



Syndicat Mixte des Monts de la Madeleine (S.M.M.M.)  
La Gare  
42430 Saint-Just-en-Chevalet  
Tél. 04 77 65 10 22



*«Actualisation des données piscicoles et astacicoles sur les cours d'eau du site Natura 2000 FR8201768 - Ruisseaux à moule perlière du Boen, du Ban et Font d'Aix»*



Campagnes 2012

## **Rapport FDPMA42 janvier 2013 n°PG/MS : 01/2013**



Rédacteurs : Pierre Grès et Mathieu Scaramuzzi  
Fédération de la Loire pour la Pêche et la Protection des Milieux aquatiques  
ZA le Bas Rollet  
6, allée de l'Europe  
42480 LA FOUILLOUSE

Tél 04 77 0 20 04 mail : [pierre.gres@federationpeche42.fr](mailto:pierre.gres@federationpeche42.fr); [mathieu.scaramuzzi@federationpeche42.fr](mailto:mathieu.scaramuzzi@federationpeche42.fr)



**Sommaire :**

«Actualisation des données piscicoles et astacicoles sur les cours d'eau du site Natura 2000 FR8201768 - Ruisseaux à moule perlière du Boen, du Ban et Font d'Aix» ..... 1

**1 Fiche synthétique :** .....4

**2 Le Contexte de l'étude**.....5

**3 Le Périmètre de l'étude :**.....7

**4 Objet de l'étude :**.....7

**5 Protocole d'acquisition des données piscicoles et astacicoles :**.....7

5.1 Protocole pour inventaires piscicoles :.....7

5.2 Protocole pour inventaires astacicoles :.....10

5.3 Période d'étude :.....10

**6 Traitement des données piscicoles :**.....11

6.1 Comparaison des niveaux biotypologiques réel et théorique : .....11

6.2 Calcul de l'IPR :.....13

**7 Traitement des données astacicoles :**.....14

**8 Résultats et discussion :**.....16

8.1 INVENTAIRES PISCICOLES .....16

8.1.1 Description générale de la faune piscicole du secteur d'étude :.....16

8.1.2 Densités et biomasses des espèces repères truite fario, chabot et lamproie de planer :  
23

8.1.3 Indice Poisson Rivière :.....24

8.1.4 Evolution de la faune piscicole par sous bassins versants:.....26

8.2 INVENTAIRES ASTACICOLES .....39

8.2.1 Ecrevisse à pieds blancs :.....39

8.2.2 Ecrevisse signal :.....47

**9 Bibliographie :**.....49

**10 Annexes :**.....50

## 1 Fiche synthétique :

# **«Actualisation des données piscicoles et astacicoles sur les cours d'eau du site FR8201768 - Ruisseaux à moule perlière du Boen, du Ban et Font d'Aix» Campagne 2012**

Objectifs :

- Réaliser une actualisation des données piscicoles du Ban, du Boën, de la Font d'Aix, du Machabré et du Noyer ;
- Réaliser des prospections astacicoles des cours d'eau déjà recensés et identifiés en 2008 et 2010 sur le site FR8201768.

Maître d'ouvrage : Syndicat Mixte des Monts de la Madeleine, La Gare 42430 Saint Just en Chevalet, Tél. : 04 77 65 10 22  
Fax : 04 77 65 07 77 [www.montsmadeleine.com](http://www.montsmadeleine.com)

Maître d'œuvre : Fédération de la Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique :ZI le Bas Rollet, 6, allée de l'Europe 42480 LA FOUILLOUSE  
Tel : 04 77 02 20 00  
Fax : 04 77 02 20 09 Mail : [flppma@federationpeche42.fr](mailto:flppma@federationpeche42.fr),  
Contact : Pierre Grès 04 77 02 20 04, [pierre.gres@federationpeche42.fr](mailto:pierre.gres@federationpeche42.fr)

## 2 Le Contexte de l'étude

Le site Natura 2000 « Ruisseaux à Moules perlières du Boën, du Ban et du Font d'Aix » caractérise le haut bassin versant de la rivière d'Aix, affluent rive gauche de la Loire. En plein cœur des Monts de la Madeleine, à l'amont de la retenue de Gour Saillant (barrage hydroélectrique), ce chevelu hydrographique constitue près de 80 km de linéaire, allant jusqu'à une altitude de 1162m. Ces réseaux de cours d'eau abritent une espèce relictuelle, la Moule perlière, qui a justifié la désignation du site mais dont seuls quelques rares individus âgés perdurent. Ces eaux douces néanmoins, hébergent une espèce remarquable de fort intérêt écologique sur laquelle les objectifs de gestion vont donc se recentrer : l'Ecrevisse à pattes blanches mais aussi trois autres espèces bioindicatrices qui sont le chabot, la lamproie de planer et la truite fario.

### Espèces patrimoniales présentes sur le site FR8201768

INVERTEBRES visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

CODE	NOM	STATUT	POPULATION					EVALUATION			
			TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Résidence	10	120 mm	Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Isolée	Bonne
1029	<i>Margaritifera margaritifera</i>	Résidence		160 mm	Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	relictuelle	Isolée	Mauvaise



Écrevisse à pieds blancs



Moule perlière



Truite fario



chabot



Lamproie de planer

Espèce	<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	<i>Salmo trutta fario</i> Linnaeus, 1758	<i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784)
Nom vernaculaire	Chabot, Chabot commun (Français)	Truite de rivière (Français)	Lamproie de Planer (Français)
Phylogénie	(Chordata, Actinopterygii, Scorpaeniformes)	(Chordata, Actinopterygii, Salmoniformes)	(Chordata, Cephalaspidomorphi, Petromyzontiformes)
Espèce évaluée sur Liste Rouge	Liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (2009) : DD (listé <i>Cottus gobio</i> )	/	Liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (2009) : LC (listé <i>Lampetra planeri</i> )
	Liste rouge mondiale de l'UICN (Novembre 2011) : LC (listé <i>Cottus gobio</i> )	/	Liste rouge mondiale de l'UICN (Novembre 2011) : LC (listé <i>Lampetra planeri</i> )
Ce taxon est protégé ou soumis à réglementation	Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national : Article 1	Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national : Article 1	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) : Annexe II
	/	/	Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe III
	/	/	Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national : Article 1

La truite Fario, espèce indispensable au cycle larvaire de la Mulette est bien présente sur le site, ainsi que deux espèces aquatiques d'intérêt communautaire que sont la Lamproie de planer et le Chabot. La préservation de la qualité de l'eau et des habitats associés qui seront intégrés dans le nouveau périmètre du site (réflexion en cours) tels que les mégaphorbiaies, forêts alluviales d'aulnaies-frênaies... constitue une orientation majeure pour la gestion de ce site, grâce à un important travail de concertation avec les acteurs locaux.

## Fiche écrevisse à pieds blancs



**Phylogénie** : Embranchement Arthropodes, Classe Crustacea, Famille Astacidae

Genre *Austropotamobius* espèce *pallipes pallipes* ;

**Biométrie** : Longueur 50 à 100 mm, poids de 20 à 50 g;

**Caractéristiques** : Rostre à bords convergents, 2 à 3 épines sur céphalothorax;

**Biologie** : Sténotherme d'eaux froides, reproduction automnale, stade larvaire condensé en 6 mois, fécondité 80 à 120 oeufs par femelle, alimentation: invertébrés et débris organiques;

**Distribution** : Rivières froides (<20 °C), riches en blocs et chevelus racinaires en Europe

**Intérêt** : Patrimonial = excellent bio-indicateur (indice 5/5)

*Photo P.A. Larue*

### Problématique:

L'écrevisse "pied blanc" est inscrite à l'annexe 2 de la directive 92/43 (dite directive Habitats Natura 2000) concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et faune sauvages. Elle figure sur l'annexe 3 des espèces protégées de la convention de Berne, sur la liste rouge de l'U.I.C.N., sur l'arrêté ministériel relatif à la protection des écrevisses autochtones et bénéficie d'arrêtés préfectoraux qui définissent les périodes d'ouverture de sa pêche.

*A. pallipes* est devenue le symbole d'un milieu préservé et de la réhabilitation des cours d'eau. Les populations astacicoles autochtones apparaissent comme d'excellents indicateurs biologiques dont la présence est le témoin d'un milieu de qualité sans ou très peu de perturbations anthropiques. Ces populations sont le plus souvent des isolats géographiques restreints et/ou des reliques discontinues.

### Les menaces:

Destruction ou altération physique de l'habitat: drainage, pompage agricole ou pour l'eau potable, enrésinement, recalibrage, curage, non respect des débits réservés, impact des plans d'eau, entretien des berges, défrichement, coupe à blancs, piétinement bovins; sécheresse;

Altération de la qualité chimique des eaux: pollutions d'origines domestiques (rejets des stations d'épurations, rejets directs), agricoles (jus d'ensilage, épandages de fumures organiques ou minérales, produits phytosanitaires, déjections animales), industrielles (toxiques divers, extraction granulats, rejets MES, produits toxiques de traitement du bois), décharges (autorisées, sauvages), réseau routier (lessivages du sel, des désherbants, du plomb et des hydrocarbures);

Compétition: présence d'écrevisses allochtones (*Pacifastacus leniusculus*), prédation intraspécifique (cannibalisme);

Epizooties : Peste des écrevisses (*Aphanomyces astaci*), Téléhaniose (Protozoaire), décalcification ("rouille");

Prédation humaine : braconnage, surexploitation.

### **3 Le Périmètre de l'étude :**

La présente étude s'étend sur le haut bassin versant de l'Aix sur les cours d'eau suivant : Ban, Boën, Font d'Aix, Machabré et Noyer et leurs sous affluents.

### **4 Objet de l'étude :**

Les objectifs principaux de cette étude sont les suivants :

- Actualiser les connaissances sur les peuplements piscicoles,
- Réaliser des suivis de populations d'Ecrevisses à pattes blanches.

### **5 Protocole d'acquisition des données piscicoles et astacicoles :**

L'actualisation et l'état des lieux se basent sur l'acquisition de données biologiques concernant les populations piscicoles et astacicoles sur le bassin versant. Une synthèse des données existantes sur le bassin est aussi réalisée.

#### **5.1 Protocole pour inventaires piscicoles :**

La technique d'étude proposée consiste en la réalisation de pêches électriques d'inventaire par 2 passages successifs (De Lury). Ces pêches ont été réalisées sous couvert d'une autorisation administrative conformément aux articles L 436-9, R432-6 à R432-11 du Code de l'Environnement (Arrêté préfectoral d'autorisation de captures à des fins scientifiques pour 2012 N° DT 12-12 du 17/01/2012, valable 5 ans) à l'aide de matériel homologué (Modèle Héron de la marque Dream électronique ®).

Les espèces prélevées ont fait l'objet d'une biométrie pour le recueil des données : dénombrement, biomasse et tailles ont été relevés individuellement pour les espèces telles que la truite fario, par lot avec échantillon aléatoire représentatif d'une classe de taille donnée (env. 30 mm) pour les espèces d'accompagnement dans le cas de forte abondance. Les poissons capturés ont été ensuite remis à l'eau (sauf les espèces susceptibles de créer des déséquilibres biologiques telles les écrevisses californiennes), cette méthode d'échantillonnage à l'électricité présentant l'avantage d'être peu traumatisante pour le poisson. Le mode opératoire varie en fonction des caractéristiques du cours d'eau étudié (largeur, profondeur) :

- Groupe électrogène de type Héron avec une seule anode pour les stations sur cours d'eau < 3-4 m en largeur, de moins de 0.5 m de profondeur maximale.
- Groupe électrogène de type héron avec deux anodes pour les gabarits de cours d'eau supérieur jusqu'à une profondeur maximale de 1.2 m et de plus de 4 à 5 m de large.

12 inventaires piscicoles (voir carte page suivante et tableau suivant) ont été réalisés entre juin et septembre 2012 :

- 3 inventaires à 2 anodes (Héron) sur la partie aval des cours d'eau (Boën et Noyer) ;
- et 7 stations à une anode sur les parties moins larges.
- A ces 10 stations sont rattachées deux stations du Réseau départemental de Suivi des Peuplements Piscicoles (RSPP42) sur le Ban (**106**) et le Boën (**8**).

Une base de données (sous le logiciel Access) comprenant les caractéristiques physiques des stations (description générale de l'habitat) et l'intégralité des données biologiques affiliées a été renseignée (WAMA logiciel métier de saisie poisson de l'ONEMA et calcul de l'IPR sous le logiciel Aquafauna pop, Anthony Perrin®).

La dynamique des populations, notamment des espèces, chabots, lamproies de planer et truites fario, est étudiée par la détermination des densités de poissons, biomasses, structure en tailles. L'analyse des inventaires est menée en fonction des référentiels :

- L'Indice Poisson Rivière calculé selon la norme NF T90-344 ;
- Le référentiel mis au point par Verneaux est également employé, en se basant sur les grilles d'abondance spécifiques réactualisées par la Délégation Régionale 5 (Lyon) du CSP/ONEMA.

Tableau de localisation des stations de suivis piscicoles par pêche électrique en 2012 sur le site N2000 FR8201768

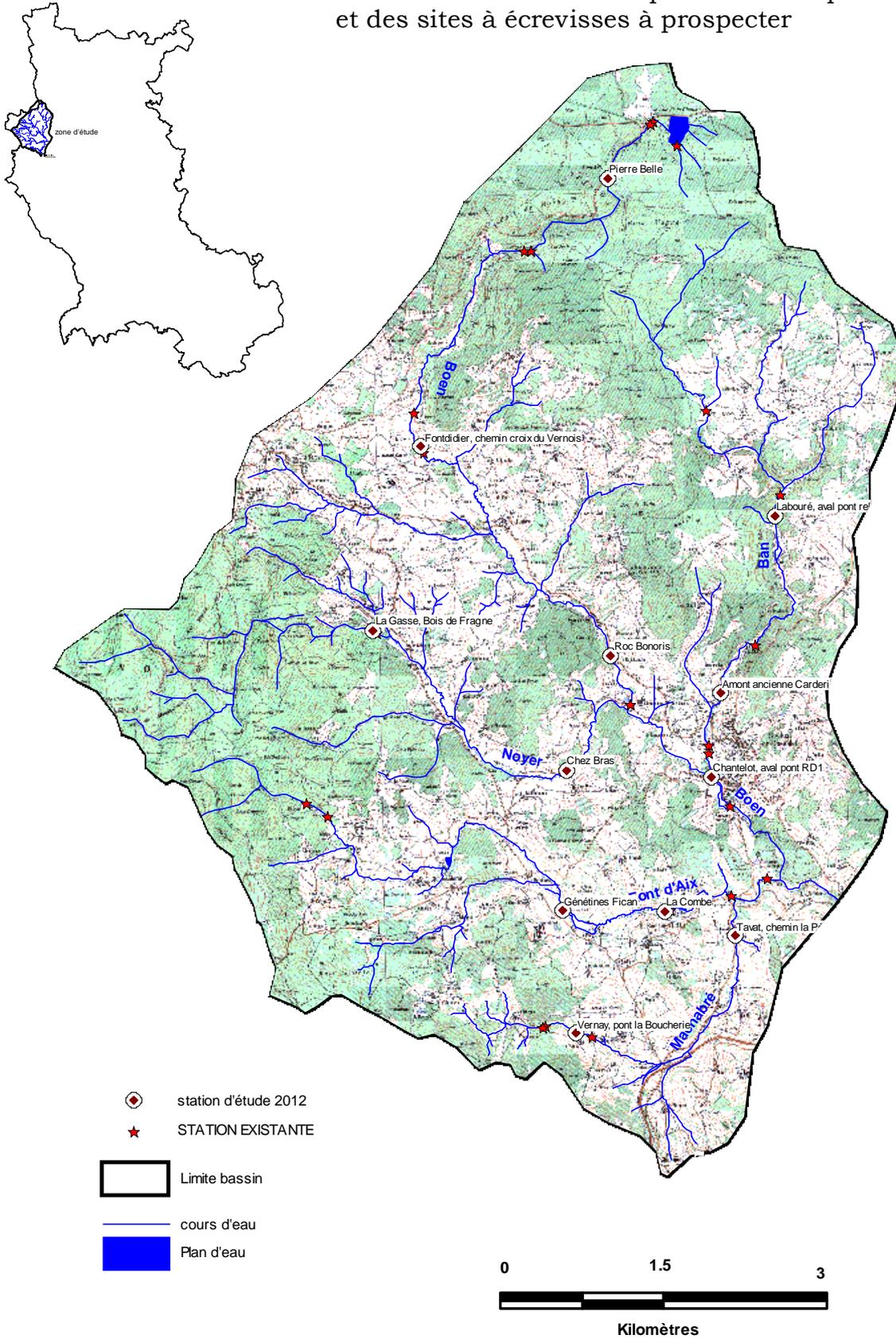
cours_deau	dates_ant	tp	commune	lieu_dit	code_r_spp	x12	y12	do (km)	larg_lit (m)
Ban	1998 à 2011	Inv	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Labouré, aval pont reliant Montloup	106	717642	2106146	6.45	2 à 4
Ban	1998	Inv	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Amont ancienne Carderie	/	716815	2103455	9.80	2 à 5
Boën	2008 à 2011	Inv	TUILIERE (LA)	Pierre Belle	8	715117	2111271	2.50	1 à 3
Boën	1998	Inv	TUILIERE (LA)	Fontdidier, chemin croix du Vernois	/	712305	2107206	8.90	2 à 5
Boën	1998	Inv	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Roc Bonoris	/	715165	2104030	13.70	3 à 6
Boën	2005	Inv	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Chantelot, aval pont RD1	/	716675	2102178	16.60	4 à 10
Font d'Aix	2006	Inv	SAINT-ROMAIN-D'URFE	Généтины Fican	/	714445	2100160	7.90	1 à 3
Font d'Aix	1995	Inv	SAINT-ROMAIN-D'URFE	La Combe	/	715990	2100144	9.00	2 à 3
Machabré	1998 et 2007	Inv	SAINT-ROMAIN-D'URFE	Vernay, pont la Boucherie	/	714642	2098300	2.24	1 à 3
Machabré	aucune	Inv	SAINT-ROMAIN-D'URFE	Tavat, chemin la Péa	/	717046	2099783	6.20	2 à 4
Noyer	1998	Inv	SAINT-PRIEST-LA-PRUGNE	La Gasse, Bois de Fragne	/	711645	2104370	5.34	1 à 3
Noyer	1998	Inv	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Chez Bras	/	714515	2102300	9.45	3 à 6

Le niveau typologique théorique est confronté au niveau typologique observé lors des inventaires, ce qui permet d'apprécier les déséquilibres piscicoles traduisant des dysfonctionnements du cours d'eau.

