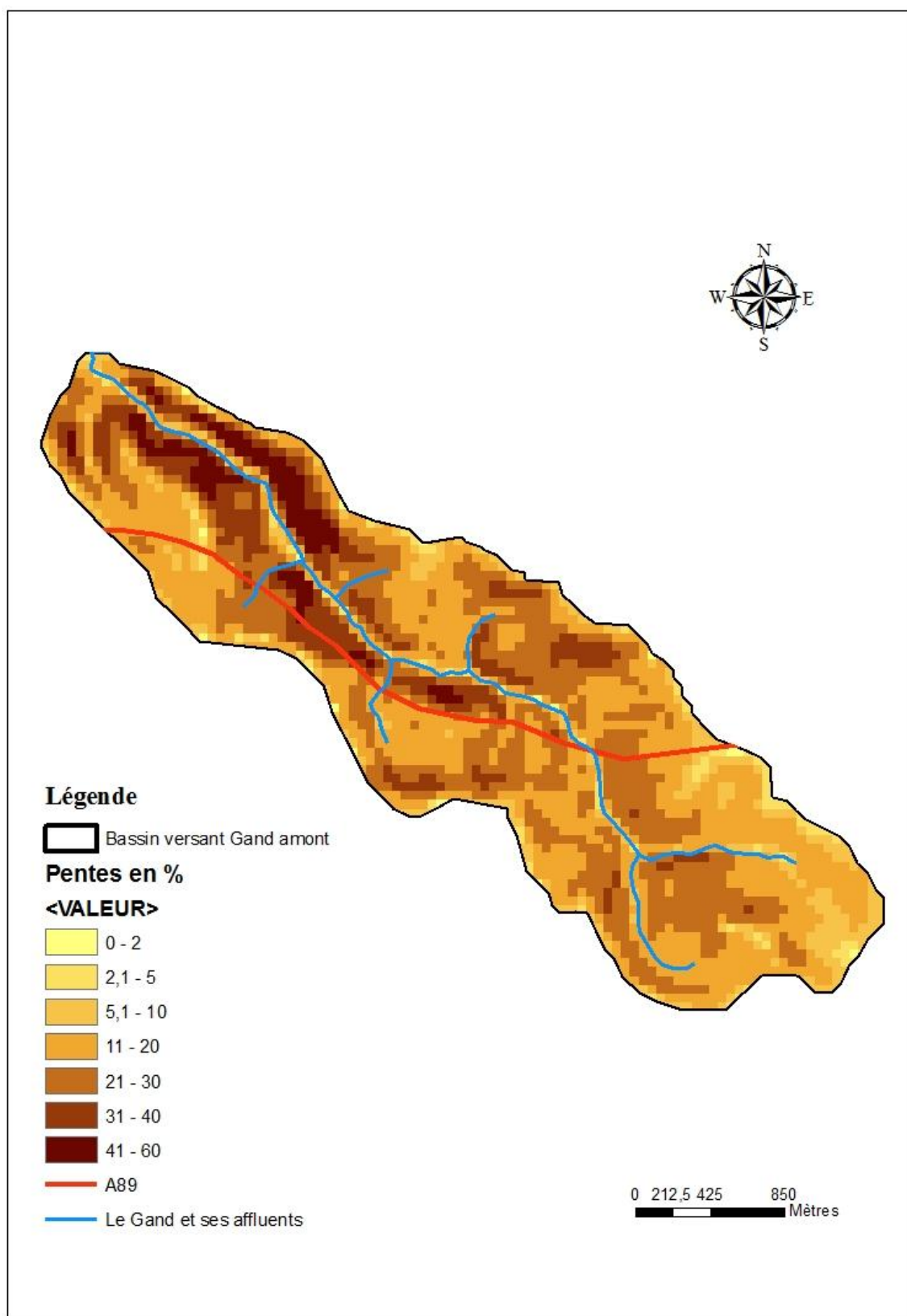
## Liste des tableaux

Tableau 1: Détails des investigations de terrain du suivi des impacts des travaux autoroutiers de l'A89 sur le Gand. ....	12
Tableau 2: qualité des populations astacicoles d'après le référentiel de la DR ONEMA de Lyon.....	15
Tableau 3: classes d'aptitude à la biologie de différents paramètres physico chimiques (tableau issu du SEQ-eau version 2). ....	15
Tableau 4: résultats des analyses physico chimiques de la station1, Chez Chabout. ....	17
Tableau 5: résultats des analyses physico chimiques de la station 3, Le Rey. ....	17
Tableau 6: résultats de l'évaluation de la qualité de la population astacicole en amont de l'ouvrage. ..	22
Tableau 7: résultats de l'évaluation de la qualité de la population astacicole en aval de l'ouvrage.....	22
Tableau 8: Résultats de l'évaluation de la qualité des populations astacicoles de 2010 et 2011 sur la station 1. ....	24

# **ANNEXES**



## ANNEXE 1 : Carte des pentes du bassin versant du Gand amont :



**ANNEXE 2 : photo de la vue d'ensemble de l'état actuel des travaux  
(04/07/2011)**



**ANNEXE 3 : Tableau de synthèse des valeurs des composantes physico-chimiques des milieux hébergeant *A. pallipes*.** (source : Bellanger, J., 2007, Cahier des charges standard pour l'étude méthodologique des populations d'écrevisses autochtones en Rhône-Alpes).

Paramètre	Valeurs proposées par les différents auteurs (* correspond aux valeurs rencontrées sur des sites)					
Température	8-15°C LAURENT (1988)	13-19°C SYNUSIE (2003)	15 °C ARRIGNON (2004)			
Oxygène (mg/L)	7 (80% de saturation) SYNUSIE (2003)	4,4 * LYONS et al. (2003)	> 6 ARRIGNON (2004)			
pH	Optimum : 6,8-8,2 Limites : 6-9 ARRIGNON (2004)	8,2-8,5 ANDRE (1960)	6,5-9 LYONS et al. (2003)			
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	6 SYNUSIE (2003)	3,7 (4,5 maxi) * REYJOL et ROQUEPLO (2002)	5 maxi * TROSCHEL (1997)	5 * ANTON et al. (2001)		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	<0,01 SYNUSIE (2003)	0,03 * REYJOL et ROQUEPLO (2002)	0,02* RALLO et GARCIA- ARBERAS (1998)	0,12* ANTON et al. (2001)	0,06* BROQUET et al. (2002)	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	<0,01 SYNUSIE (2003)	0,06 * REYJOL et ROQUEPLO (2002)	0,16 * RALLO et GARCIA- ARBERAS (1998)	0,07 maxi * TROSCHEL (1997)	0,22 * ANTON et al. (2001)	0,06* BROQUET et al. (2002)
Phosphate (mg/L)	<0,1 SYNUSIE (2003)	0,02* REYJOL et ROQUEPLO (2002)	0,07 maxi * TROSCHEL (1997)	0,25* ANTON et al. (2001)	0,1* BROQUET et al. (2002)	

**ANNEXE 4 : Résultats bruts des pêches électriques de 2011 des stations 1, 2  
et 3.**

## Compte rendu d'exécution d'opération de capture scientifique (article L 436-9 du code de l'Environnement)

Date : 04-juil-11

Arrêté Préfectoral DT11-015

Validité jusqu'au 25/01/2012

Bénéficiaires : Henri Buttazzoni, Bernard Dallenne, Baptiste Ducert, Vincent Garnier, Pierre Grès, Robert Millet