L'évolution des peuplements piscicoles du bassin est analysée et interprétée afin de dresser un bilan sur l'état de la faune aquatique. L'évolution dans le temps sera appréciée sur la base de l'ensemble des données disponibles (SDVP, CSP/ONEMA, FDPPMA).

Un travail d'analyse des facteurs limitants potentiels est mené en croisant les informations recueillies sur la qualité morphologique, physico-chimique, thermique, hydrologique des cours d'eau.

## Localisation des stations de pêches électriques et des sites à écrevisses à prospector



SIG\_FDPMA42\_Pierre Grés

Carte de localisation des stations et sites d'étude en 2012 sur le site FR8201768

## **5.2 Protocole pour inventaires astacicoles :**

Le repérage des populations d'écrevisses autochtones a été réalisé de nuit, à pied, le long des cours d'eau, à l'aide de lampes et de projecteurs afin d'éclairer les plats et les fosses, par équipes de 2 personnes entre juillet et octobre 2012. Les linéaires hébergeant l'espèce lors des derniers recensements de 2008 et 2010 par le bureau d'étude Saules et Eaux ont été prospectés intégralement : les populations étant parfois cantonnées à des secteurs très restreints, de quelques centaines voir dizaines de mètres seulement. Le linéaire à parcourir estimé était de 7 km, 3 nuits de prospection de prospections ont été réalisées sur les cours d'eau suivants :

- Ru de la Bénetière ;
- Ru de Barjon ;
- Le Ban ;
- La Cane ;
- Le ru de Bois Rochette.

Certaines écrevisses observées ont été capturées à la main, sexées, et une vérification de leur état sanitaire a été effectuée.

Un comptage par secteur a été réalisé par tranches de 100m de linéaire, dans le but d'observer les fluctuations de densité au sein du linéaire colonisé.

Les prospections ont été menées avec un matériel désinfecté (DESOGERM3A) : les populations d'écrevisses étant particulièrement sensibles à différents types d'agents pathogènes potentiellement véhiculés entre cours d'eau par l'homme.

Une information aux riverains a été également nécessaire lors de ces études nocturnes, par avertissement direct. La gendarmerie de saint-Just-en-Chevalet a été avertie lors de chaque session.

Les populations d'écrevisses allochtones (Ecrevisses Signal, écrevisses américaines, menaces pour les populations autochtones) potentiellement présentes sur le bassin ont été recensées.

L'objectif de la Fédération était d'obtenir une actualisation de la répartition des écrevisses sur le haut bassin de l'Aix, en complétant les inventaires CSP/ONEMA et des bureaux d'études ayant œuvré déjà pour le Syndicat Mixte des Monts de la Madeleine. Les limites de population amont/aval ont été recherchées.

## **5.3 Période d'étude :**

Les suivis de populations d'écrevisses ont eu lieu entre juin et mi octobre 2012, période durant laquelle ces crustacés sont très actifs.

La période choisie pour les inventaires piscicoles correspond au mois de juin et septembre - les données ainsi recueillies intègrent la mortalité estivale - sauf sur les milieux connus pour leur assècs estivaux qui seront échantillonnés en juin. Un calendrier des prospections et pêches électriques a été envoyé durant le courant avril 2012 au Syndicat Mixte des Monts de la Madeleine et à l'administration (DDT 42 et ONEMA).

## 6 Traitement des données piscicoles :

Les données stationnelles estimées des captures par pêche électrique sont calculées à l'aide de la méthode de **Carle et Strub (1978)** avec le logiciel WAMA (licence secondaire du poste FDPMA42 n° 7326 depuis février 2009). Le diagnostic stationnel a été établi au travers de 3 étapes:

1. au niveau des peuplements, à l'aide de la comparaison entre niveaux typologiques réels et théoriques selon **Verneaux** (d'après les classes d'abondance numérique DR CSP/ONEMA de Lyon par **Degiorgi et Raymond, 2000**) ;
2. au niveau salmonicole, eu égard à la truite, espèce repère des milieux salmonicoles:
  - par rapport aux classes de densité de l'écorégion Massif Central (**DR CSP Clermont Ferrand**) ;
  - en traçant aussi les évolutions numériques et pondérales en truites en fonction des données antérieures disponibles ;
  - en présentant un histogramme de tailles des truites ou autres espèces pour une discussion sur la structure des cohortes ;
3. et enfin en calculant l'Indice Poisson Rivière normalisé AFNOR (NF T90-344) mis au point par le CSP/ONEMA.

L'évolution des peuplements piscicoles du bassin a été analysée et interprétée afin de dresser un bilan sur l'état de la faune aquatique. L'évolution dans le temps a été appréciée sur la base de l'ensemble des données antérieures disponibles (CSP/ONEMA, FDPMA). Un travail d'analyse et de recherche des facteurs limitants a été mené en croisant les informations recueillies sur la qualité physique, chimique, thermique, hydrologique des cours d'eau.

### 6.1 Comparaison des niveaux biotypologiques réel et théorique :

Les peuplements observés sont confrontés aux potentialités estimées du cours d'eau selon une approche typologique (**Verneaux, 1973, 1976a et b et 1981**). A partir des données mésologiques caractéristiques de chacune des stations, le type écologique d'un tronçon de cours d'eau donné a été calculé suivant la formule :

$$NTT = 0,45 * T_1 + 0,30 * T_2 + 0,25 * T_3$$

Où :

**NTT** = Niveau Typologique Théorique

$T_1 = 0,55 T_m - 4,34$

$T_2 = 1,17 \ln (D_o * D / 100) + 1,5$

$T_3 = 1,75 \ln (100 * S_m / (P * I^2)) + 3,92$

Avec :

( $T_m$  = température maximale moyenne du mois le plus chaud : valeur réelle mesurée ou estimée) ; ( $D_o$  = distance à la source en Km,  $D$  = dureté totale calco-magnésienne en mg/l) ; ( $S_m$  section mouillée en  $m^2$ ,  $I$  = largeur moyenne) ; ( $P$  = pente moyenne en m/km)

A chaque niveau typologique théorique correspond un peuplement potentiel optimal, lorsqu'aucune dégradation, que ce soit au niveau de la qualité des eaux ou de l'intégrité physique du milieu, n'intervient sur le tronçon. La détermination de la composition spécifique du peuplement théorique se fait en sélectionnant dans un groupe d'espèces potentielles celles dont la présence est avérée historiquement, ou en écartant celles qui, par exemple, appartiennent à une autre zone biogéographique et en affectant aux espèces retenues une côte d'abondance (comprise entre 0,1 = présence et 5 = abondance maximale) tenant compte à la fois de son *preferendum* et de son amplitude écologique.

Parallèlement, les résultats de pêche permettent d'estimer des densités et des biomasses qui correspondent à des classes de densités numériques ou pondérales (**DR CSP Lyon, Degiorgi et Raymond, 2000**).

Tableau de répartition longitudinale (au sens biotypologique) des abondances optimales potentielles de 31 espèces piscicoles (d'après Degiorgi et Raymond 2000).

NTT	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
CHA	2	3	4	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1				
TRF	1	2	3	3	4	5	5	4	3	3	2	1	1	1	0,1		
LPP		0,1	1	2	3	3	4	4	5	5	4	3	2	1			
VAI			0,1	1	3	4	5	4	3	3	2	1	1	1	1		
LOF				1	2	3	4	5	5	4	3	3	2	1	1	1	
OBR				0,1	1	2	3	4	5	4	4	3	2	1			
CHE						0,1	1	3	3	3	4	4	5	3	3	2	1
GOU						0,1	1	2	3	3	4	5	5	3	3	2	1
ANG							0,1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
VAN								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
HOT								0,1	1	3	5	4	3	2	1	1	1
BAF								0,1	1	2	3	4	5	5	3	2	1
SPI								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
BOU										0,1	1	3	4	5	5	4	4
BRO										0,1	1	2	3	5	5	4	3
PER										0,1	1	2	3	5	5	4	3
GAR										0,1	1	2	3	4	5	4	3
TAN										0,1	1	2	3	4	4	5	5
ABL											0,1	1	3	4	5	4	4
CAS											0,1	1	2	3	5	5	4
PSR											0,1	1	3	4	5	5	4
CCO												0,1	1	3	5	4	3
SAN												0,1	1	3	5	4	4
BRB												0,1	1	3	4	4	5
BRE												0,1	1	3	4	4	5
GRE													0,1	3	5	4	3
PES													0,1	3	4	5	5
ROT													0,1	2	3	4	5
BBG													0,1	1	3	5	5
PCH														0,1	3	5	5
SIL														0,1	3	5	5
NTT	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
score abon optimal	2	5	8	12	14	16	20	22	24	36	48	56	60	76	84	80	76
var opt obser	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	6	6	6	6
var opt théo	1	2	3	4	5	6	7	9	12	15	18	21	24	27	30	28	28

Tableau des limites de classes de numériques et pondérales pour différentes espèces piscicoles (D'après Degiorgi et Raymond 2000). En jaune les espèces à statut patrimonial ou bioindicateur

Code	Classes numériques : ind./ha					Classes pondérales : kg/ha					
	0,1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHA	<	<	<	<	<	<=>	5,00	10,00	20,00	40,00	
CHE	50	280	550	1100	2200		19,00	38,00	76,00	152,00	
GOU	60	580	1150	2300	4600		5,00	10,00	20,00	40,00	
LOF	200	2000	4000	8000	16000		8,00	16,00	32,00	64,00	
LPP	20	100	200	400	800		0,13	0,25	0,50	1,00	
OBR	20	60	130	250	500		8,25	16,50	33,00	66,00	
TRF	50	500	1000	2000	4000		25,50	51,00	102,00	204,00	
VAI	150	1750	3500	7000	14000		4,50	9,00	18,00	36,00	
ANG	5	10	30	50	100		5,00	10,00	20,00	40,00	
VAN	50	280	550	1100	2200		10,00	20,00	40,00	80,00	
HOT	100	960	1930	3850	7700		25,00	50,00	100,00	200,00	
BAF	30	130	250	500	1000		17,50	35,00	70,00	140,00	
SPI	20	60	130	250	500		0,30	0,60	1,20	2,40	
BOU	30	180	350	700	1400		0,40	0,80	1,60	3,20	
BRO	5	20	50	90	180		7,50	15,00	30,00	60,00	
PER	10	30	60	120	240		0,50	1,00	2,00	4,00	
GAR	150	1700	3400	6800	13600		27,50	55,00	110,00	220,00	
TAN	5	30	50	100	200		3,75	7,50	15,00	30,00	
ABL	250	5000	10000	20000	40000		15,75	31,50	63,00	126,00	
CAS	5	20	40	80	160		2,50	5,00	10,00	20,00	
PSR	50	250	500	1000	2000		0,03	0,06	0,12	0,24	
CCO	5	20	50	90	180		6,25	12,50	25,00	50,00	
SAN	5	20	50	90	180		3,75	7,50	15,00	30,00	
BRB	50	300	600	1200	2400		2,75	5,50	11,00	22,00	
BRE	10	50	90	180	360		4,50	9,00	18,00	36,00	
GRE	60	630	1250	2500	5000		3,25	6,50	13,00	26,00	
PES	10	30	60	120	240		0,25	0,50	1,00	2,00	
ROT	10	40	80	150	300		0,50	1,00	2,00	4,00	
BBG	5	20	40	80	160		1,25	2,50	5,00	10,00	
PCH	10	40	80	150	300		1,00	2,00	4,00	8,00	
SIL	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

## 6.2 Calcul de l'IPR :

L'indice poisson rivière ou IPR est un indice biotique basé sur l'analyse de la composition et de la structure des peuplements piscicoles. Il consiste à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendu en situation dite de « Référence », c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par les activités humaines. Pour plus d'informations, le lecteur se reportera utilement à **Oberdorff et al, (2001)**, **Oberdorff et al, (2002a et b)**, **Belliard et Roset (2006)** et à la norme NF T90-344.

Cet indice multi-paramétrique prend en compte l'état de sept caractéristiques de la structure des peuplements. Ces caractéristiques, traduites sous formes de métriques (voir ci-dessous), sont basées sur l'occurrence (pour trois d'entre elles), ou l'abondance (pour quatre d'entre elles) des espèces.

Métriques
1. Nombre total d'espèces (NTE)
2. Nombre d'espèces rhéophiles (NER)
3. Nombre d'espèces lithophiles (NEL)
4. Densité d'individus tolérants (DIT)
5. Densité d'individus invertivores (DII)
6. Densité d'individus omnivores (DIO)
7. Densité totale d'individus (DTI)

### Variables environnementales et métriques :

Des paramètres environnementaux (surface bassin versant, surface échantillonnée, largeur, pente...) et biologiques (métriques : nombre total d'espèces, nombre d'espèces benthiques, nombre d'espèces tolérantes, densité totale, ...) permettent de définir les probabilités d'occurrence et d'abondance, la structure trophique et la composition taxonomique pour 34 espèces de poissons les plus couramment rencontrés.

Tableau des données mésologiques intervenant dans le calcul de l'Indice Poisson Rivière (IPR).

NUM old	S ECHANT	BVDRAINE	DSOURCE	LARG	PENTE	PROF	ALT	Tjuil	Tjanv	UH	
<i>exemple</i>	m <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	km	m	‰	m	m	°C	°C		
106	Ban Labouré	225.63	16.86	6.45	3.27	60.6	0.21	775	18	0.6	LOIR

signification des abréviations

S ECHANT : surface en eau échantillonnée lors de la pêche (m <sup>2</sup> )
BVDRAINE: bassin versant drainé (km <sup>2</sup> )
DSOURCE: distance à la source (km)
LARG: largeur moyenne de la station (m)
PENTE: pente exprimée en pour mille (‰)
PROF: profondeur moyenne à l'étiage stabilisé (m)
ALT: altitude (m NGF)
Tjuil: température moyenne de l'air en °C du mois de juillet
Tjanv: température moyenne de l'air en °C du mois de janvier
UH: Unité hydrographique : Loire, Rhône, Seine, ...

Tableau des métriques intervenant dans le calcul de l'Indice Poisson Rivière (IPR).

Métrique	Abréviation	Réponse à l'augmentation des pressions humaines
Nombre total d'espèces	NTE	↗ ou ↘
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	↘
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	↘
Densité d'individus tolérants	DIT	↗
Densité d'individus invertivores	DII	↘
Densité d'individus omnivores	DIO	↗
Densité totale d'individus	DTI	↗ ou ↘

**NB rhéophiles** : qui aiment le courant ; **lithophiles** : à reproduction sur ou sous sédiments (enfouissement ou dépose des oeufs sur ou dans sables, graviers, galets) ; **invertivores** : consomment invertébrés aquatiques ; **omnivores** : consomment tout type de nourriture végétale et animale.

### Données thermiques de l'air :

Les données de température de l'air sont issues d'un fichier mis au point par C. Rogers et D. Pont du laboratoire d'écologie des hydrosystèmes fluviaux, (UMR CNRS 5023, Univ., Lyon I) dans le cadre du programme « Gestion des Impacts du Changement Climatiques » (conséquences potentielles du changement climatiques sur les biocénoses aquatiques et riveraines françaises). La base de données est réalisée sur l'interpolation de données stationnelles des températures moyennes mensuelles de l'air pour la période de 1980 à 1999 (Météo France) pour les mois de janvier et de juillet (Rogers et Pont, 2005). Les données moyennes sont recalculées car corrigées par l'altitude de la station par rapport à celle de la maille référentielle pour chaque station étudiée.

### Expression des résultats de l'IPR :

La note globale de l'IPR correspond à la somme des scores associés aux 7 métriques : elle varie potentiellement de 0 (conforme à la référence) à l'infini. Dans la pratique, l'IPR dépasse rarement une valeur de 150 dans les situations les plus altérées. La définition des seuils de classes repose sur un travail ayant consisté à optimiser le classement d'un jeu de données test comportant à la fois des stations de référence et des stations perturbées. Cinq classes de qualité en fonction des notes de l'IPR ont été définies :

Tableau des classes de qualité de l'Indice Poisson Rivière (IPR).

	Hors classe	>36	Très mauvaise qualité: peuplement quasi inexistant ou complètement modifié
	Dégradé	>25 – -36<	Mauvaise qualité : peuplement fortement perturbé
	Perturbé	>16 – 25<	Qualité passable : peuplement perturbé
	Subréférenti	>7 – 16<	Bonne qualité : peuplement faiblement perturbé subréférentiel
	Référentiel	<7	Excellente qualité : peuplement conforme

### Limites de l'IPR :

Il convient de noter que l'IPR est un outil global qui fournit une évaluation synthétique de l'état des peuplements de poissons. Il ne peut en aucun cas se substituer à une étude détaillée destinée à préciser les impacts d'une perturbation donnée. Il est souvent nécessaire de compléter le diagnostic par une autre approche sur la qualité piscicole (niveau typologique de Verneaux) et une analyse des perturbations du milieu (physique : qualité des habitats, abris, courants... ; physico-chimiques : thermie, qualité des eaux ; hydrobiologiques : qualité biologique – IBGN ; et tout autre facteur de compréhension des perturbations). C'est la raison pour laquelle nous présenterons la comparaison des populations entre niveaux typologiques théoriques et réels et tenterons de croiser les données mésologiques avec les niveaux observés des populations salmonicoles.

Dans sa version actuelle, l'IPR ne prend en compte ni la biomasse, ni la taille des individus capturés, et ni les crustacés décapodes comme les écrevisses à pieds blancs. Les résultats sont également moins robustes quand l'échantillon comporte peu d'individus. Par conséquent, il se révèle peu sensible dans les cours d'eau de tête de bassin à faible nombre d'espèces (1 à 3 : truite, et chabot et vairon en général) pour lesquels les altérations se manifestent en premier lieu par une modification de la structure en âges des populations (la truite en particulier). C'est pourquoi, dans l'analyse présentée, nous développerons les histogrammes de taille de l'espèce repère truite fario.