## Motif de la pêche :

Etude de l'impact de la construction de l'autoroute A89 sur le Gand (commune de Violay) convention FDPPMA42/ASF

Renseignement généraux			Interventions humaines sur le cours d'eau (oui / non)	
Cours d'eau		<b>Gand</b>	Curage ou extraction	<i>non</i>
Affluent de		<i>Rhins</i>	Recalibrage	<i>non</i>
Bassin versant (UH)		<b>Rhins</b> LOIRE	Déboisement total	<i>non</i>
Catégorie piscicole		1ère	Entretien équilibré	<i>oui</i>
Commune		Violay	Prélèvement d'eau	<i>non</i>
Station		Chez_Chabout	Altération de la qualité de l'eau	<i>non</i>
Lieu dit et localisation précise du point aval		Chez Chabout, aval chemin reliant Chez Tivin	Infranchissable amont	<i>oui</i>
			Rempoissonnement (stade)	<i>non</i>

Situation géographique			Renseignement concernant la pêche	
Code Contexte Piscicole		K096 SP	Condition de pêche	facile
Coord X Lambert II étendu aval		754508	Type pêche	inventaire
Coord Y Lambert II étendu aval		2097080	Nombre de passage	2
Altitude (m)		640	Matériel	martin pêcheur
Distance à la source (km)		1,2	Nombre d'anodes	1
Pente IGN (‰)		39,52	Temps de pêche (min) P1	30
Surface bassin versant (km²)		1,64	Temps de pêche (min) P2	25

Renseignements administratifs			Caractéristiques physicochimiques et hydrologiques	
AAPPMA		Amis du Gand et Bernand	T(° C)	-
Réciprocité fédérale		oui	pH (unités)	-
Réserve		non	Conductivité (µS/cm)	-
Domaine public ou privé		privé	Débit (l/s) estimé (ou mesuré)	1 l/s

Description de la station (voir fiche transect)				Caractéristiques de l'habitat physique et abris (*)	
Faciès d'écoulement	H	Long (m)	larg. (m)	Environnement (prairial forestier, gorges, f . .)	paririal humide
Cascade		/	/	Ombrage (faible, moyen, fort)	faible
Rapide		/	/	Sinuosité (faible, moyen, fort)	moyenne
Escalier		/	/	A Ensablement (important0, moyen1, faible2)	2
Radier		/	/	B *Sous berges (0 à 4)	2
Plat		/	/	C *Embâcles, souches (0 à 4)	3
Profond		/	/	D *Blocs, rochers (0 à 4)	2
		Long Totale	larg. moy.	E *Végétation aquatique (0 à 4)	2
		<b>39,00</b>	<b>0,88</b>	F *Ripisylve, racinaires (0 à 4)	3
<b>H= Profondeur moyenne</b>				G *SGF reproduction (0 à 4)	2
* fort4, moyen 3, faible2, très faible1, inexistant0				H *Surface en abris (0 à 4)	3

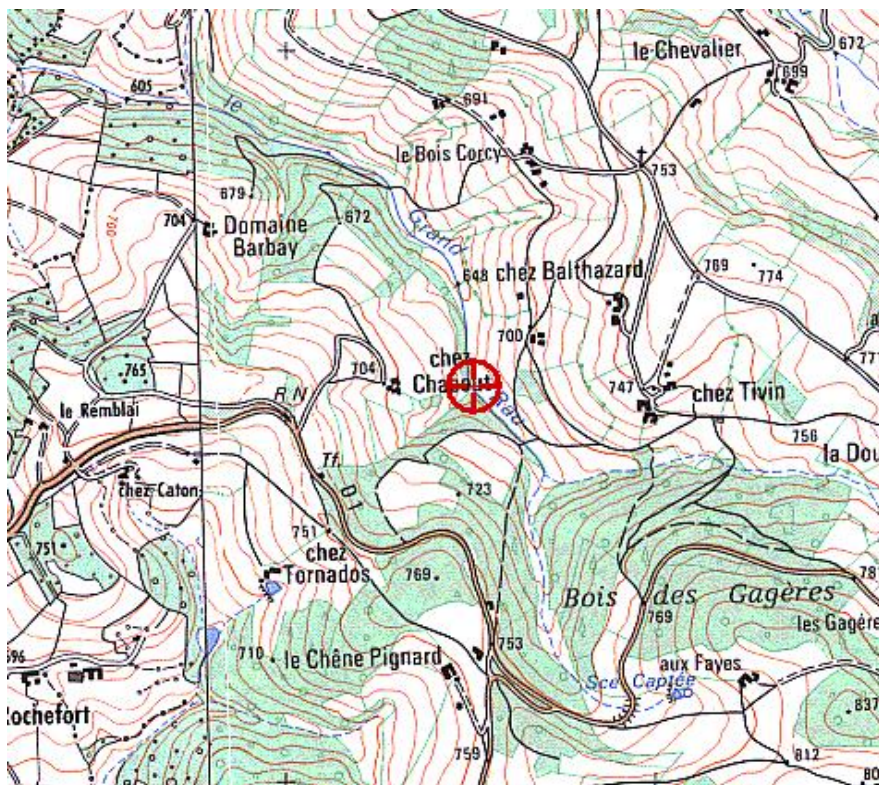
## Commentaire global sur l'habitat salmonicole (physico-chimie, thermie, habitat physique et débits structurants) :

VHaTRFphysique / 30 (somme a à H):	<b>bon</b>	SEQ EAU =	" Bonne " pour MOOX, MATAZOT, NITRAT, PHOS. (cf. réf Gantete sur réseau suivi qualité Loire station n° 76 )
<b>19</b>			

La qualité de l'habitat physique est bonne pour les différents stade de la truite fario. Le régime thermique et la qualité des eaux sont favorables.



### Localisation IGN série bleue 1/25000ème



### Participants :

#### Personnels FPPMA42 :

Responsable de l'exécution matérielle : Pierre Grès, chargé d'études FPPMA42

Participants : MM. V. Garnier, M. Scaramuzzi (techniciens FDPPMA42) ; M. Berger et A. Fedix (stagiaires FDPPMA42)

#### Bénévoles AAPPMA :

ONEMA (ATE secteur)

Autres

/
/
/

### Résultats, données brutes et commentaires :

#### Cf. fiches jointes :

- "Brut" = effectifs bruts de captures par espèce, densités et biomasses estimées (De Lury, ou Carl et Strub) et commentaires;
- "CODE ESPECE" = Longueurs et poids, histogrammes de tailles de l'espèce considérée ;
- "Données antérieures" = données déjà existantes sur le tronçon ou la station considéré(e);
- "Niveau typologique" = Comparaison classes d'abondance numérique réelle p/r théorique selon Verneaux 1976a et b, 1981;

### Destinations des captures

Remises sur place



## Chez\_Chabout

Date	04-juil-11	Anodes	1
Cours d'eau	Gand	Passages	2
Affluence	Rhins	Longueur (m)	39
Commune	Violay	Largeur (m)	0,88
Lieu dit	Chez Chabout, aval chemin reliant Chez Tivin	Surface (m²)	34,32
X :	754508	Conductivité	-
Y :	2097080	PH	-
		Temp	-
Operateur	FDPPMA42	O <sub>2</sub> (Mg/l)	-
Gestionnaire	Amis du Gand et Bernard	O <sub>2</sub> (T* Sat)	-

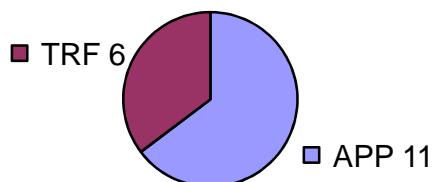
### DONNEES BRUTES

ESPECES	EFFECTIF					DENSITE		BIOMASSE			TAILLE (mm)	
	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi
APP	9	2	-	-	11	320,5	64,71%	45	13,1	88,51%	20	87
TRF	5	1	-	-	6	174,8	35,29%	6	1,7	11,49%	39	51
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>495,3</b>	<b>100,00%</b>	<b>51</b>	<b>14,80</b>	<b>100,00%</b>		
<b>Nbre d'espèces : 2</b>												
Valeur halieutique					TRFcap>=200 mm	Lt moy	TRFcap/100m²	Pt moy	Bonne	TRFcap/100 ml		

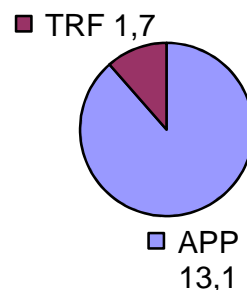
### DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub

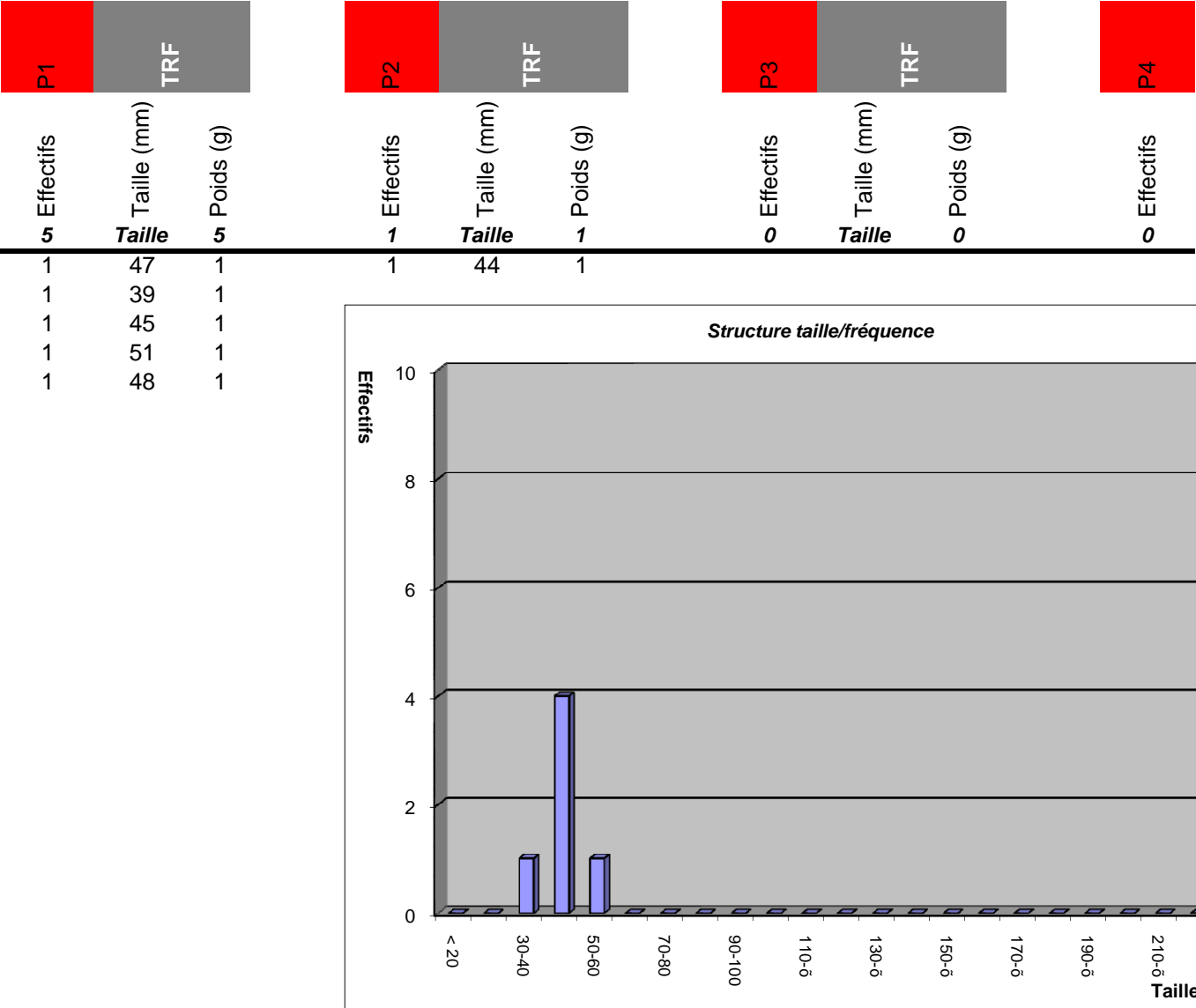
ESPECES	EFFECTIF				EFF.	EFFECTIF ESTIME	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%
	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative	
APP	9	2	-	-	0,82	11	320,5	64,71%	13,1	88,51%	0
TRF	5	1	-	-	0,83	6	174,8	35,29%	1,7	11,49%	0
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,83</b>	<b>17</b>	<b>495,3</b>	<b>100,00%</b>	<b>14,80</b>	<b>100,00%</b>	

Effectifs estimés (N ind.)



Biomasses relatives (kg/ha)