## **7 Traitement des données astacicoles :**

Une première estimation des densités de population d'écrevisses à pieds blancs est réalisée à partir du tableau suivant :

Tableau de présentation de la grille de repère des densités d'Austropotamobius pallipes en prospection nocturne :

Densité observée par mètre de linéaire de berge (référentiel CSP/ONEMA, DR5)	
< 0.2 ind./ml	Faible
0.2 à 0.5 ind. /ml	moyenne
> 0.5 ind. /ml	forte

Les données font l'objet d'une analyse à l'échelle stationnelle, puis à l'échelle de sous bassins, et enfin à l'échelle globale. Un regard critique sera porté sur l'ensemble des informations rassemblées. La présentation des résultats sera effectuée avec supports cartographiques, le travail mené (cartographies et bases de données) est exploitable sous SIG (Mapinfo V8).

# Résultats et discussion

## 8 Résultats et discussion :

### 8.1 INVENTAIRES PISCICOLES

#### 8.1.1 Description générale de la faune piscicole du secteur d'étude :

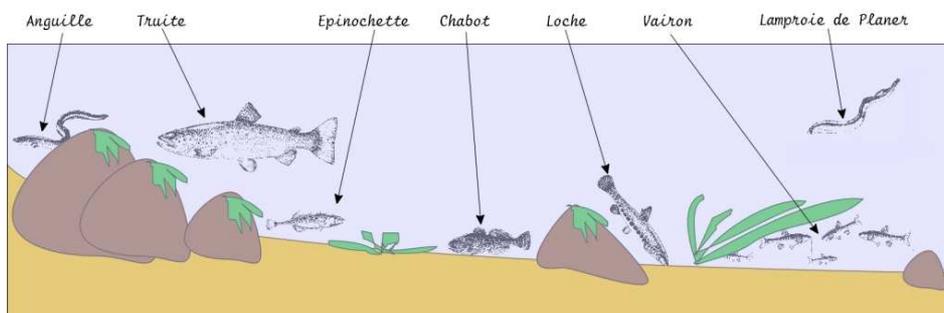
Tableau d'espèces piscicoles, d'agnathes et astacicoles présentes sur le site FR8201768

CODE	Nom	photos	Famille	Genre	Espèce	Amplitude	Ptyp	lr/10)
<b>Poissons et agnathes</b>								
<b>CCO</b>	<b>Carpe</b>		<u>Cyprinidae</u>	<u>Cyprinus</u>	<u>Carpio</u>	<b>7 à 9</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
CHA	Chabot		Cottidae	<i>Cottus</i>	<i>gobio</i>	1 à 6	4	3
CHE	Chevaine		Cyprinidae	<i>Leuciscus</i>	<i>cephalus</i>	3 à 9	7	7
<b>GAR</b>	<b>Gardon</b>		<u>Cyprinidae</u>	<u>Rutilus</u>	<u>rutilus</u>	<b>6 à 9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
GOU	Goujon		Cyprinidae	<i>Gobio</i>	<i>gobio</i>	4 à 9	7	5,5
LOF	Loche franche		Cobitidae	<i>Noemacheilus</i>	<i>barbatulus</i>	2 à 8	5	7
LPP	Lamproie de planer		Petromyziade	<i>Lampetra</i>	<i>planeri</i>	1 à 7	3	3-4?
<b>PES</b>	<b>Perche soleil</b>		<u>Centrarchidae</u>	<u>Lepomis</u>	<u>gibbosus</u>	<b>6 à 9</b>	<b>8</b>	<b>5,5</b>
TRF	Truite commune		Salmonidae	<i>Salmo</i>	<i>trutta</i>	1 à 7	4	5,5
VAI	Vairon		Cyprinidae	<i>Phoxinus</i>	<i>phoxinus</i>	2 à 7	4	4,5
<b>écrevisses</b>								
APP	Écrevisse à pieds blancs		Astacidae	<i>Autropotamobius</i>	<i>pallipes</i>	1 à 6	!	1*2
<b>PFL</b>	<b>Écrevisse californienne</b>		<u>Astacidae</u>	<u>Pacifastacus</u>	<u>leniusculus</u>	<b>!</b>	<b>!</b>	<b>!</b>

Amplitude :  
couverture des zones biotypologiques,  
Ptyp : preferenda typologique,  
lr/10 : indice de résistance à la dégradation du milieu.

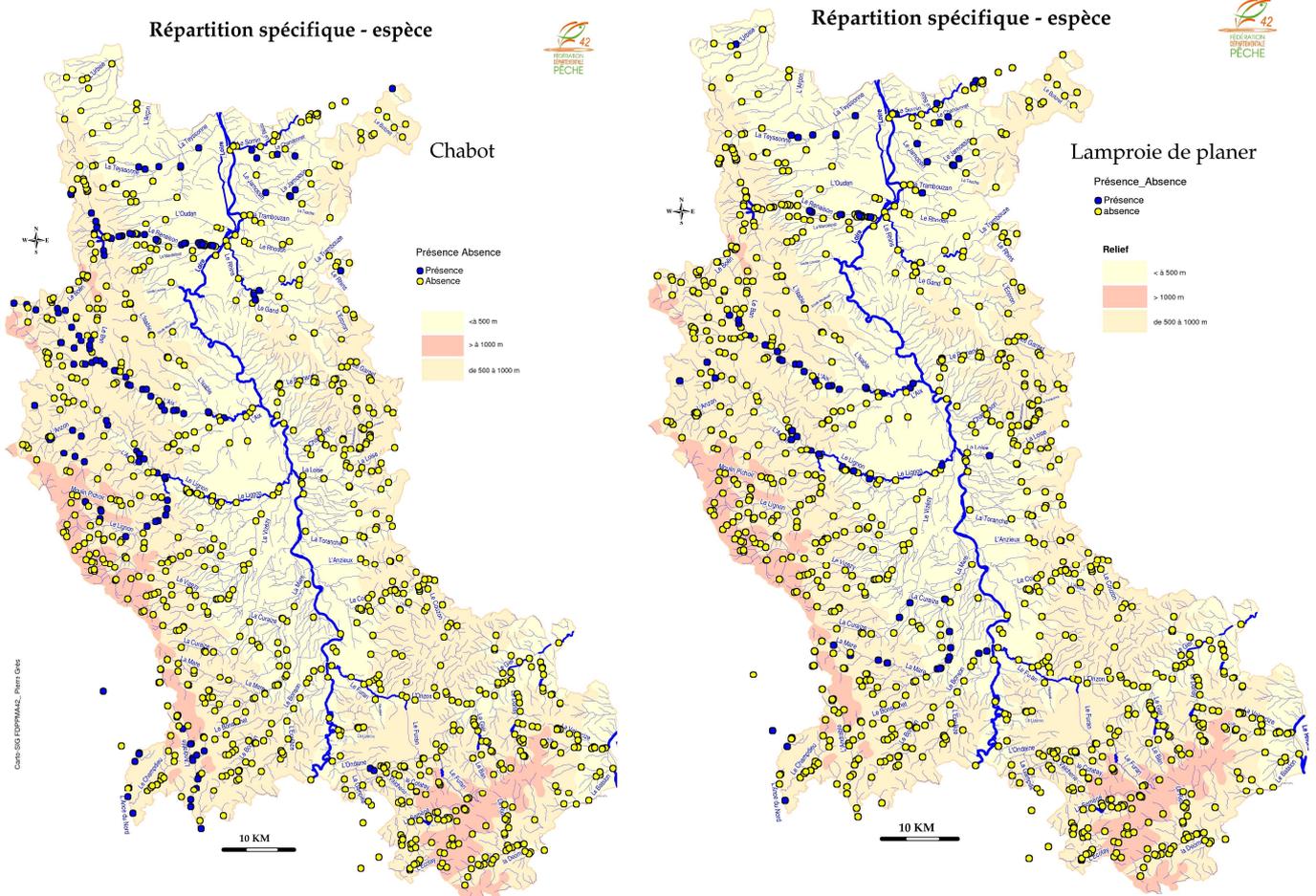
En rouge les espèces non électives du secteur issues soit d'introduction directe soit issue de plan d'eau

Le haut bassin versant de l'Aix correspond, au niveau typologique, à ce que l'on considère comme la zone à truite :



Source : [http://www.ecosociosystemes.fr/zones\\_piscicoles.html#a](http://www.ecosociosystemes.fr/zones_piscicoles.html#a)

Les espèces électives et emblématiques sont retrouvées : la truite bien sûr, largement représentée sur presque tout le réseau hydrographique et les deux espèces repères que sont le chabot et la lamproie de planer dont la répartition départementale est pourtant très particulière (cf. carte ci-dessous) :



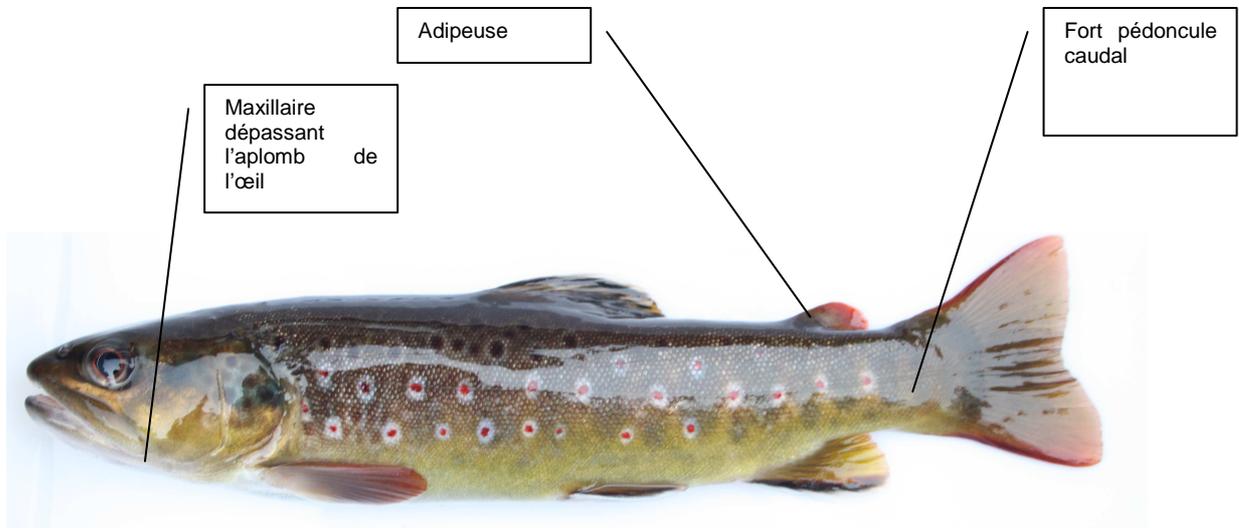
Répartition du Chabot et de la Lamproie de planer sur la chronique 1989 à 2009 sur 1883 opérations de pêches électriques recensées dans le département de la Loire (source FDPPMA42-ONEMA).

Le **chabot** et la **lamproie de planer** sont des espèces indicatrices de la qualité générale des cours d'eau car leur mode de vie sur ou dans le sédiment (on parle d'espèces « cryptobenthophiles », littéralement : qui aime vivre cachée dans le sédiment) les rend très sensibles au colmatage d'origine biologique ou minéral. Ils sont absents des cours d'eau du Pilat, de la majorité des cours d'eau du Lyonnais et de la plaine. Ils sont représentés dans les Monts du Forez et de la Madeleine. Le chabot présente, au sein des entités hydrogéographiques, des répartitions plus fines : dans le cas des Monts du Forez, il est totalement absent des bassins versants du Bonson, Mare et Vizezy, alors que bien présent sur les bassins qui les encadrent (Ance du nord, Lignon et Anzon). Ces deux espèces sont particulièrement bien représentées sur le bassin versant de l'Aix.

Ce constat pourrait être lié à une répartition écogéographique naturelle (**Persat, H.** com.pers.). En effet, dans la compilation des données piscicoles par pêches électriques de 1989 à fin 2009 (**FDPPMA42/ONEMA**), sur 1883 pêches électriques réalisées, aucune n'a jamais mis en évidence la présence de ces deux espèces sur les cours d'eau des versants ligérien ou rhodanien des Monts du Pilat (à l'exception du chabot sur l'Ondaine et le Valcherie en plein Chambon-Feugerolles). Malgré des conditions d'habitats (qualité d'eau, thermie, pente, géomorphologie) très favorables et des bassins versants très préservés des désordres anthropiques, chabot et lamproie sont absents des Monts du Pilat.

Le bassin versant de l'Aix présente une grande particularité car hébergeant les plus belles populations de ces espèces patrimoniales.

La **truite fario** peut mesurer de 20 à 50 centimètres selon son milieu. En effet, la truite des ruisseaux du haut bassin de l'Aix atteindra à peine 20 cm tandis que celle de la plaine en aval de Pommiers pourra mesurer jusqu'à 50 cm. Son anatomie particulière lui confère des caractéristiques permettant une reconnaissance facile dans les rivières. Trois signes caractéristiques sont ainsi utilisés pour la reconnaître : sa nageoire caudale est droite voire convexe à pédoncule large et son maxillaire dépasse son œil. De plus sa robe bien tachetée jusqu'en dessous de la ligne latérale, et son adipeuse bien orangée permettent une reconnaissance aisée :



Truite fario du Ban (station 106 de Labouré, amont la Croze) ; FDPPMA42©

La distribution de la truite dans son aire de répartition est fonction des caractéristiques du milieu suivantes :

- - une eau inférieure à 18-19°C en été,
- - des vitesses de courant moyennes à fortes,
- - une présence d'habitats favorables à sa reproduction (graviers et galets de 0.5 à 5 cm), sa nutrition (veines d'eau diversifiées, nombreux substrats), et sa protection (caches et abris de sous berges, blocs, racinaires,...).

Dans le département de la Loire, la truite Fario est présente sur la majorité des cours d'eau : soit sur plus de 3000 kilomètres sur les 4400 de cours d'eau permanents et temporaires que compte le département.

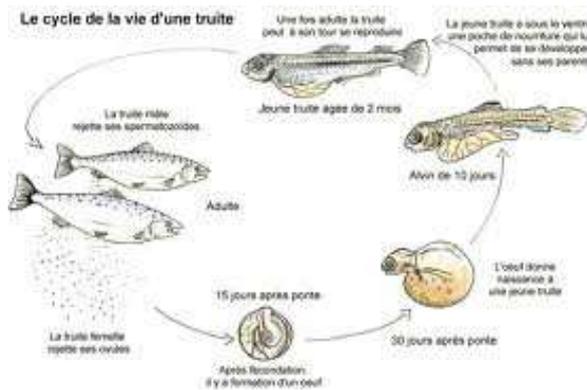
Cette espèce de salmonidés à caractère migrateur facultatif possède une grande capacité d'adaptation à différents milieux. Ses exigences sont pourtant relativement strictes vis-à-vis des conditions d'environnement (**Haury et al., 1991**) . La truite constitue à ce titre un modèle écologique crucial pour l'étude des relations entre l'animal et son habitat. Elle possède donc un statut fort de bioindicateur non pas tant par sa présence que par les caractéristiques de sa dynamique de population et ses indices d'abondances numériques et pondéraux. En outre, elle revêt une importance économique et halieutique majeure dans le département de la Loire, symbole de la qualité des eaux, et suscite un engouement régional important pour sa pêche sportive.

Son habitat se définit à la fois à partir des paramètres biotiques et mésologiques. Les paramètres biotiques concernent plus particulièrement l'ensemble des interactions entre les organismes, tel que les ressources alimentaires, les relations trophiques de prédation, le parasitisme, etc... Toutefois ces paramètres sont difficilement quantifiables.

### **Paramètres mésologiques de l'habitat de la truite fario:**

- **Le courant de la rivière :** Le courant entre en jeu de deux manières distinctes dans la description de l'habitat. Tout d'abord, d'une manière directe, en facilitant la dévalaison des juvéniles, favorisant ainsi la dispersion de l'espèce, et ensuite un rôle indirect par sa répercussion sur l'oxygénation des frayères, la modification et la sélection des substrats, la dérive de nourriture (**Baglinière and Maisse, 1991**).
- **La morphologie du lit :** Les truites apprécient plus une rivière étroite et profonde qu'une rivière large et peu profonde. En effet, plus la rivière est large et peu profonde, plus l'eau est exposée à l'influence du vent et au soleil, et donc elle se réchauffe plus rapidement. De même, lorsque la rivière est trop large les risques d'envasement et de perte de courant sont plus importants. Les rivières les plus favorables au développement des truites fario ont une pente de 5 à 20 ‰, mais la truite fario se retrouve également dans les cours de montagne au fonds composés de gros blocs et de trous sous les berges (caches).
- **La granulométrie des fonds :** elle est la résultante de la vitesse du courant, de la profondeur et de la nature géologique du bassin versant. Lorsque le fond de la rivière est constitué d'une granulométrie grossière, la formation de caches naturelles servant de refuges contre les prédateurs est importante et d'abri contre les vitesses de courant élevées. Plus le cours d'eau est diversifié au niveau de sa granulométrie, plus la diversité de la population en termes de structuration d'âge sera respectée. De plus, elle est essentielle pour la reproduction. En effet, la granulométrie des fonds est importante pour les frayères (gamme optimale 16 à 64 mm) : choix du site, réussite de ponte, creusement (**Baglinière et Maisse, 1991**).
- **La lumière :** celle-ci a une influence sur le positionnement et l'orientation de la truite, à la fois par la vision et le phototactisme. Les larves vésiculées présentent un phototactisme négatif, c'est-à-dire qu'ils ont tendance à fuir la lumière, qui devient positif lors de la résorption de la vésicule vitelline entraînant alors la nage libre du poisson. Les truitelles de quelques mois retrouvent vite un phototactisme négatif leur permettant de chercher des abris. Un autre rôle de la lumière est de modifier certains paramètres de l'habitat tels que la température et l'oxygène dissous issu de la photosynthèse des plantes et micro algues aquatiques.
- **La température :** la truite fario est considérée comme une sténotherme d'eau froide, c'est-à-dire que c'est un organisme ne tolérant que de faibles variations de température autour de sa température moyenne. Les températures optimales pour la croissance de la truite dans les milieux naturels, sont comprises entre 4 et 19°C. Au-delà du seuil de 18- 19 °C, les truites rentrent en stress physiologiques et cessent de s'alimenter. À partir de 23 °C, on peut observer les premières mortalités. La température de l'eau va également avoir une influence indirecte sur d'autres paramètres, tels que la teneur en oxygène dissous, mais aussi sur le développement des invertébrés benthiques et sur la croissance des végétaux.
- **Les caractéristiques chimiques de la rivière : L'oxygène dissous** est un critère primordial dans la vie de la truite fario qui est considérée comme une espèce très exigeante vis-à-vis de ce paramètre. Pour cette espèce, la concentration d'oxygène dissous doit être supérieure à 6 mg/L avec un taux de saturation également supérieur à 60%. Pour que la truite ait un développement optimal, le **pH** de l'eau doit être compris entre 6 et 8.5. Des études antérieures ont démontré qu'un pH inférieur à 6 pouvait entraîner des effets néfastes sur la reproduction des truites en induisant la diminution de la fertilité des spermatozoïdes. De plus, des pH inférieurs à 6 peuvent entraîner la mort des larves et juvéniles. Différents ions, notamment le **calcium**, les **nitrites** et le **phosphore**, impactent la valeur trophique de l'eau. De plus, certains ions, comme les **nitrites** et l'**ammonium**, l'**aluminium** et les **métaux lourds** vont engendrer des toxicités aiguës (**Baglinière et Maisse, 1991**). Un des derniers paramètres influençant la vie de la truite dans les rivières est la présence ou non de **matières en suspension**. Plus la rivière en sera chargée, plus il y aura un risque de colmatage des branchies de la truite et de colmatage des frayères.
- **La végétation des berges :** Les rivières à truites sont, la plupart du temps, des rivières avec des berges boisées, au moins partiellement, la végétation rivulaire surplombant l'eau ou y trempant, offre des zones d'ombres et de nombreux abris aux poissons et de source de nourriture. En effet les insectes colonisant le feuillage tombent, ils se retrouvent dans la rivière et constituent des proies.

## **Le cycle de vie de la truite fario :**



Le cycle de vie de la truite Fario peut être résumé en six étapes

- la ponte hivernale,
- l'incubation,
- la résorption de la vésicule vitelline,
- l'émergence,
- la croissance,

### **La ponte hivernale**

La ponte hivernale, également nommé fraie intervient dans des eaux froides, idéalement entre 6,5 et 9°C et bien oxygénées ( $[O_2] > 5,5$  mg/L), sur la période d'octobre à janvier. Les zones de reproduction sont

généralement retrouvées dans les radiers et dans les plats courant, soit des milieux peu profonds (Baglinière, 1991). Les frayères sont caractérisées par des vitesses moyennes (40 à 60 cm/sec), des hauteurs d'eau de 30 à 40cm et une granulométrie moyennement grossière (cailloux fins – 16 à 64 mm). Sur le haut bassin de l'Aix cette phase intervient entre mi octobre et mi décembre suivant l'altitude et le régime thermique du cours d'eau.

### **L'incubation :**

L'incubation, d'une durée de 400 \* 450 degré/jour\*, dépend beaucoup de l'environnement (température, nourriture, oxygénation). En effet, l'eau doit être claire, oxygénée et de bonne qualité (toute pollution peut compromettre la survie des oeufs).

### **La résorption de la vésicule vitelline :**

La résorption de la vésicule vitelline, d'une durée de 200 à 300 degré/jour\*, correspond au moment où l'alevin sortant de l'œuf reste dans la frayère. Il ne peut pas encore nager et se nourrit grâce aux réserves contenues dans la vésicule vitelline qui se résorbe petit à petit.

### **L'émergence :**

L'émergence correspond au moment où l'alevin sort de la frayère pour remplir en surface sa vessie natatoire d'air, après environ 3 mois passés sous les graviers. Cet alevin devient nageant et doit désormais trouver de la nourriture et un territoire. Sur le haut bassin de l'Aix cette phase intervient entre mars et mi mai suivant l'altitude et le régime thermique du cours d'eau.

### **La croissance :**

La croissance de l'alevin permet à celui-ci d'augmenter sa taille ainsi que la dimension de son territoire. Les ruisseaux du haut bassin de l'Aix coulant sur un substrat granitique ou tourbeux, aux eaux très acides et à la température assez basse sont moins favorables à une croissance rapide. À peine 10 % des alevins survivront à ces premiers mois difficiles.

### **La maturité sexuelle**

La maturité sexuelle de la truite fario est généralement atteinte à l'âge de 3 ans pour les femelles (longueur comprise entre 150 et 230 mm sur le haut bassin de l'Aix suivant l'altitude et le régime thermique du cours d'eau) et 2 ans pour les mâles.

### **Mœurs et comportement :**

La truite peut effectuer d'importants déplacements en phase de reproduction et de dévalaison (plusieurs km) dans le réseau hydrologique. La truite présente un comportement de prédateur diurne et nocturne. Il s'agit d'un poisson exclusivement carnivore, elle peut consommer aussi bien des insectes aquatiques ou aériens, des larves, des vers, des mollusques que des petits poissons. Lorsqu'elle atteint une taille de 30 cm, elle consomme principalement de petits poissons comme les Vairons, les Chabots.

### Les menaces sur la truite fario :

La liste des menaces qui pèsent sur la biologie et la structure des populations de truite fario est longue :

- Destruction ou altération physique de l'habitat: drainage, pompage agricole ou pour l'eau potable, enrésinement, recalibrage, curage, non respect des débits réservés, impact des plans d'eau, entretien systématique des berges et des débris ligneux grossiers, défrichement, coupe à blancs, piétinement bovins; sécheresse;
- Altération de la qualité chimique des eaux: pollutions d'origines domestiques (rejets des stations d'épurations, rejets directs), agricoles (jus d'ensilage, épandages de fumures organiques ou minérales, produits phytosanitaires, déjections animales), industrielles (toxiques divers, extraction granulats, rejets MES, produits toxiques de traitement du bois), décharges (autorisées, sauvages), réseau routier (lessivages du sel, des désherbants, du plomb et des hydrocarbures);
- Compétition: prédation intraspécifique (cannibalisme); compétition spatiale avec les sujets de repeuplement; introgression génétique;
- Epizooties: Maladies virales (SHV, NHI, ...), bactériennes (Furonculose, Yersiniose, ...), parasitaires (*Argulus sp.*, Saprologniales, ...); truites domestiques = vecteurs potentiels de ces maladies;
- Prédation humaine: braconnage, surexploitation.

### Répartition de la truite sur le haut bassin versant de l'Aix :

(cf. carte ci-après : Répartition de la truite fario sur le haut bassin versant de l'Aix sur le site Natura 2000 Fr8201768).

Depuis 1989, près de 75 inventaires ont été réalisés sur le réseau hydrographique du Boën et de la Font d'Aix et de leurs affluents. Seules trois pêches n'ont pas révélé la présence de truite :

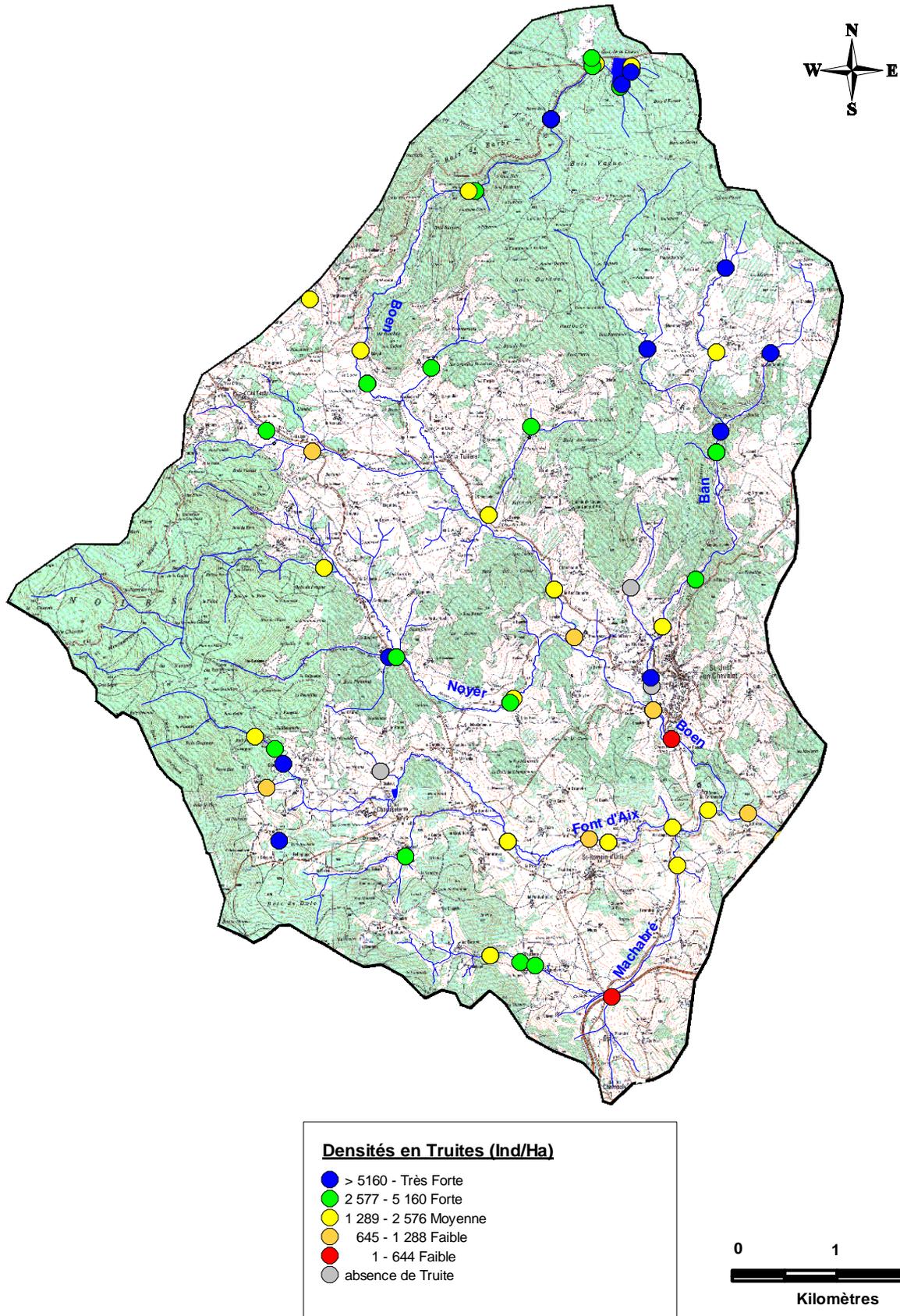
cours_deau	date	tp	commune	lieu_dit	commentaire
Ban	15/06/2006	Inv	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Les Aubards, la Baine	Suite impact pollution par vidange piscine et mortalité au chlore
Ru de Nérons	13/09/2006	Inv	CHAUSSETERRE	Les Nérons, aval RD45	Petit milieu déconnecté du réseau hydrographique
Ru de Chez Rivaux ou ru des Rivières	06/06/2006	Son	Saint-Just-en-Chevalet	Montgrenier	Petit milieu dégradé par piétinement bovins



Cette espèce, ayant un pouvoir de colonisation et de migration important, se retrouve dans tout type d'habitat depuis les rus de moins de 0.5 m des zones de sources dans les tourbières du Bois d'Essart et du Bois vague en amont du barrage du gué de la Chaux, jusqu'au Boën, rivière de piémont qui mesure jusqu'à 10 m de large.

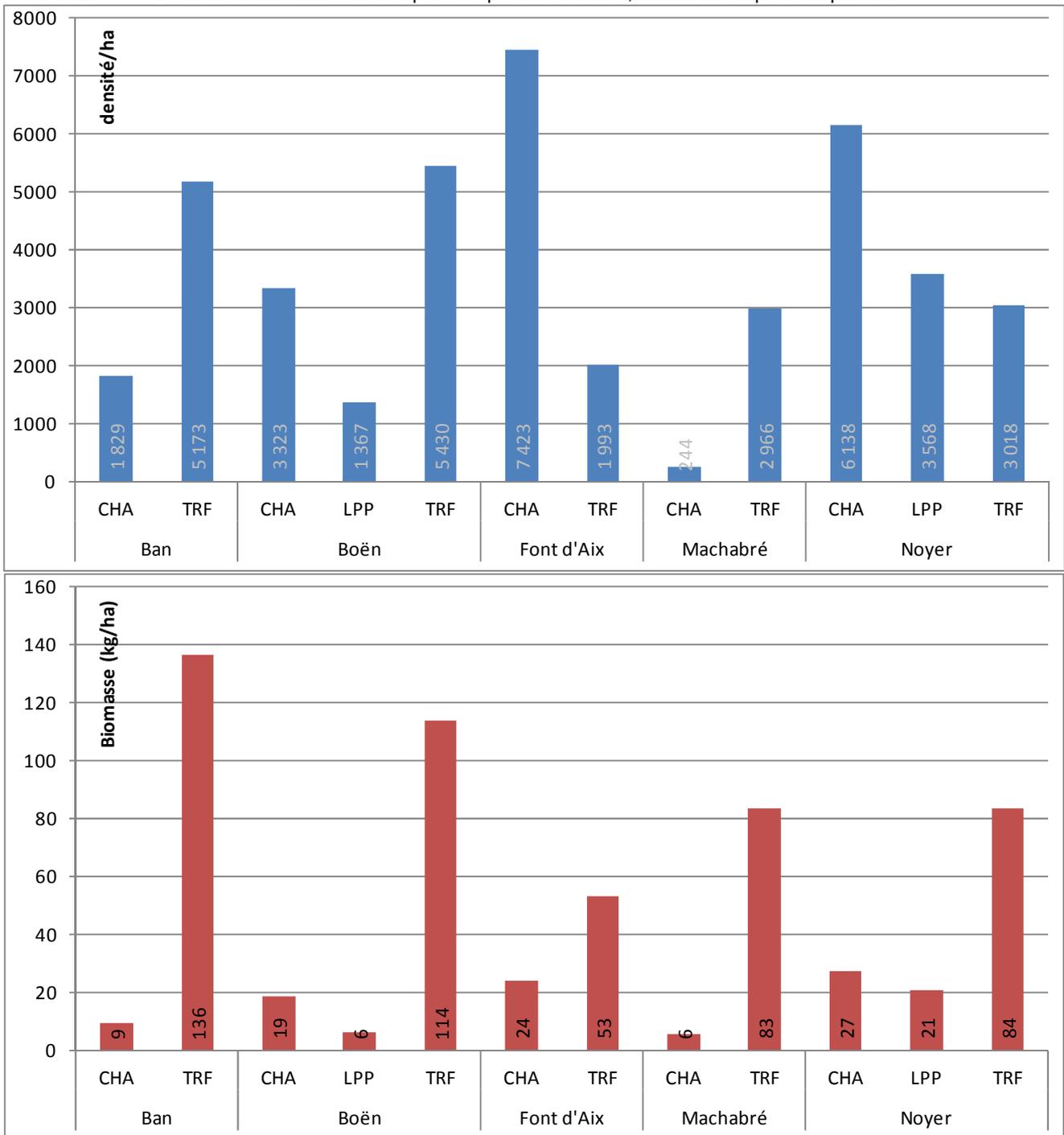
Lors de prospection nocturnes, elle a pu être observée dans de tous petits rus avec de très faible lame d'eau (<5 cm) comme vers les sources du ru de Bénétière (cf. **photo ci-contre au lieu dit Epinat**) ou le ru de Barjon.

Densité en truite fario sur le haut bassin de l'Aix site N2000 FR8201768



Répartition de la truite fario sur le haut bassin versant de l'Aix sur le site Natura 2000 Fr8201768 et classes de densités (nombre d'ind./hectare) sur la base des pêches électriques d'inventaires.

8.1.2 Densités et biomasses des espèces repères truite fario, chabot et lamproie de planer :



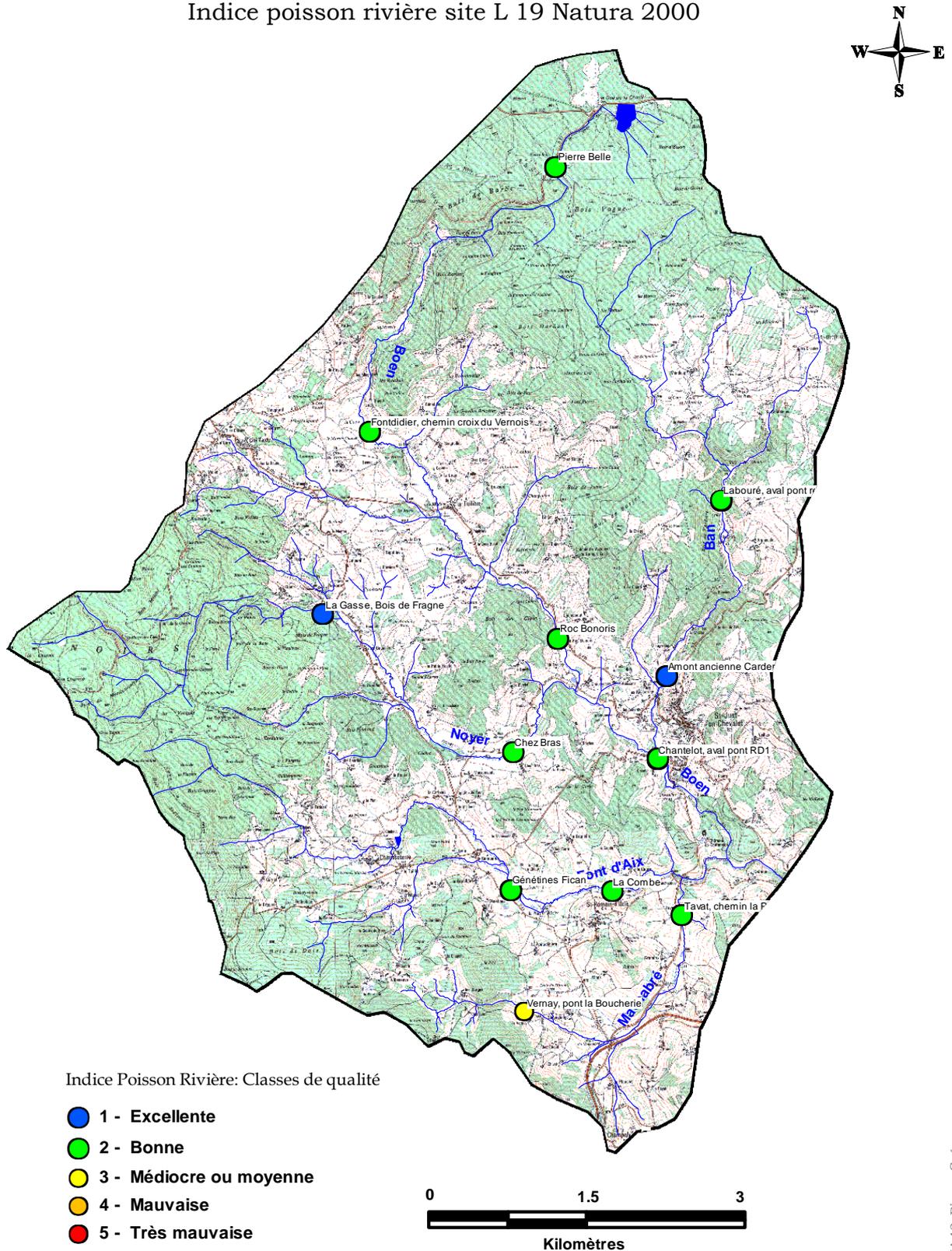
Densités et biomasses (ind. et kg/ha) moyennes observées sur les cours d'eau du haut bassin de l'Aix sur le site FR8201768

Les densités et biomasses moyennes de chabots, lamproies de planer et truites fario sur les cours d'eau principaux du haut bassin versant de l'Aix sont présentées ci-dessus.