Structure taille/fréquence

Effectifs

10

8

6

4

2

0

30-40

50-60

70-80

90-100

110-̄

130-̄

150-̄

170-̄

190-̄

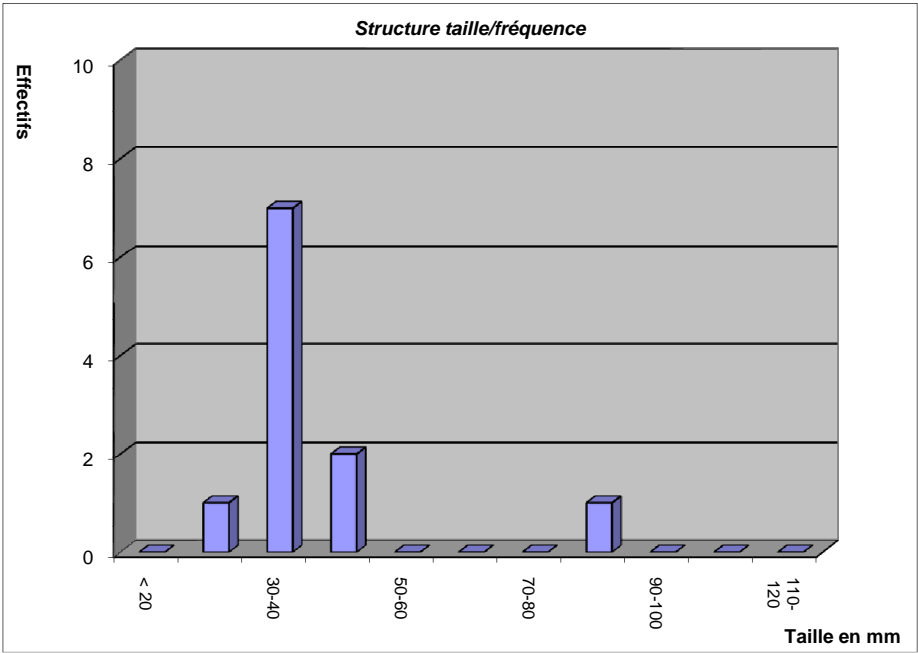
210-̄

< 20

Taille



P1			P2			P3			P4		
APP			APP			APP			APP		
Effectifs	Taille (mm)	Poids (g)	Effectifs	Taille (mm)	Poids (g)	Effectifs	Taille (mm)	Poids (g)	Effectifs	Taille (mm)	Poids (g)
9	Taille	41,1	2	Taille	4	0	Taille	0	0	Taille	0
1	87	31	1	35	2						
1	48	3	1	36	2						
1	39	1									
1	41	2									
1	38	1									
1	34	1									
1	34	1									
1	37	1									
1	20	0,1									



Compte rendu d'exécution d'opération de capture scientifique (article L 436-9 du code de l'Environnement)

Date : 04-juil-11 Arrêté Préfectoral DT11-015

Bénéficiaires : Henri Buttazzoni, Bernard Dallenne, Baptiste Ducert, Vincent Garnier, Pierre Grès, Robert Millet, Sabine Bessin

Motif de la pêche :

Etude de l'impact de la construction de l'autoroute A89 sur le Gand (commune de Violay) convention FDPPMA42/ASF

Renseignement généraux			Interventions humaines sur le cours d'eau (oui / non)	
Cours d'eau		Gand	Curage ou extraction	non
Affluent de		Rhins	Recalibrage	non
Bassin versant (UH)		Rhins LOIRE	Déboisement total	non
Catégorie piscicole		1ère	Entretien équilibré	non
Commune		Violay	Prélèvement d'eau	non
Station		Bois_Corcy	Altération de la qualité de l'eau	oui
Lieu dit et localisation précise du point aval	Le Bois Corey, 80 m aval buse du gand aval A89		Infranchissable amont	oui
			Rempoissonnement (stade)	non

Situation géographique			Renseignement concernant la pêche	
Code Contexte Piscicole		K096 SP	Condition de pêche	facile eau basse
Coord X Lambert II étendu aval		754195	Type pêche	inventaire
Coord Y Lambert II étendu aval		2097680	Nombre de passage	1
Altitude (m)		630	Matériel	martin pêcheur
Distance à la source (km)		1,98	Nombre d'anodes	1
Pente IGN (‰ )		48,31	Temps de pêche (min) P1	15
Surface bassin versant (km²)		2,43	Temps de pêche (min) P2	/

Renseignements administratifs			Caractéristiques physicochimiques et hydrologiques	
AAPPMA		Amis du gand et Bernand	T(° C)	-
Réciprocité fédérale		oui	pH (unités)	-
Réserve		non	Conductivité (µS/cm)	-
Domaine public ou privé		privé	Débit (l/s) estimé (ou mesuré)	2-3 l/s

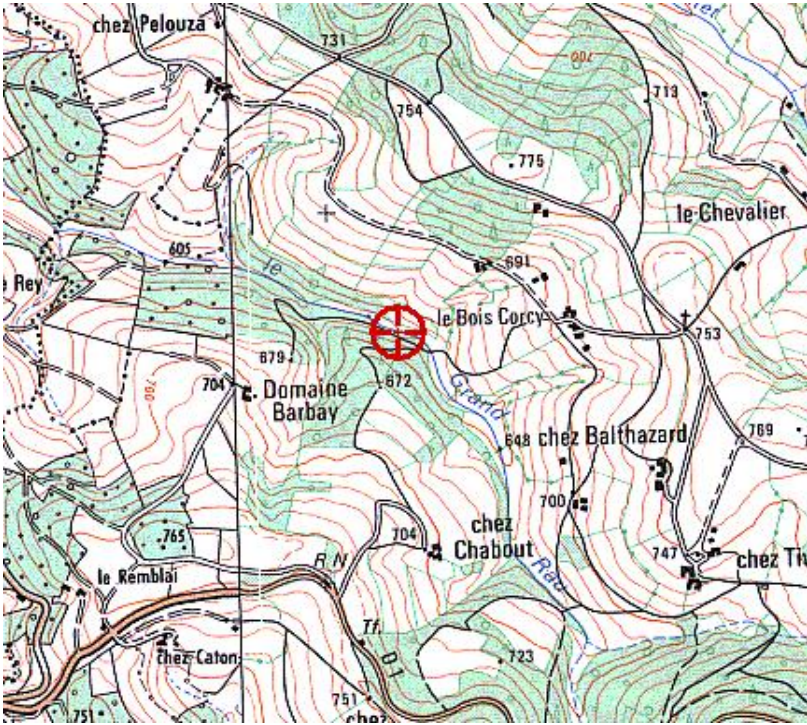
Description de la station (voir fiche transect)				Caractéristiques de l'habitat physique et abris (*)	
Faciès d'écoulement	H	Long (m)	larg. (m)	Environnement (prairial forestier, gorges, f . .)	paririal humide
Cascade		/	/	Ombrage (faible, moyen, fort)	moyen
Rapide		/	/	Sinuosité (faible, moyen, fort)	non renseigné
Escalier		/	/	A Ensablement (important0, moyen1, faible2)	faible
Radier		env 30%	/	B *Sous berges (0 à 4)	3
Plat		env 70%	/	C *Embâcles, souches (0 à 4)	2
Profond		/	/	D *Blocs, rochers (0 à 4)	3
		Long Totale	larg. moy.	E *Végétation aquatique (0 à 4)	2
		42,50	1,12	F *Ripisylve, racinaires (0 à 4)	3
H= Profondeur moyenne	0,11			G *SGF reproduction (0 à 4)	2
* fort4, moyen 3, faible2, très faible1, inexistant0				H *Surface en abris (0 à 4)	3

Commentaire global sur l'habitat salmonicole (physico-chimie, thermie, habitat physique et débits structurants) :

VHaTRFphysique / 30 (somme a à H):	moyen
18	

La qualité de l'habitat physique est bonne pour les différents stades de la truite fario. Les fonds sont très fortement colmatés par des fines issus du chantier

Localisation IGN série bleue 1/25000ème



Participants :

Personnels FPPMA42 :

Responsable de l'exécution matérielle : Pierre Grès, chargé d'études FPPMA42

Participants : MM. V. Garnier, M. Scaramuzzi (techniciens FDPPMA42) ; M. Berger et A. Fedix (stagiaires FDPPMA42)

Bénévoles AAPPMA :

ONEMA (ATE secteur)

Autres

/
/
/

Résultats, données brutes et commentaires :

Cf. fiches jointes :

- "Brut" = effectifs bruts de captures par espèce, densités et biomasses estimées (De Lury, ou Carl et Strub) et commentaires;
- "CODE ESPECE" = Longueurs et poids, histogrammes de tailles de l'espèce considérée ;
- "Données antérieures" = données déjà existantes sur le tronçon ou la station considéré(e);
- "Niveau typologique" = Comparaison classes d'abondance numérique réelle p/r théorique selon Verneaux 1976a et b, 1981;

Destinations des captures

Remises sur place



## Bois\_Corcy

Date	04-juil-11	Anodes	1
Cours d'eau	Gand	Passages	2
Affluence	Rhins	Longueur (m)	42,5
Commune	Violay	Largeur (m)	1,12
Lieu dit	Le Bois Corcy, 80 m aval buse du Gand aval A89	Surface (m²)	47,6
X :	754195	Conductivité	-
Y :	2097680	PH	-
		Temp	-
Opérateur	FDPPMA42	O² (Mg/l)	-
Gestionnaire	Amis du gand et Bernard	O² (T* Sat)	-

## DONNEES BRUTES

ESPECES	EFFECTIF					DENSITE		BIOMASSE			TAILLE (mm)	
	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi
TRF	12	-	-	-	12	252,1	100,00%	45	9,5	100,00%	65	72
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>252,1</b>	<b>100,00%</b>	<b>45</b>	<b>9,50</b>	<b>100,00%</b>		

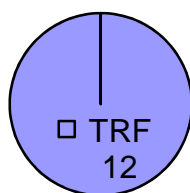
Nbre d'espèces : 1

Valeur halieutique	TRFcap>=200 mm		TRFcap/100m²		TRFcap/100 ml
	Lt moy		Pt moy	Bonne	

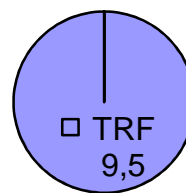
## DONNEES ELABOREES - Non estimé

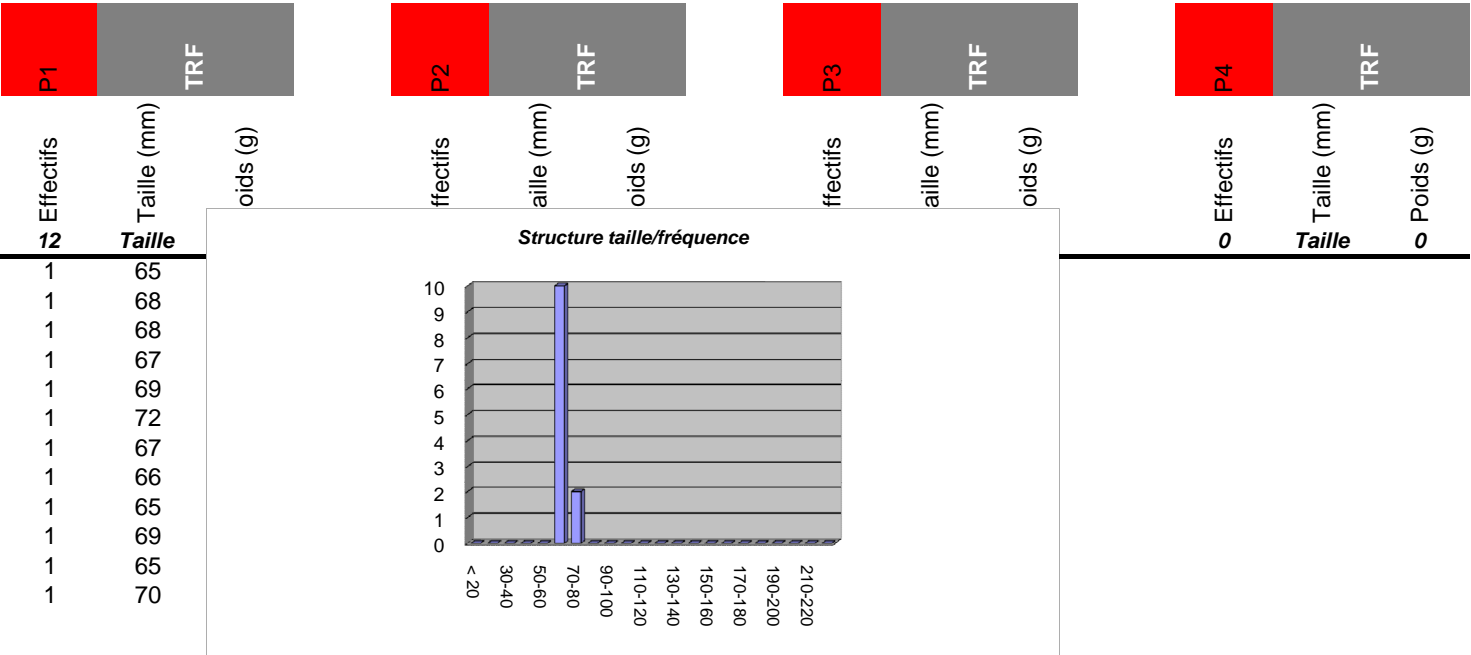
ESPECES	EFFECTIF				EFF.	EFFECTIF ESTIME	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%
	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative	
TRF	12	-	-	-	1,00	12	252,1	100,00%	9,5	100,00%	0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,00</b>	<b>12</b>	<b>252,1</b>	<b>100,00%</b>	<b>9,50</b>	<b>100,00%</b>	

Effectifs estimés (N ind.)



Biomasses relatives (kg/ha)





## Compte rendu d'exécution d'opération de capture scientifique (article L 436-9 du code de l'Environnement)

Date : 04-juil-11

Arrêté Préfectoral DT11-015

Validité jusqu'au 25/01/2012

Bénéficiaires : Henri Buttazzoni, Bernard Dallenne, Baptiste Ducert, Vincent Garnier, Pierre Grès, Robert Millet

## Motif de la pêche :

Etude de l'impact de la construction de l'autoroute A89 sur le Gand (commune de Violay) convention FDPPMA42/ASF

Renseignement généraux			Interventions humaines sur le cours d'eau (oui / non)	
Cours d'eau		<b>Gand</b>	Curage ou extraction	<i>non</i>
Affluent de		<i>Rhins</i>	Recalibrage	<i>non</i>
Bassin versant (UH)		<b>Rhins</b> LOIRE	Déboisement total	<i>non</i>
Catégorie piscicole		1ère	Entretien équilibré	<i>non</i>
Commune		Violay	Prélèvement d'eau	<i>non</i>
Station		Le_Rey	Altération de la qualité de l'eau	<i>oui</i>
Lieu dit et localisation précise du point aval		Le Rey, amont confluence vallon du rey	Infranchissable amont	<i>non</i>
			Rempoissonnement (stade)	<i>non</i>

Situation géographique			Renseignement concernant la pêche	
Code Contexte Piscicole		K096 SP	Condition de pêche	facile
Coord X Lambert II étendu aval		753554	Type pêche	inventaire
Coord Y Lambert II étendu aval		2097873	Nombre de passage	1
Altitude (m)		601	Matériel	martin pêcheur
Distance à la source (km)		2,76	Nombre d'anodes	1
Pente IGN (‰ )		34,72	Temps de pêche (min) P1	18
Surface bassin versant (km²)		3,37	Temps de pêche (min) P2	/