Les plus fortes densités et biomasses en truites sont de l'ordre de 5100 individus et 136 kg/ha. Ces valeurs sont relativement élevées par rapport au référentiel des cours d'eau du Massif central cristallin (moyenne 2750 ind et 75 kg/ha) et témoignent de la qualité des milieux étudiés. Les densités maximales de chabots sont de l'ordre de 7400 ind et 24 kg/ha. Pour les lamproies de planer on observe des densités comprises entre 1300 et 5500 ind/ha et des biomasses allant de 6 à 21 kg/ha : ces valeurs étant à considérer comme importante pour cette espèce.

8.1.3 Indice Poisson Rivière :

Indice poisson rivière site L 19 Natura 2000



SIG\_FDPPMA42\_Pierre Grés

Indice Poissons rivière calculé en 2012 sur les cours d'eau du haut bassin de l'Aix sur le site FR8201768

La bonne ou très bonne qualité piscicole exprimée par le calcul du score de l'Indice Poisson Rivière en 2012 atteste de la qualité des peuplements en place. Seul le haut du Machabré présente un score moyen en raison de la seule présence de la truite fario sur un tronçon où logiquement le chabot est attendu. Pour autant cette situation n'est pas perturbée au vu de la forte population salmonicole.

Indice poisson rivière (score et classe de qualité) calculé depuis le début des acquisitions de données piscicoles (1998 à 2012) sur les cours d'eau du haut bassin de l'Aix sur le site FR8201768

Cours d'eau	Station	Commune	Lieu-dit	Date	IPR Score	IPR Classe	IPR Qualité
Ban	106_Labouré	Saint-Just-en-Chevalet	LABOURE AVAL ROUTE DE MONTLOUP	26/09/2008	13.60	2 Bonne	
Ban	106_Labouré	Saint-Just-en-Chevalet	LABOURE AVAL ROUTE DE MONTLOUP	04/09/2009	14.05	2 Bonne	
Ban	106_Labouré	Saint-Just-en-Chevalet	LABOURE AVAL ROUTE DE MONTLOUP	06/09/2010	13.53	2 Bonne	
Ban	106_Labouré	Saint-Just-en-Chevalet	LABOURE AVAL ROUTE DE MONTLOUP	07/09/2011	13.27	2 Bonne	
Ban	106_Labouré	Saint-Just-en-Chevalet	LABOURE AVAL ROUTE DE MONTLOUP	03/09/2012	13.36	2 Bonne	
Ban	Montgrenier_carderie	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Montgrenier, aplomb carderie	08/07/1998	8.31	2 Bonne	
Ban	Montgrenier_carderie	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Montgrenier, aplomb carderie	20/06/2012	6.46	1 Excellente	
Boën	8_PierreBelle	Tuilierie (La)	PIERRE BELLE AMONT GOUR NOIR	26/09/2008	11.31	2 Bonne	
Boën	8_PierreBelle	Tuilierie (La)	PIERRE BELLE AMONT GOUR NOIR	04/09/2009	10.18	2 Bonne	
Boën	8_PierreBelle	Tuilierie (La)	PIERRE BELLE AMONT GOUR NOIR	06/09/2010	11.04	2 Bonne	
Boën	8_PierreBelle	Tuilierie (La)	PIERRE BELLE AMONT GOUR NOIR	07/09/2011	12.97	2 Bonne	
Boën	8_PierreBelle	Tuilierie (La)	PIERRE BELLE AMONT GOUR NOIR	03/09/2012	13.93	2 Bonne	
Boën	Chantelot_RD1	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Chantelot, aval pont RD1	17/10/2005	26.40	4 Mauvaise	
Boën	Chantelot_RD1	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Chantelot, aval pont RD1	20/06/2012	8.84	2 Bonne	
Boën	Fontdidier	TUILIERIE (LA)	Fontdidier, chemin reliant Croix du Vernois	06/06/2006	10.17	2 Bonne	
Boën	Fontdidier	TUILIERIE (LA)	Fontdidier, chemin reliant Croix du Vernois	20/06/2012	10.42	2 Bonne	
Boën	Roc_Bonoris_amont	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Roc Bonoris, amont immédiat carrière	17/08/1998	7.45	2 Bonne	
Boën	Roc_Bonoris_amont	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Roc Bonoris, amont immédiat carrière	20/06/2012	10.94	2 Bonne	
Font d'Aix	Fican	SAINT-ROMAIN-DURFE	Fican, pont reliant Génétines	13/09/2006	11.57	2 Bonne	
Font d'Aix	Fican	SAINT-ROMAIN-DURFE	Fican, pont reliant Génétines	29/06/2012	9.74	2 Bonne	
Font d'Aix	La_Combe	SAINT-ROMAIN-DURFE	La Combe, pont reliant la Caure	18/07/2006	9.70	2 Bonne	
Font d'Aix	La_Combe	SAINT-ROMAIN-DURFE	La Combe, pont reliant la Caure	25/06/2012	12.88	2 Bonne	
Machabré	Tavat	SAINT-ROMAIN-DURFE	Tavat, pont reliant Péa	11/07/2012	14.75	2 Bonne	
Machabré	Vernay_Boucherie	SAINT-ROMAIN-DURFE	Le Vernay, 15 amont du pont	11/07/2012	19.60	3 Médiocre	
Noyer	Chez_Bras	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Chez Bras, amont du pt	17/08/1998	10.49	2 Bonne	
Noyer	Chez_Bras	SAINT-JUST-EN-CHEVALET	Chez Bras, amont du pt	29/06/2012	7.08	2 Bonne	
Noyer	La_Gasse	SAINT-PRIEST-LA-PRUGNE	LaGasse, aval vieux pt Bois de Fragne	19/08/1998	9.63	2 Bonne	
Noyer	La_Gasse	SAINT-PRIEST-LA-PRUGNE	LaGasse, aval vieux pt Bois de Fragne	29/06/2012	5.63	1 Excellente	

Le tableau **ci-dessus** présente, pour certaines stations, les évolutions de l'Indice poisson rivière depuis plusieurs années, certaines remontant aux premières acquisitions de données lors de l'étude du site Natura 2000 en 1998 (**Larue et Grés, 1998**).

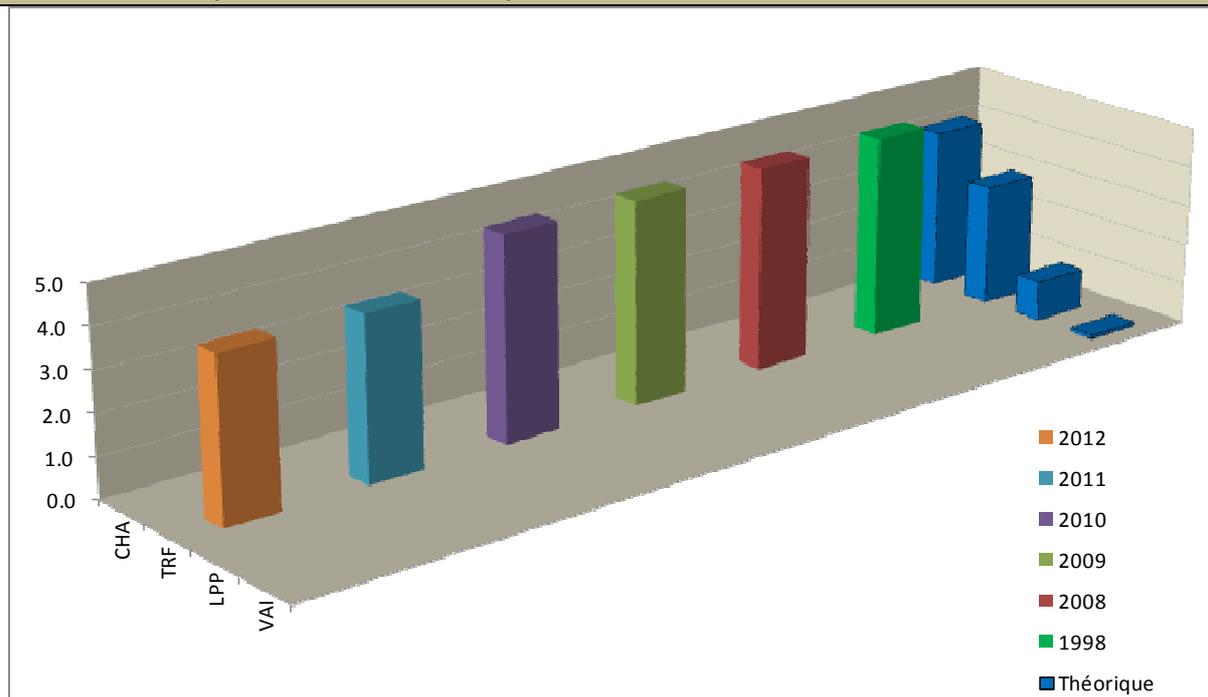
Si l'on excepte le cas du Boën à Chantelot, le constat est une stabilité de la qualité piscicole depuis 14 ans ce qui renforce l'idée d'un bon niveau global de conservation des eaux et des habitats piscicoles sur cette période. Cela ne doit pourtant pas masquer l'impact avéré de la sécheresse de 2003 et 2005 qui a marqué profondément les peuplements (mortalité importante constatée). Cependant, leur dynamisme, associée à des conditions de milieux non altérées, a permis une restauration efficace des niveaux des différentes populations.

Le score en classe mauvaise du Boën à Chantelot en 2005 est à relier à une forte abondance en loche-franche (espèce ubiquiste à forte résilience liée au rejet de la STEP de St Just en Chevalet) et à la présence anecdotique de carpe et gardon (espèces issues de plan d'eau) qui pénalisent le score IPR alors que les autres espèces bioindicatrices (chabots, lamproies de planer et truites fario) présentaient des niveaux d'abondance plutôt bons.

8.1.4 Evolution de la faune piscicole par sous bassins versants:

8.1.4.1 Le Ban :

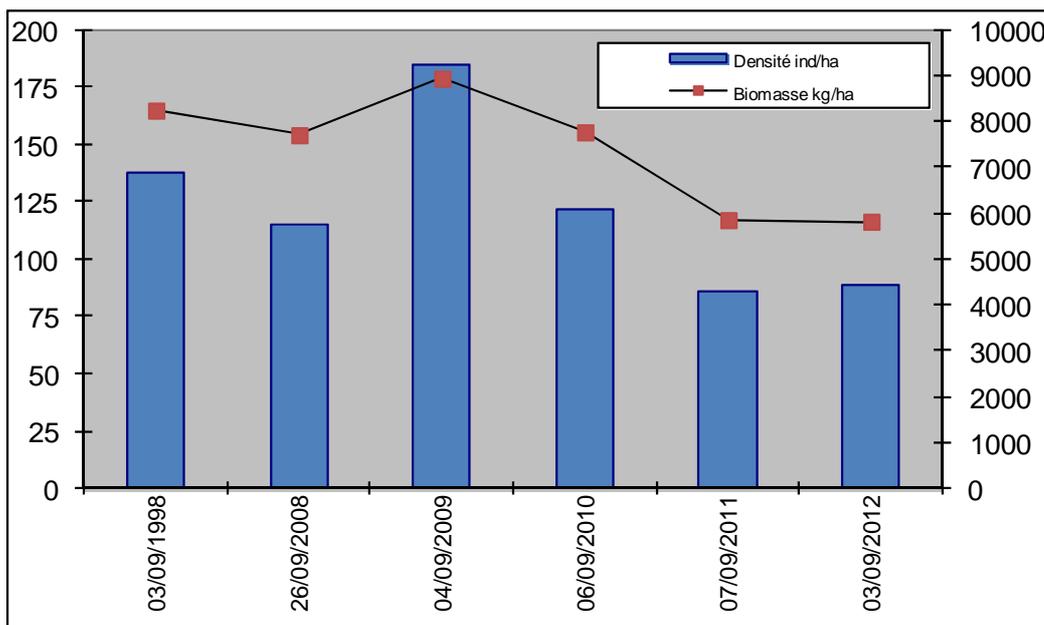
**Le Ban à Labouré (station 106 du RSPP)**



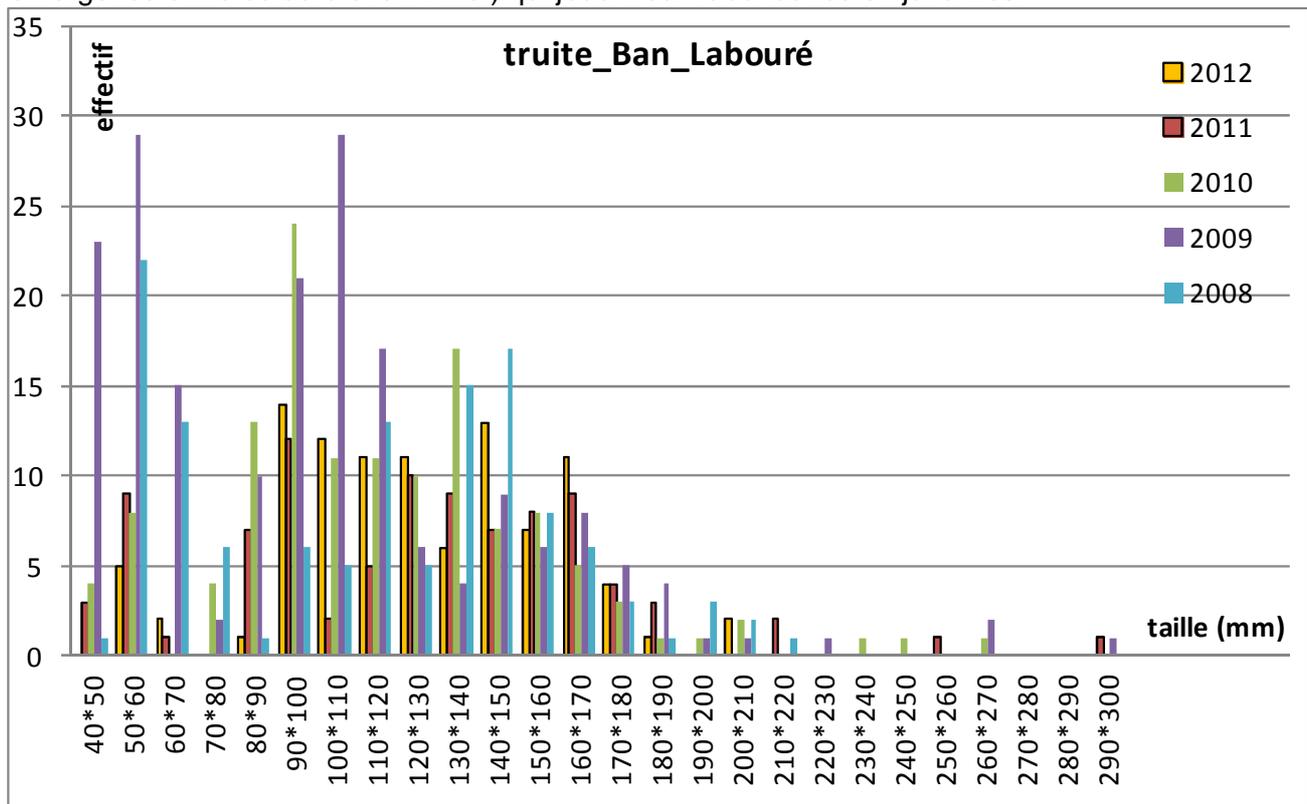
Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneaux (NTT B2) sur la station Ban à Labouré

Le niveau typologique théorique de la station Ban à Labouré selon Verneaux correspond à la zone à truite supérieure (B2). Le peuplement piscicole, dont les premières données datent de 1998 puis un suivi permanent a été engagé depuis 2008 dans le cadre du réseau départemental de suivi des peuplements piscicoles (RSPP), n'est composé que de truites et de quelques écrevisses à pieds blanc alors que théoriquement chabot, lamproie et vairons devraient être présents. Mais le milieu est peu favorable au chabot et à la lamproie en raison d'une granulométrie et d'une pente trop importante.

Le niveau salmonicole est excellent (variation depuis 1998 de 4200 à 9300 individus par hectare pour une biomasse comprise entre 116 et 178 kg/ha ; cf. **graphe ci-contre**). Ce cours d'eau à ce niveau là ne subit quasiment aucune modification anthropique. La qualité des eaux, le régime thermique, la qualité des habitats sont très



favorable à la truite fario. Les variations de densités numériques et pondérales ne sont liées qu'aux fluctuations naturelles de l'hydrologie (crues, en particulier celles impactant la reproduction et l'émergence entre octobre et avril mai) qui jouent sur l'abondance en juvéniles.