Renseignements administratifs			Caractéristiques physicochimiques et hydrologiques	
AAPPMA		Amis du Gand et Bernand	T(° C)	-
Réciprocité fédérale		oui	pH (unités)	-
Réserve		non	Conductivité (µS/cm)	-
Domaine public ou privé		privé	Débit (l/s) estimé (ou <u>mesuré</u> )	/

Description de la station (voir fiche transect)				Caractéristiques de l'habitat physique et abris (*)	
Faciès d'écoulement	H	Long (m)	larg. (m)	Environnement (prairial forestier, gorges, f .)	paririal humide
Cascade		/	/	Ombrage (faible, moyen, fort)	moyen à fort
Rapide		/	/	Sinuosité (faible, moyen, fort)	moyenne
Escalier		/	/	A Ensablement (important0, moyen1, faible2)	2
Radier		/	/	B *Sous berges (0 à 4)	2
Plat		/	/	C *Embâcles, souches (0 à 4)	3
Profond		/	/	D *Blocs, rochers (0 à 4)	3
		Long Totale	larg. moy.	E *Végétation aquatique (0 à 4)	2
		<b>78,00</b>	<b>1,04</b>	F *Ripisylve, racinaires (0 à 4)	4
H= Profondeur moyenne		<b>0,09</b>		G *SGF reproduction (0 à 4)	2
				H *Surface en abris (0 à 4)	3

\* fort4, moyen 3, faible2, très faible1, inexistant0

## Commentaire global sur l'habitat salmonicole (physico-chimie, thermie, habitat physique et débits structurants) :

VHaTRFphysique / 30 (somme a à H):

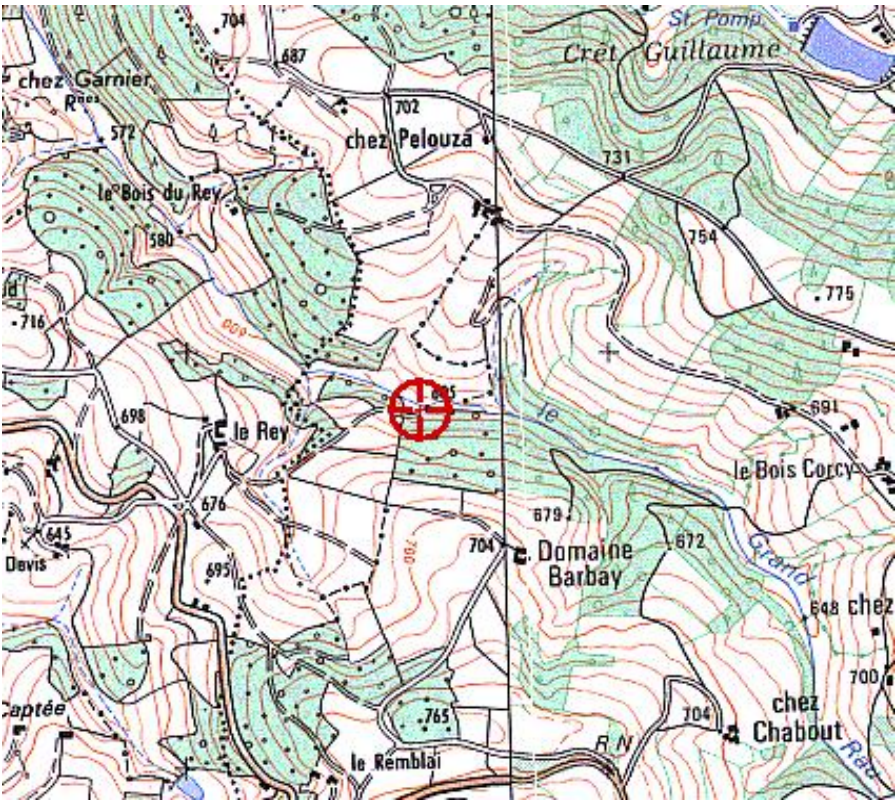
bon

21

La qualité de l'habitat physique est bonne pour les différents stades de la truite fario.



Localisation IGN série bleue 1/25000ème



Participants :

**Personnels FDPMA42 :**  
Responsable de l'exécution matérielle : Pierre Grès, chargé d'études FDPMA42  
Participants : MM. V. Garnier, M. Scaramuzzi (techniciens FDPMA42) ; M. Berger et A. Fedix (stagiaires FDPMA42)

Bénévoles AAPMA :	/
ONEMA (ATE secteur)	/
Autres	/

Résultats, données brutes et commentaires :

**Cf. fiches jointes :**  
- "Brut" = effectifs bruts de captures par espèce, densités et biomasses estimées (De Lury, ou Carl et Strub) et commentaires;  
- "CODE ESPECE" = Longueurs et poids, histogrammes de tailles de l'espèce considérée ;  
- "Données antérieures" = données déjà existantes sur le tronçon ou la station considéré(e);  
- "Niveau typologique" = Comparaison classes d'abondance numérique réelle p/r théorique selon Verneaux 1976a et b, 1981;

Destinations des captures

Remises sur place





## Le\_Rey

Date	04-juil-11	Anodes	1
Cours d'eau	Gand	Passages	2
Affluence	Rhins	Longueur (m)	53
Commune	Violay	Largeur (m)	1,46
Lieu dit	Le Rey, amont confluence vallon du rey	Surface (m²)	77,38
X :	753554	Conductivité	-
Y :	2097873	PH	-
		Temp	-
Operateur	FDPPMA42	O² (Mg/l)	-
Gestionnaire	Amis du Gand et Bernard	O² (T* Sat)	-

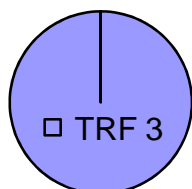
## DONNEES BRUTES

ESPECES	EFFECTIF					DENSITE		BIOMASSE			TAILLE (mm)	
	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi
TRF	3	-	-	-	3	38,8	100,00%	180	23,3	100,00%	157	178
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>38,8</b>	<b>100,00%</b>	<b>180</b>	<b>23,30</b>	<b>100,00%</b>		
Nb de d'espèces : 1												
Valeur halieutique TRFcap>=200 mm						TRFcap/100m²			TRFcap/100 ml			
Lt moy						Pt moy		Bonne				

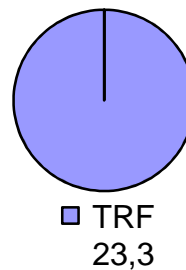
## DONNEES ELABOREES - Non estimé

ESPECES	EFFECTIF				EFF.	EFFECTIF ESTIME	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%
	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative	
TRF	3	-	-	-	1,00	3	38,8	100,00%	23,3	100,00%	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,00</b>	<b>3</b>	<b>38,8</b>	<b>100,00%</b>	<b>23,30</b>	<b>100,00%</b>	

Effectifs estimés (N ind.)