Classes de taille des truites fario entre 2008 et 2012 (pêche réalisée en septembre) sur la station Ban à Labouré

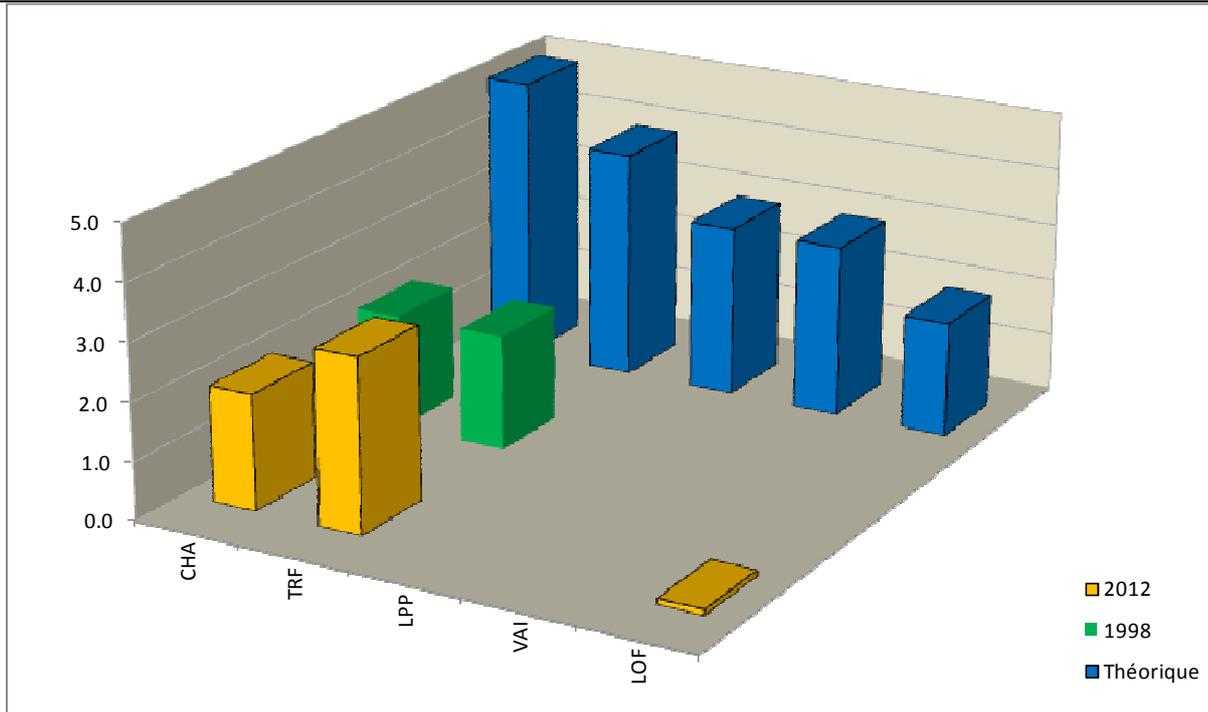
% [0+]	7.02	13.44	8.783	32.3	27.78
Densité totale	4432	4299	6072	9219	5760
Densité [0+)	311	578	533	2978	1600
Effectif 0+	7	13	12	67	36
<b>date</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>

On note clairement des variations importantes en juvéniles de l'année (appelé [0+] de taille inférieure ou égale à 70 mm en septembre, cf. **tableau ci-contre**).

En particulier en 2009, année à plus forte densité salmonicole enregistrée, la cohorte de [0+] est la plus importante (32% de l'effectif total pêché) dans des conditions favorables de débit hiver et printemps 2008-2009. On note également que la part des individus de petite taille (<50 mm) est importante, attestant d'un bon niveau de survie de toutes les classes de tailles des juvéniles.

Paradoxalement, en 2012, les conditions météorologiques et hydrologiques (grand froid en février 2012 et crue post émergence en avril) ont été plus délicates pour les stades embryolaire et juvénile : on constate donc le plus bas niveau de densité en [0+] : 7% seulement des effectifs

**Le Ban au niveau de l'ancienne carderie :**

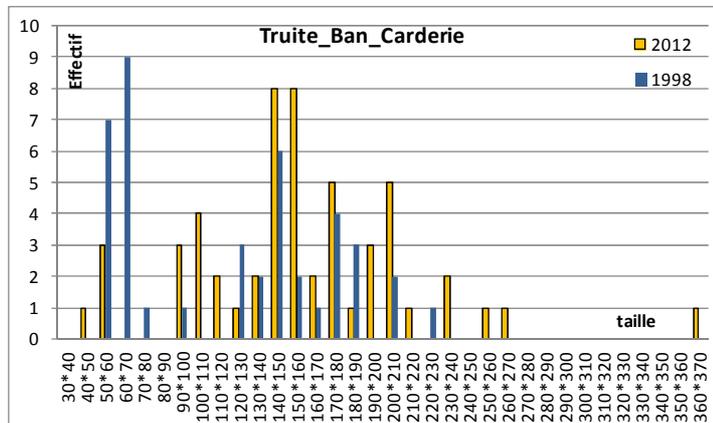
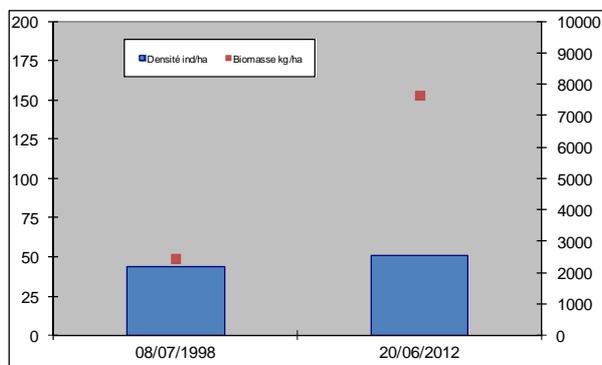


Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneaux (NTT B2+/3) sur la station Ban à l'Ancienne Carderie

Le niveau typologique théorique de la station Ban à l'ancienne Carderie selon Verneaux correspond à la zone à truite moyenne (B2+/B3). Le peuplement piscicole est composé de truites, de chabots et de loches franches alors que théoriquement les lamproies de planer devraient être présentes. Mais la structure des fonds (grosses fractions minérales) n'est pas favorable à cette espèce.

Le niveau salmonicole est moyen (en densité : 2100 à 2500 ind/ha) à fort (en biomasse : 153 kg/ha en 2012 pour seulement 49 en 1998).

Ce cours d'eau à ce niveau là ne subit pas vraiment de modification anthropique. La qualité des eaux, le régime thermique, la qualité des habitats sont favorables à la truite fario.

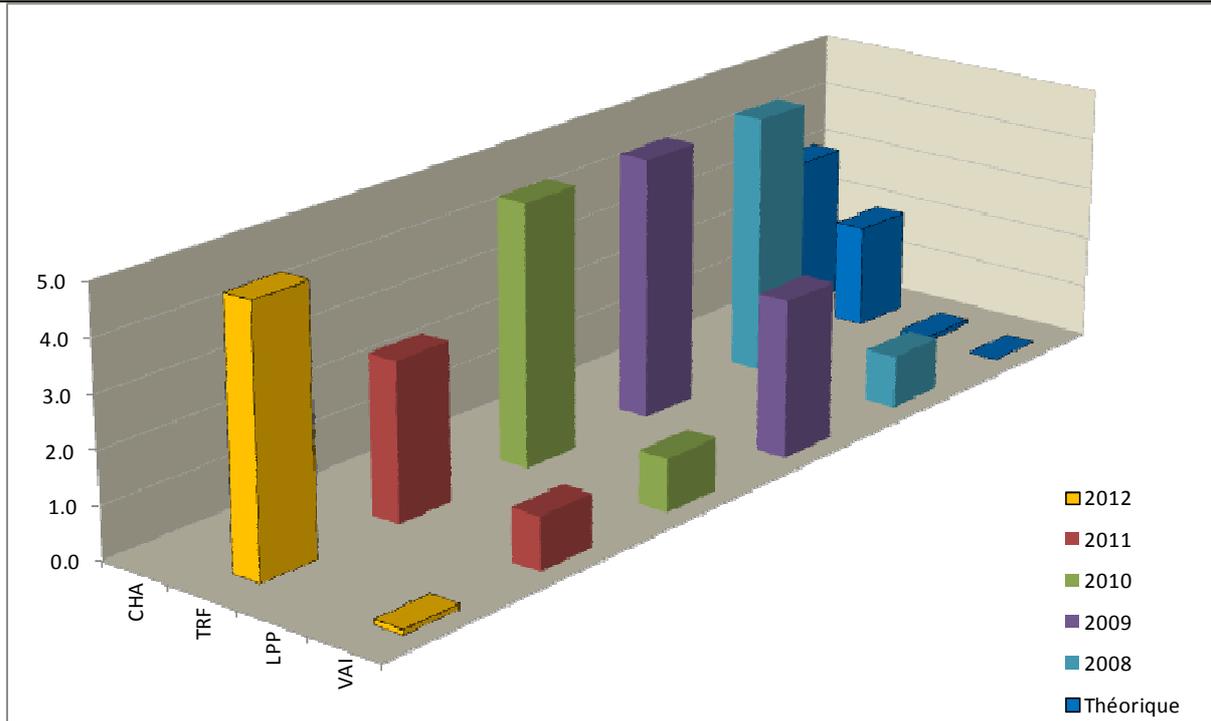


La cohorte de [0+] (individu de moins de 80 mm) est faible en 2012 comme sur la station plus amont à Labouré. On note cependant une importante cohorte de truites sub adultes (ou [1+] de taille comprise entre 90 et 160 mm environ. La densité en adultes de plus de 160-180 mm est également importante. Onze individus de taille capturables de plus de 200 mm ont été capturés dont un sujet de 36.5 cm (mâle bécard).

Classes de taille des truites fario en 2012 et 1998 sur la station Ban à Labouré

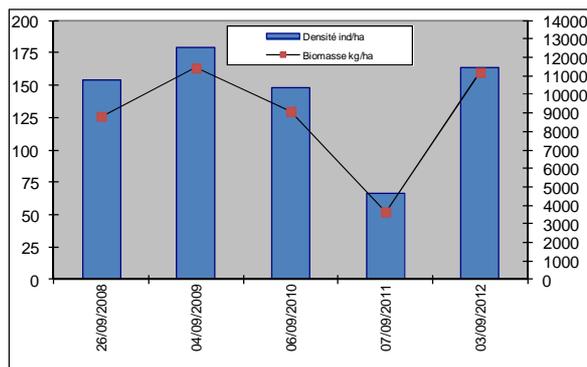
8.1.4.2 Le Boën :

**Le Boën à Pierre Belle (station 8 du RSPP):**



Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneaux (NTT B1+) sur la station Boen à Pierre Belle

Le niveau typologique théorique de la station Boën à Pierre Belle (aval gué de la Chaux, station du réseau de suivi piscicole permanent) est la zone à truite supérieure (B1+). Situé à 1025 m d'altitude, le ruisseau mesure moins de 2 m de large. La station est située à 1.3 km en aval du barrage du gué de la Chaux. L'environnement forestier de conifères, associé à des zones para tourbeuses, confère un degré important d'acidité des eaux, une faible minéralisation et donc une faible productivité. Truites et vairons sont présents, ce dernier étant en zone très apicale, ceci est peut être lié à des dévalaisons depuis le barrage comme les perche-soleils capturées presque chaque année. Le chabot est absent.



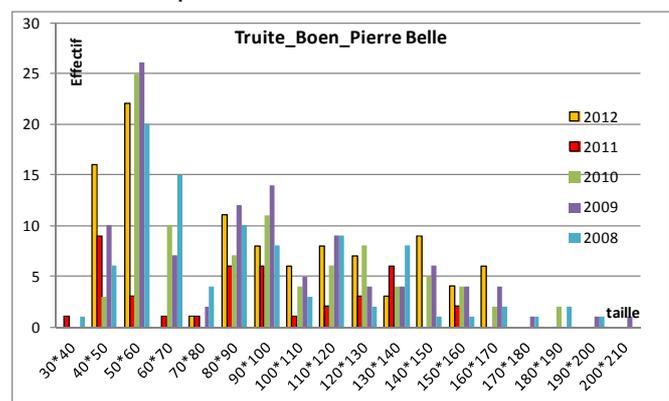
Le niveau salmonicole est (cf. graphe ci-contre) bon à excellent avec de très forte densités (4600 à 12500 ind/ha) et des biomasses moyennes à fortes (52 à 163 kg/ha) dont les variations sont naturelles.

Ce cours d'eau ne subit que peu de perturbations, l'impact sur la qualité des eaux lié aux eaux de fond assurant le débit réservé en aval du barrage est faible et se traduit par un certain niveau en matière

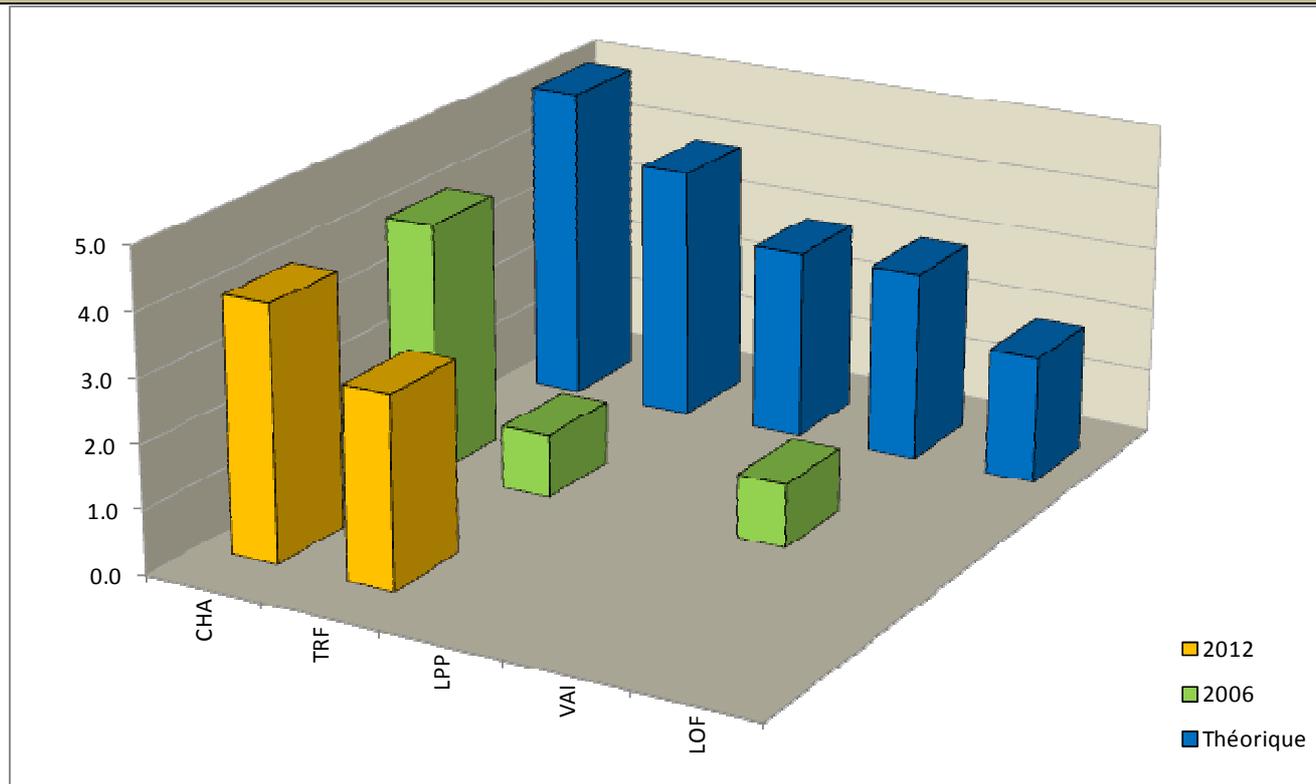
phosphorées qui génèrent un développement algal périlithique parfois important.

Classes de taille des truites fario en 2012 et 1998 sur la station Boën à

La croissance est faible. En fin d'été les individus d'âge adulte d'âge  $\geq [2+]$  ne dépassent pas les 18 cm en moyenne. La production en juvéniles de l'année  $[0+]$  reste importante.

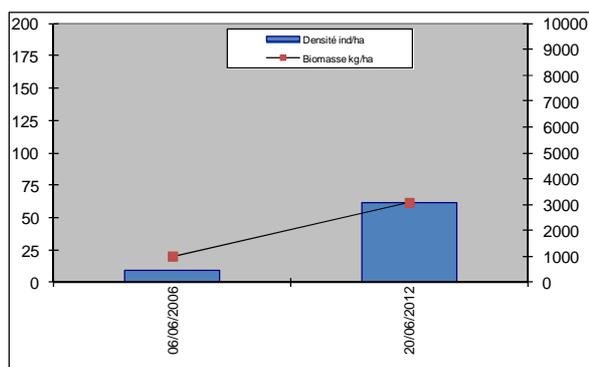


**Le Boën à Fondidier (amont la Tuilière)**



Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneaux (NTT B3) sur la station Boen à Fondidier.

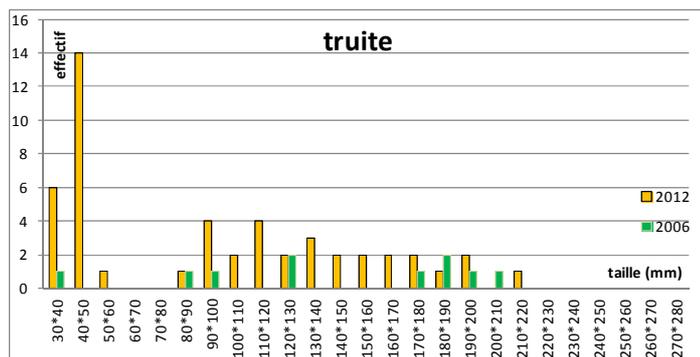
Le niveau typologique théorique de la station Boën à Fondidier correspond à la zone à truite moyenne (B3). Truites et chabots sont présents en 2012 avec des niveaux d'abondance proches du théorique. On note l'absence de lamproie de planer malgré un habitat adapté (plages de granulométrie sablo graveleuse nombreuses). La loche franche n'est pas représentée non plus. On note la présence de vairons en 2006.



Le niveau salmonicole est fort en densité et moyen en biomasse en 2012, il était faible en 2006 (suite impact sécheresse 2003-2005).