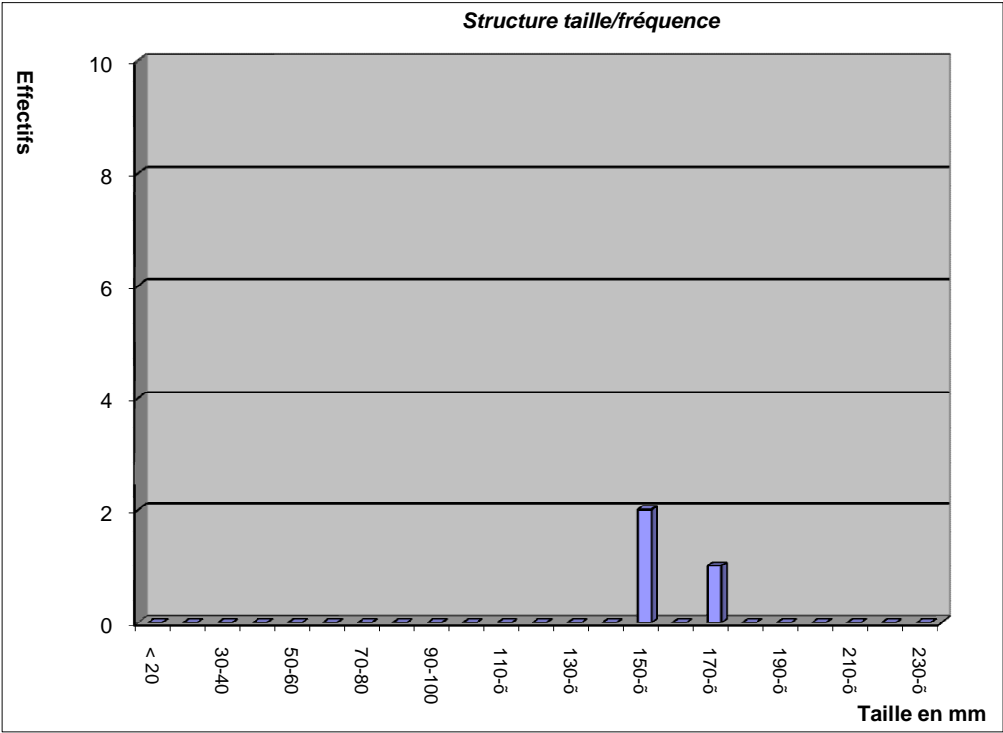


Biomasses relatives (kg/ha)



P1			P2			P3			P4		
TRF			TRF			TRF					
Effectifs	Taille (mm)	Poids (g)	Effectifs	Taille (mm)	Poids (g)	Effectifs	Taille (mm)	Poids (g)	Effectifs		
3	Taille	180	0	Taille	0	0	Taille	0	0		

1	178	75
1	157	52
1	157	53



**ANNEXE 5 : Résultats bruts de l'opération CMR ; station 1, Chez  
Chabout.**

Liste des écrevisses													
problème de balance individus non pesés													
		N° opération	Zones	Espèce	Taille ou taille Min	Taille maxi	Lot	Poids	Effectif	Patho/ Observations	Passage	sexe	Id Lot
1	Chabout_CM-180711			APP	54	n	6	1	NNS		1	f	0
2	Chabout_CM-180711			APP	57	n	7	1	NNS		1	m	0
3	Chabout_CM-180711			APP	72	n	17	1	NNS		1	m	0
4	Chabout_CM-180711			APP	68	n	9	1	NNS		1	f	0
5	Chabout_CM-180711			APP	56	n	5	1	NNS		1	f	0
6	Chabout_CM-180711			APP	62	n	8	1	NNS		1	f	0
7	Chabout_CM-180711			APP	44	n	3	1	NNS		1	m	0
8	Chabout_CM-180711			APP	40	n	2	1	NNS		1	f	0
9	Chabout_CM-180711			APP	69	n	10	1	NNS		1	m	0
10	Chabout_CM-180711			APP	79	n	23	1	NNS		1	m	0
11	Chabout_CM-180711			APP	69	n	11	1	NNS		1	m	0
12	Chabout_CM-180711			APP	60	n	8	1	NNS		1	m	0
13	Chabout_CM-180711			APP	57	n	6	1	NNS		1	f	0
14	Chabout_CM-180711			APP	43	n	3	1	NNS		1	m	0
15	Chabout_CM-180711			APP	50	n	4	1	NNS		1	f	0
16	Chabout_CM-180711			APP	45	n	3	1	NNS		1	m	0
17	Chabout_CM-180711			APP	36	n	1	1	NNS		1	f	0
18	Chabout_CM-180711			APP	35	n	1	1	NNS		1	m	0
19	Chabout_CM-180711			APP	62	n	9	1	NNS		1	f	0
20	Chabout_CM-180711			APP	44	n	3	1	NNS		1	m	0
21	Chabout_CM-180711			APP	39	n	3	1	NNS		1	f	0
22	Chabout_CM-180711			APP	50	n	4	1	NNS		1	m	0
23	Chabout_CM-180711			APP	34	n	1	1	NNS		1	f	0
24	Chabout_CM-180711			APP	37	n	2	1	NNS		1	m	0
25	Chabout_CM-180711			APP	63	n	8	1	NNS		1	f	0
26	Chabout_CM-180711			APP	54	n	5	1	NNS		1	m	0
27	Chabout_CM-180711			APP	46	n	3	1	NNS		1	f	0
28	Chabout_CM-180711			APP	46	n	4	1	NNS		1	m	0
29	Chabout_CM-180711			APP	41	n	2	1	NNS		1	f	0
30	Chabout_CM-180711			APP	37	n	2	1	NNS		1	f	0
31	Chabout_CM-180711			APP	36	n	4	1	NNS		1	f	0
32	Chabout_CM-180711			APP	51	n	3	1	NNS		1	m	0
33	Chabout_CM-180711			APP	45	n	3	1	NNS		1	m	0
34	Chabout_CM-180711			APP	40	n	3	1	NNS		1	f	0
35	Chabout_CM-180711			APP	46	n	3	1	NNS		1	f	0
36	Chabout_CM-180711			APP	41	n	2	1	NNS		1	f	0
37	Chabout_CM-180711			APP	37	n	3	1	NNS		1	f	0
38	Chabout_CM-180711			APP	46	n	2	1	NNS		1	f	0
39	Chabout_CM-180711			APP	35	n	4	1	NNS		1	m	0
40	Chabout_CM-180711			APP	53	n	2	1	NNS		1	f	0
41	Chabout_CM-180711			APP	37	n	3	1	NNS		1	f	0
42	Chabout_CM-180711			APP	42	n	3	1	NNS		1	m	0
43	Chabout_CM-180711			APP	40	n	3	1	NNS		1	m	0
44	Chabout_CM-180711			APP	40	n	3	1	NNS		1	f	0
45	Chabout_CM-180711			APP	42	n	3	1	NNS		1	m	0
46	Chabout_CM-180711			APP	41	n	3	1	NNS		1	m	0
47	Chabout_CM-180711			APP	43	n	3	1	NNS		1	f	0
48	Chabout_CM-180711			APP	37	n	2	1	NNS		1	f	0
49	Chabout_CM-180711			APP	64	n	12	1	NNS		2	m	
50	Chabout_CM-180711			APP	69	n	12	1	NNS		2	m	
51	Chabout_CM-180711			APP	42	n	2	1	NNS		2	f	
52	Chabout_CM-180711			APP	65	n	9	1	NNS		2	m	
53	Chabout_CM-180711			APP	57	n	7	1	NNS		2	f	
54	Chabout_CM-180711			APP	48	n	4	1	NNS		2	m	
55	Chabout_CM-180711			APP	47	n	3	1	NNS		2	f	
56	Chabout_CM-180711			APP	60	n	8	1	NNS		2	m	
57	Chabout_CM-180711			APP	49	n	4	1	NNS		2	m	
58	Chabout_CM-180711			APP	41	n	3	1	NNS		2	f	
59	Chabout_CM-180711			APP	42	n	3	1	NNS		2	m	
60	Chabout_CM-180711			APP	51	n	5	1	NNS		2	f	
61	Chabout_CM-180711			APP	47	n	4	1	NNS		2	f	
62	Chabout_CM-180711			APP	40	n	2	1	NNS		2	f	
63	Chabout_CM-180711			APP	45	n	4	1	NNS		2	m	
64	Chabout_CM-180711			APP	43	n	3	1	NNS		2	f	
65	Chabout_CM-180711			APP	41	n	3	1	NNS		2	m	
66	Chabout_CM-180711			APP	41	n	2	1	NNS		2	f	
67	Chabout_CM-180711			APP	49	n	3	1	NNS		2	f	
68	Chabout_CM-180711			APP	35	n	2	1	NNS		2	f	
69	Chabout_CM-180711			APP	36	n	2	1	NNS		2	m	
70	Chabout_CM-180711			APP	47	n	3	1	NNS		2	f	
71	Chabout_CM-180711			APP	39	n	3	1	NNS		2	m	
72	Chabout_CM-180711			APP	38	n	2	1	NNS		2	f	
73	Chabout_CM-180711			APP	35	n	2	1	NNS		2	f	
74	Chabout_CM-180711			APP	36	n	2	1	NNS		2	f	
75	Chabout_CM-180711			APP	41	n	3	1	NNS		2	m	
76	Chabout_CM-180711			APP	37	n	2	1	NNS		2	f	
77	Chabout_CM-180711			APP	66	n	10	1	NNS		3	f	
78	Chabout_CM-180711			APP	60	n	9	1	NNS		3	f	
79	Chabout_CM-180711			APP	63	n	10	1	NNS		3	f	
80	Chabout_CM-180711			APP	42	n	3	1	NNS		3	f	
81	Chabout_CM-180711			APP	52	n	5	1	NNS		3	m	
82	Chabout_CM-180711			APP	39	n	2	1	NNS		3	f	
83	Chabout_CM-180711			APP	41	n	2	1	NNS		3	f	
84	Chabout_CM-180711			APP	42	n	3	1	NNS		3	m	
85	Chabout_CM-180711			APP	41	n	3	1	NNS		3	m	
86	Chabout_CM-180711			APP	36	n	2	1	NNS		3	f	
87	Chabout_CM-180711			APP	36	n	2	1	NNS		3	f	
tot ou moy					47.2		390	87	individus marqués	50 femelle			
									avec rouge à ongle au milieu du céphalothorax			37	mâle