Ce cours d'eau subit quelques perturbations de la qualité des eaux en lien avec les rejets de la station de traitement d'eau potable du pont de Barbe. Il a été mis en évidence par les agents du CSP/ONEMA que les rejets de ces filtres engendraient le développement d'une cyanobactérie particulière (Oscillatoriales de la famille des Phormidiaceae) en

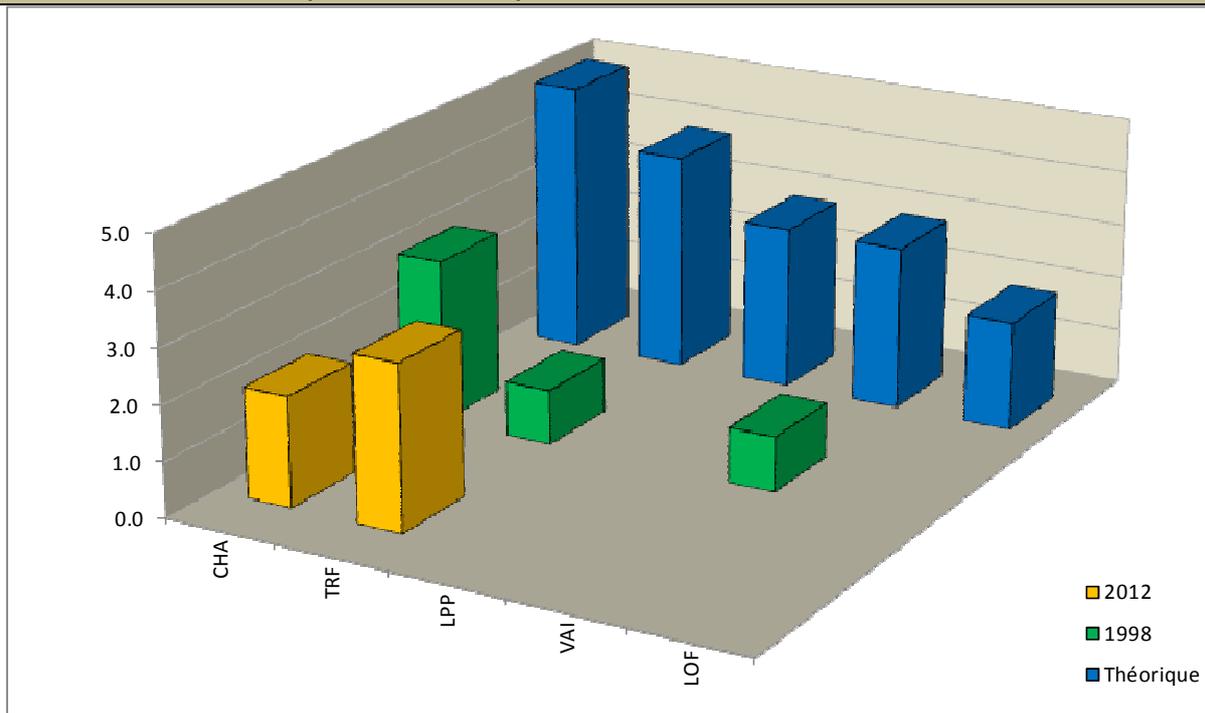
gangué presque mucilagineuse sur les galets et graviers avec un fort impact de colmatage des fonds.



La cohorte des truitelles de l'année ([0+] est assez importante en 2012 (quasi inexistante en 2006). Malgré un habitat favorable (sous berges et abris racinaires dans les plats profonds), le nombre d'adulte d'âge >= [2+] est faible.

Classes de taille des truites fario en juin 2012 et 2006 sur la station Boën à Fondidier

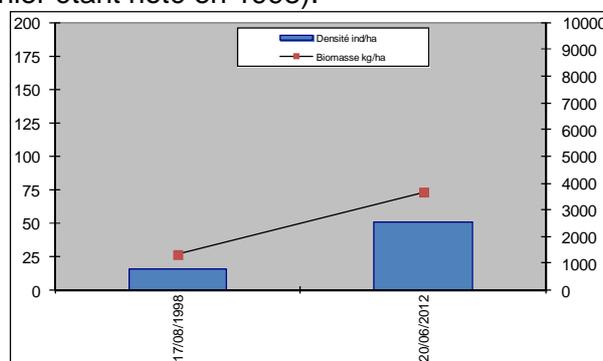
**Le Boën au Roc Bonoris (aval la Tuilière):**



Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneaux (NTT B3) sur la station Boën au Roc Bonoris

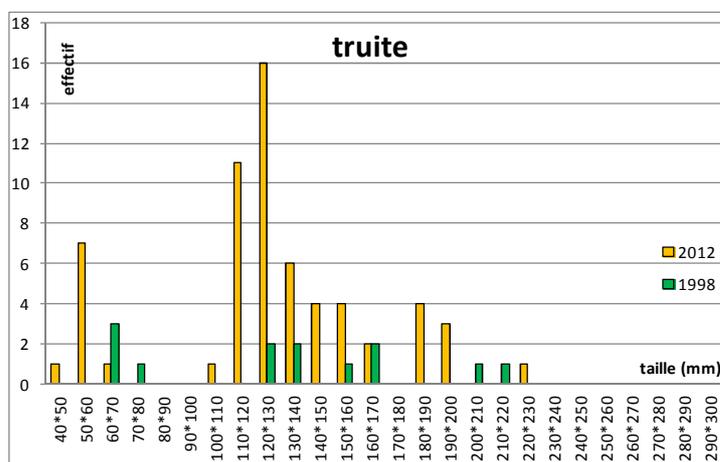
Le niveau typologique théorique de la station Boën au Roc Bonoris est la zone à truite moyenne (B3). Seuls chabots et truites fario sont capturés sur un secteur où la lamproie de planer devrait être présente ainsi que la loche franche et le vairon (ce dernier étant noté en 1998).

Le niveau salmonicole est moyen en densité et biomasse en 2012 et en tout cas bien supérieur à celui observé en 1998 par le CSP.



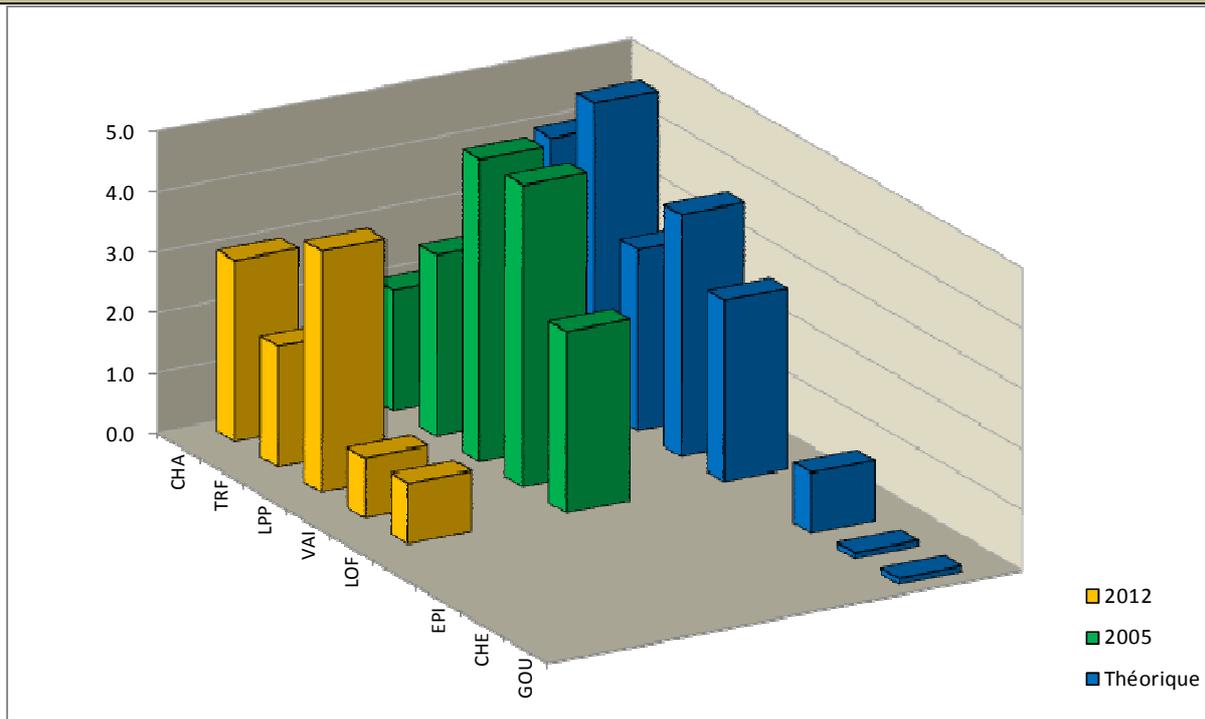
Ce cours d'eau subit des impacts limités sur la qualité des eaux (rejet STEP de la Tuilière, enrichissement en matières azotées et phosphorées d'origine agricole). Cependant les habitats sont de bonne qualité. Ce qui bride un peu la population semble être la capacité en abris profonds et sous berges pour les truites adultes.

La population de truite semble un peu déstructurée avec une faible cohorte de truitelles de l'année [0+] en 2012 comme en 1998 du reste. On note cette année une cohorte assez importante de truites sub adultes [1+] et peu d'adultes.



Classes de taille des truites fario en 2012 et 1998 sur la station du Boën au Roc Bonoris

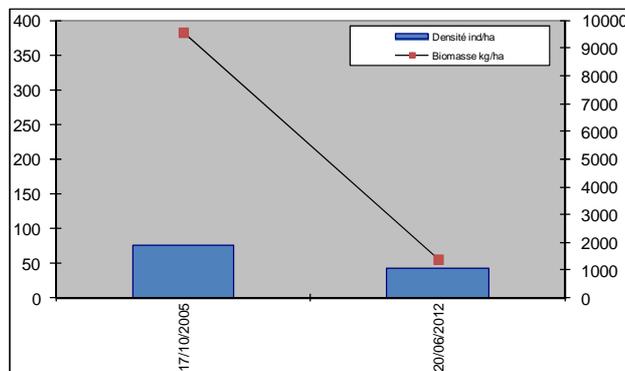
**Le Boën à Chantelot :**



Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneaux (NTT B3+) sur la station Boën à Chantelot

Le niveau typologique théorique de la station Boën à Chantelot est la zone à truite inférieure. Les espèces électives sont toutes représentées : chabots, truites, lamproies de planer vairons et loche-franches avec des niveaux d'abondance plus ou moins proches du référentiel théorique. C'est le cas pour le chabot et la lamproie par contre l'écart est plus prononcé pour la truite, le vairon et la loche (2 classes d'écart).

Le niveau salmonicole est moyen en densité et biomasse en 2012. Par contre en 2005, la biomasse estimée était très importante et de 383 kg/ha, lors d'une pêche de sauvegarde (transformée en inventaire). Il avait été capturé une quantité exceptionnelle de sujets adultes de truites fario : 91 truites de plus de 200 mm sur 100 mètres linéaires avec près de 40 poissons de plus de 25 cm dont une grosse truite de 48 cm. On ne retrouve absolument pas cette structure de taille atypique en 2012. Ce chiffre de truites pêchables observé ici était **exceptionnel** pour le département.

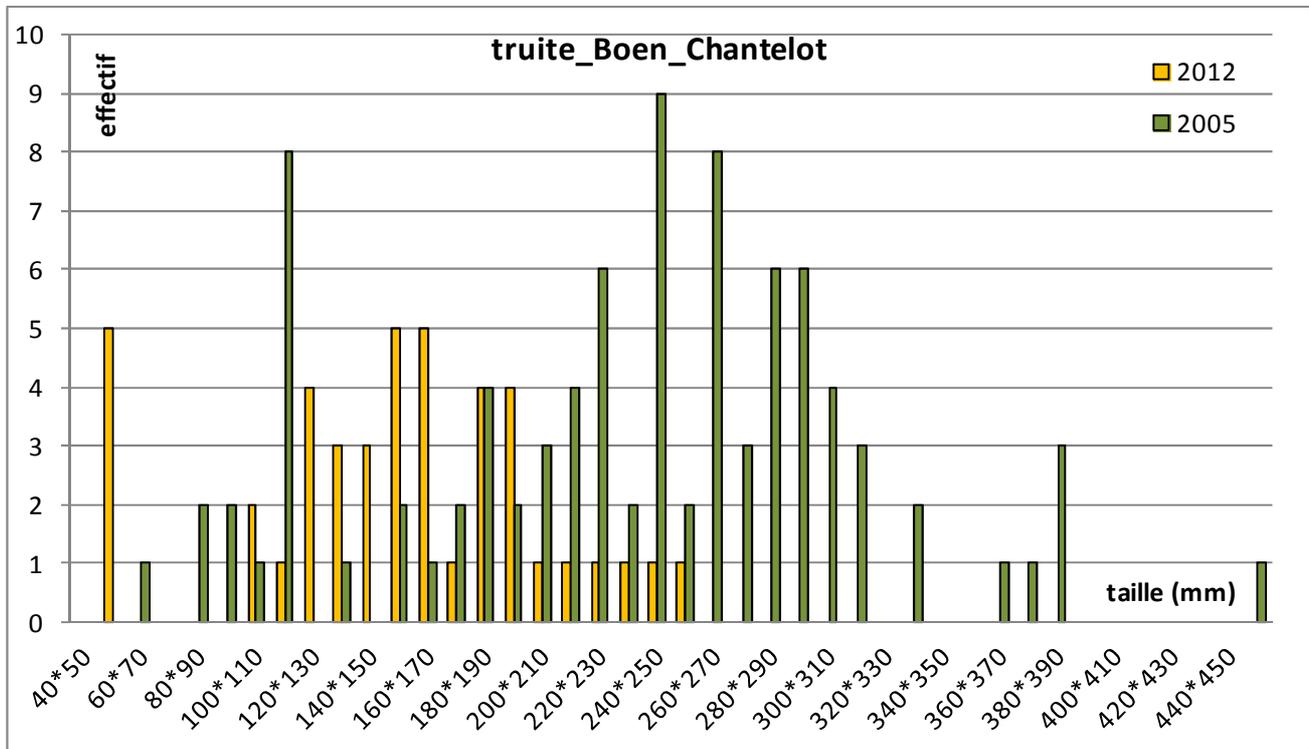


En effet, sur l'ensemble des pêches compilées depuis 1989 dans la Loire, soit près de 2500 inventaires ou sondages, seule celle du Vizezy dans la réserve à Montbrison en juin 2002 était similaire. L'explication tient au fait que lors de la pêche de 2005, les piles de pont de la RD1 (pont de Chantelot) étaient affouillées (d'où les travaux de confortement ayant suscité la réalisation de la pêche de sauvetage) créant ainsi deux énormes abris de plusieurs mètres carrés au droit d'une zone profonde (H= 1.2 m), habitat extrêmement favorable au stade adulte de truite.

Ce constat n'est pas en relation avec les données en poissons adultes sur le secteur du Boën ou de l'Aix vers Gathion. Cela correspond à un effet "réserve" où l'exploitation par la pêche serait très faible alors que le parcours est ouvert à la pêche. L'effet d'enrichissement du milieu par le rejet de la STEP de Saint Just en Chevalet est aussi en prendre en compte. La station de pêche se situe tout près de l'arrivée de ce rejet et donc dans une zone où l'autoépuration n'a pas encore débutée.

De fait, l'activité microbienne, non encore active, ne crée pas de problème de sous oxygénation et de libération de toxiques ( $\text{NH}_3_{[g]}$  et  $\text{NO}_2_{[-]}$ ). L'enrichissement du cours d'eau en matières organiques oxydables crée des conditions de stimulation des chaînes courtes de production de macroinvertébrés benthiques (larves chironomidae, observées en grande quantité lors de la pêche) qui profitent au compartiment pisciaire et aux truites *via* les fortes densités de vairons et loches, proies potentielles.

C'est un phénomène connu et limité en linéaire qui conduit à une surproduction du milieu. De plus les conditions d'habitat pour le stade adulte de truites est très bon avec un plat profond de 1.2 m de moyenne et des sous berges très importantes, nous l'avons dit.

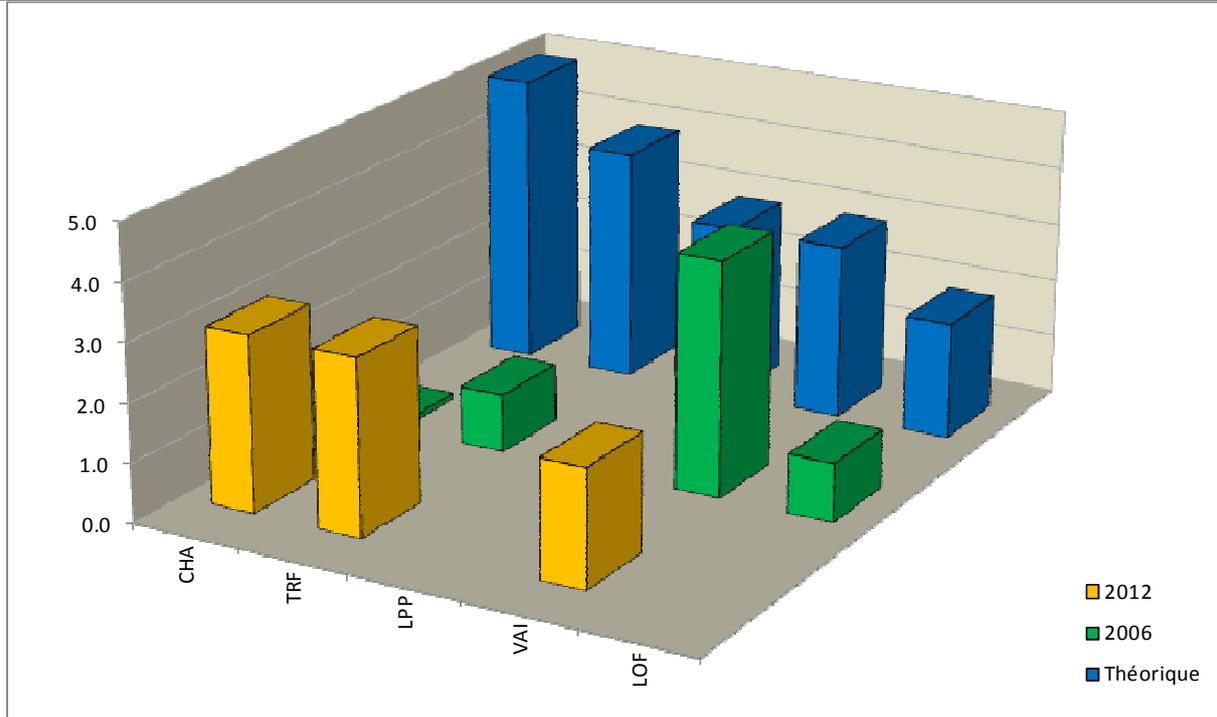


Classes de taille des truites fario en 2012 et 2005 sur la station Boën à Chantelot

On constate également la faible part des individus d'âge [0+] en 2012. La comparaison avec 2005 est intéressante et permet de voir le potentiel de croissance des poissons. La taille moyenne des juvéniles [0+] en 2012 est de 50 mm fin juin, celles des [0+] à la mi octobre 2005 est de 100 mm environ soit une croissance moyenne de 50 mm entre début et fin d'été. On peut tenter la même chose avec le stade [1+] : 150 mm en moyenne en juin 2012 ; pratiquement 200-210 mm en octobre 2005. Cette croissance peut donc être considérée comme forte sur ce cours d'eau du massif central cristallin aux eaux naturellement peu minéralisées.