Liste des écrevisses

		N° opération	Zones	Espèce	Taille ou taille Min	Taille maxi	Lot	Poids	Effectif	Patho/ observations	Passage	sexe	oui			
1	Chabout_CM-200711		APP	57	n	7	1					m	oui	19	15-20	0
2	Chabout_CM-200711		APP	68	n	11	1					f	oui	24	20-25	1
3	Chabout_CM-200711		APP	58	n	8	1					f	oui	29	25-30	0
4	Chabout_CM-200711		APP	67	n	12	1					m	oui	34	30-35	1
5	Chabout_CM-200711		APP	38	n	2	1					m	oui	39	35-40	11
6	Chabout_CM-200711		APP	58	n	6	1					f	oui	44	40 -45	15
7	Chabout_CM-200711		APP	47	n	4	1					m	oui	49	45 -50	7
8	Chabout_CM-200711		APP	52	n	3	1					m	oui	54	50 -55	4
9	Chabout_CM-200711		APP	40	n	3	1					f	oui	59	55 -60	4
10	Chabout_CM-200711		APP	65	n	13	1					m	oui	64	60-65	1
11	Chabout_CM-200711		APP	42	n	3	1					f	oui	69	65-70	5
12	Chabout_CM-200711		APP	40	n	3	1					m	oui	74	70-75	2
13	Chabout_CM-200711		APP	40	n	3	1					m	oui	79	75-80	2
14	Chabout_CM-200711		APP	45	n	4	1					m	oui	84	80-85	0
15	Chabout_CM-200711		APP	40	n	3	1					f	oui	89	85-90	0
16	Chabout_CM-200711		APP	46	n	3	1					f	oui	94	90-95	0
17	Chabout_CM-200711		APP	42	n	3	1					m	oui	99	95-100	0
18	Chabout_CM-200711		APP	49	n	3	1					m	oui	104	100-105	0
19	Chabout_CM-200711		APP	45	n	3	1					f	oui	109	105-110	0
20	Chabout_CM-200711		APP	40	n	3	1					f	oui	114	110-115	0
21	Chabout_CM-200711		APP	42	n	3	1					f	oui	119	115-120	0
22	Chabout_CM-200711		APP	68	n	11	1					f		124	120-125	0
23	Chabout_CM-200711		APP	70	n	15	1					m		129	125-130	#N/A
24	Chabout_CM-200711		APP	66	n	10	1					f				
25	Chabout_CM-200711		APP	52	n	6	1					m				
26	Chabout_CM-200711		APP	55	n	4	1					m				
27	Chabout_CM-200711		APP	40	n	3	1					f				
28	Chabout_CM-200711		APP	39	n	3	1					f				
29	Chabout_CM-200711		APP	51	n	4	1					f				
30	Chabout_CM-200711		APP	44	n	4	1					m				
31	Chabout_CM-200711		APP	38	n	2	1					f				
32	Chabout_CM-200711		APP	37	n	2	1					m				
33	Chabout_CM-200711		APP	36	n	2	1					f				
34	Chabout_CM-200711		APP	31	n	2	1					m				
35	Chabout_CM-200711		APP	75	n	17	1					m	oui			
36	Chabout_CM-200711		APP	40	n	3	1					f	oui			
37	Chabout_CM-200711		APP	35	n	2	1					f	oui			
38	Chabout_CM-200711		APP	38	n	2	1					m				
39	Chabout_CM-200711		APP	41	n	3	1					f				
40	Chabout_CM-200711		APP	35	n	2	1					f				
41	Chabout_CM-200711		APP	37	n	2	1					m				
42	Chabout_CM-200711		APP	40	n	2	1					m				
43	Chabout_CM-200711		APP	48	n	3	1					f				
44	Chabout_CM-200711		APP	60	n	6	1					f				
45	Chabout_CM-200711		APP	49	n	4	1					m	oui			
46	Chabout_CM-200711		APP	76	n	17	1					m	oui			
47	Chabout_CM-200711		APP	71	n	19	1					m				
48	Chabout_CM-200711		APP	53	n	6	1					f	oui			
49	Chabout_CM-200711		APP	43	n	5	1					f				
50	Chabout_CM-200711		APP	35	n	2	1					f	oui			
51	Chabout_CM-200711		APP	35	n	2	1					m	oui			
52	Chabout_CM-200711		APP	41	n	4	1					m				
53	Chabout_CM-200711		APP	21	n	1	1									
tot ou moy				47,6		273	53 individus			femel	26	29				
										mâle	26	0				