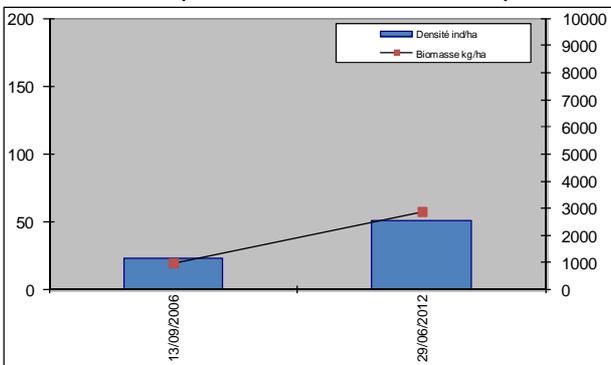
8.1.4.3 Font d'Aix :

**La Font d'Aix à Fican :**



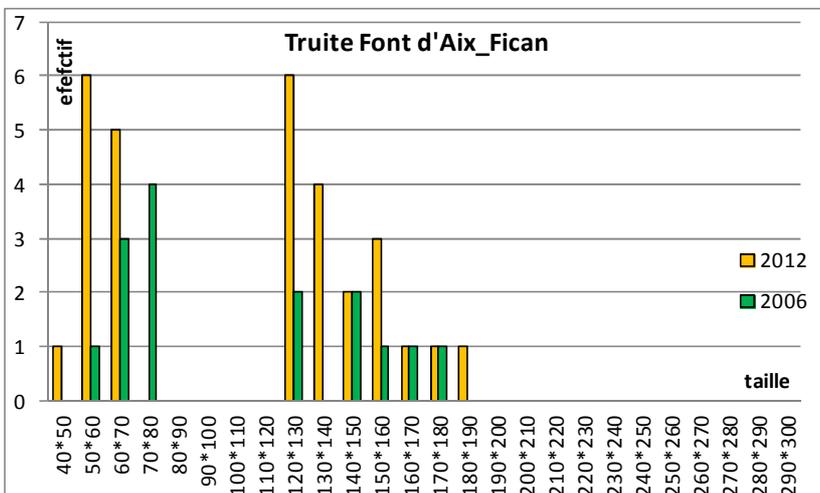
Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneaux (NTT B3) sur la station Font d'Aix à Fican

Le niveau typologique théorique de la station Font d'Aix à Fican est estimé à B3 (zone à truite moyenne). Chabots, truites vairons sont présents en 2012, les écarts à la référence étant d'une unité. La lamproie est absente ainsi que la loche franche pourtant cette dernière avait été observée en 2006.



Le niveau salmonicole est moyen à fort en densité et biomasse.

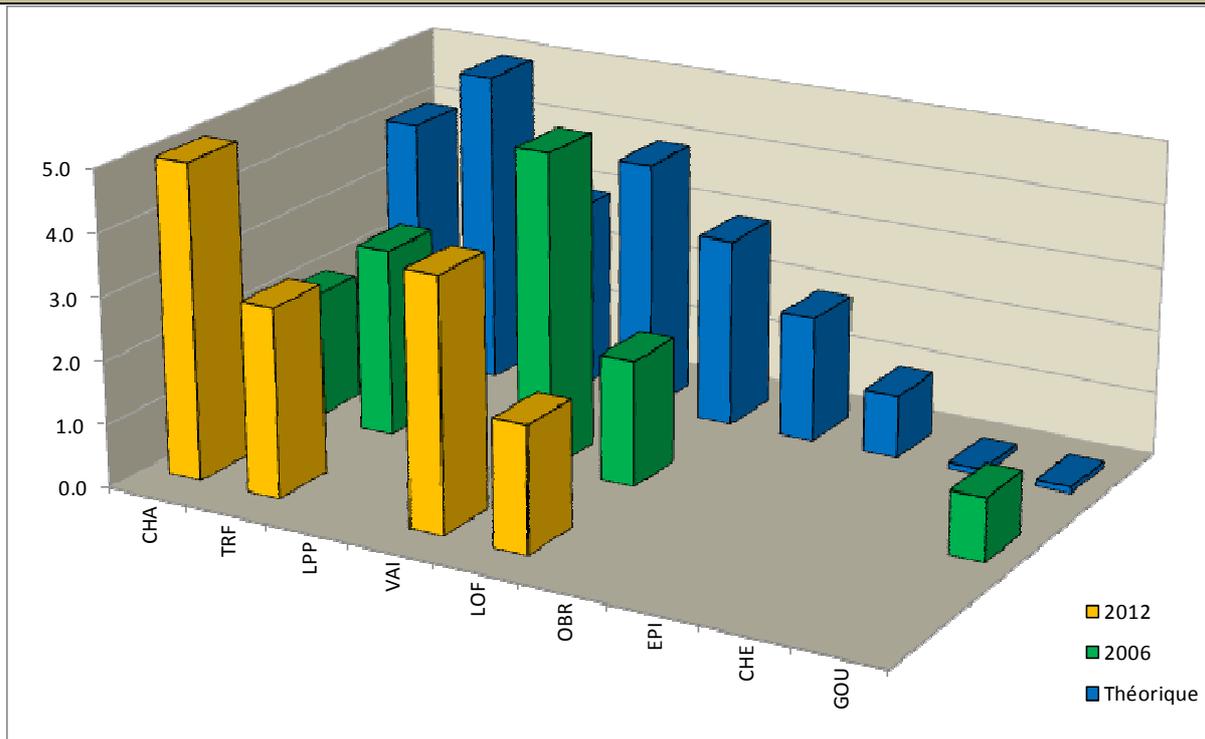
Ce cours d'eau présente une forte sensibilité à l'étiage et a subi un impact marqué lors des sécheresses de 2003 et 2005 (assecs et mortalités piscicoles). De plus, si la qualité des eaux est bonne, les habitats sont perturbés par un fort niveau d'ensablement.



La taille des truitelles [0+] ne dépasse pas 60 mm fin juin 2012 et 80 mm en septembre 2006. Très peu d'adultes présents bien que les habitats profonds et les sous berges soient favorables à ce stade.

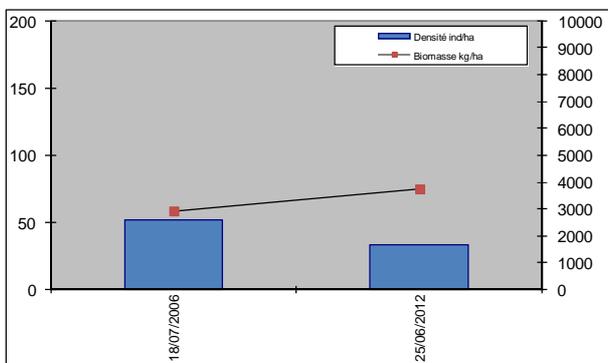
Classes de taille des truites fario en 2012 et 2006 sur la station Font d'Aix à Fican

**La Font d'Aix à la Combe :**



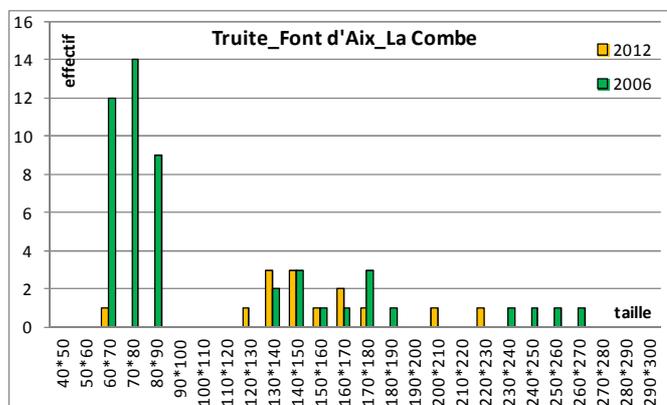
Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneaux (NTT) sur la station Font d'Aix à la Combe

Le niveau typologique théorique de la station Font d'Aix à La Combe est la zone à truite inférieure (B3+). Chabots, truites, vairons et loche-franches sont présents. Il ne manque que la lamproie de planer qui était absente également en 2006. Le Chabot est bien représenté en 2012 ainsi que le vairon.



Le niveau salmonicole est moyen en densité et en biomasse. Ce cours d'eau est très sensible à l'étiage et a subi des assecs importants en 2003 et 2005 (avec des mortalités constatées).

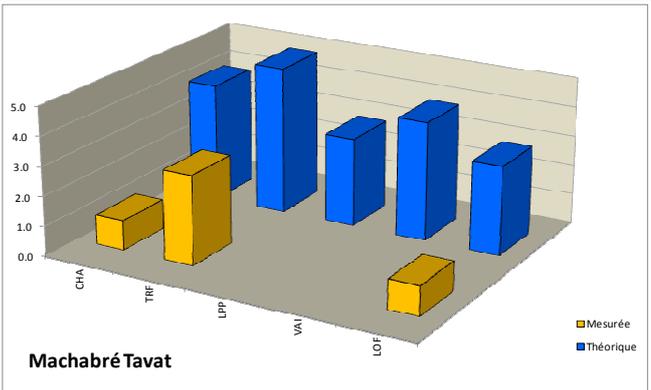
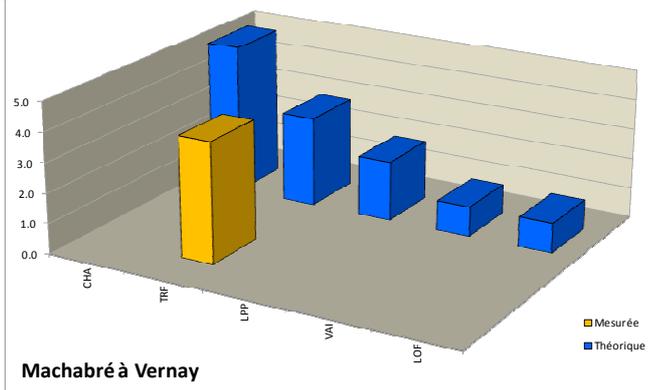
La cohorte des juvéniles [0+] est très faible en juin 2012, on voit bien que c'est conjoncturel et lié aux conditions hydroclimatiques, car en juillet 2006 cette cohorte était majoritaire et importante. Les poissons de plus de 23 cm en 2006 étaient des individus issus de pisciculture (facilement identifiables à leur robe et nageoires). La taille moyenne des individus d'âge [1+] est comprise entre 125 et 180 mm les individus adultes >= [2+] ont une taille supérieure à 200 mm (la croissance est donc moyenne sur ce cours d'eau).



Classes de taille des truites fario en 2012 et 2006 sur la station Font d'Aix à La Combe

8.1.4.4 Machabré :

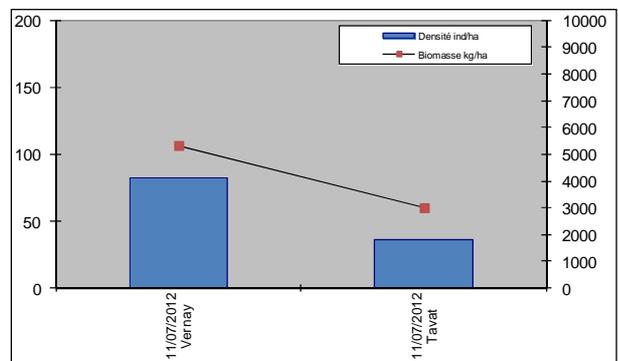
**Le Machabré à Vernay et à Tavat :**



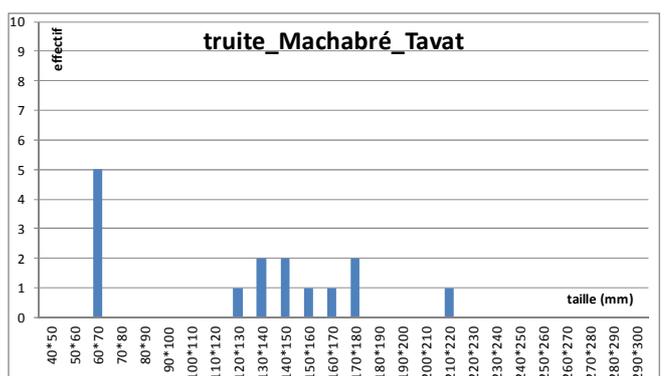
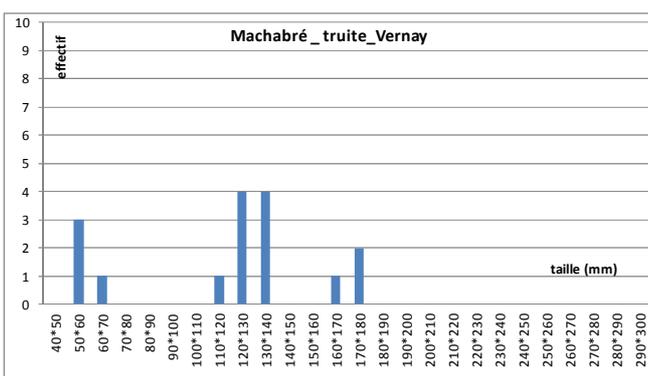
Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneauux (NTT B2+ et B3+) sur les stations Machabré à Vernay (à gauche) et Tavat (à droite)

Le niveau typologique théorique de la station Machabré à Vernay est la zone à truite supérieure et seule la truite est présente alors que chabot, lamproie et vairon devraient être capturés.

Plus en aval, au niveau de Tavat, la station est située dans la zone à truite inférieure et trois espèces sont présentes : chabots, truites et loche-franches. Il est étonnant que le vairon soit absent. Sur la station en peu en amont du Vernay en 1998 (les Barges 570 m aval du pont) existait encore une forte population d'écrevisses à pieds blancs (plus de 10 ind./m<sup>2</sup>) associé à une population très moyenne en truites (1400 ind et 59 kg/ha). Cette population d'écrevisses a subi les impacts cumulés des sécheresses de 2003 et 2005. Si les truites ont pu recoloniser efficacement le milieu par la suite, ce n'est pas le cas pour les écrevisses. Les prospections réalisées en 2008 2010 et en 2012 (ONEMA, Saules et eaux et FDPMA) n'ont pas permis de mettre en évidence leur présence.



Le niveau salmonicole est fort sur la station la plus amont à Vernay et moyen au niveau de Tavat.

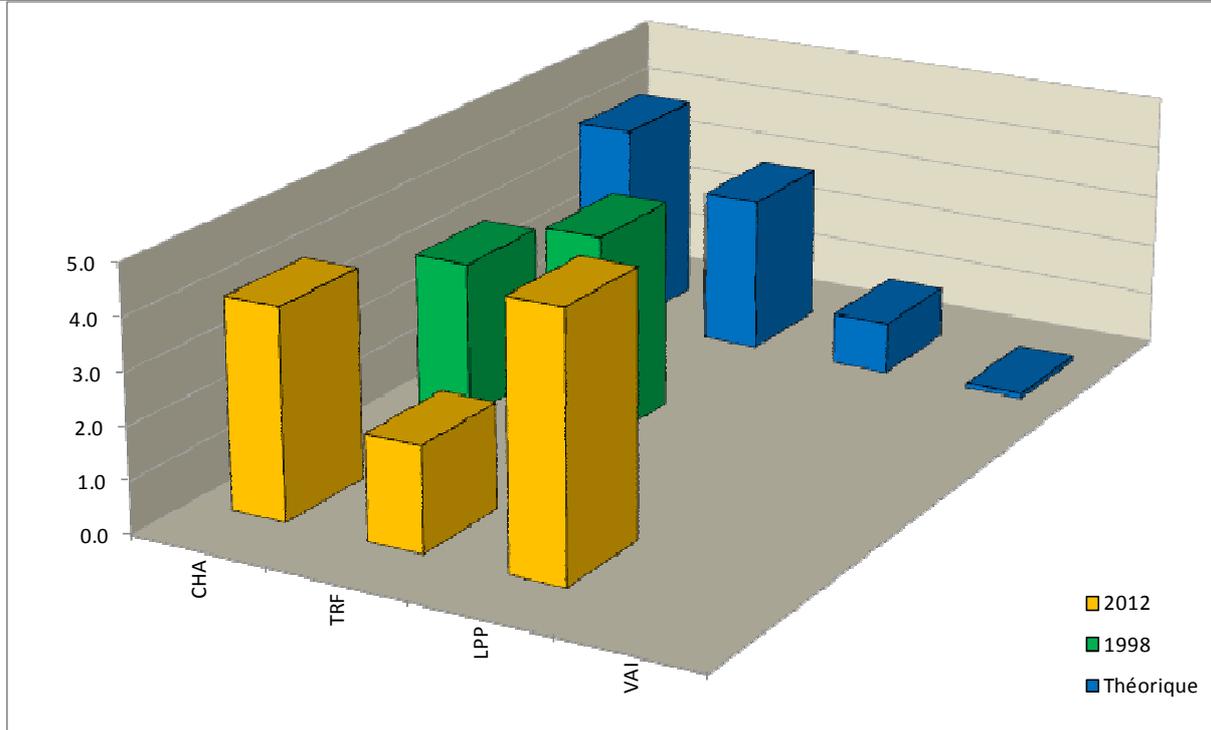


Classes de taille des truites fario en 2012 et 2006 sur les stations Machabré à Vernay et Tavat

La cohorte des juvéniles [0+] est assez faible sur les deux stations. La part des adultes est faible également en liaison avec des habitats profonds très limités.

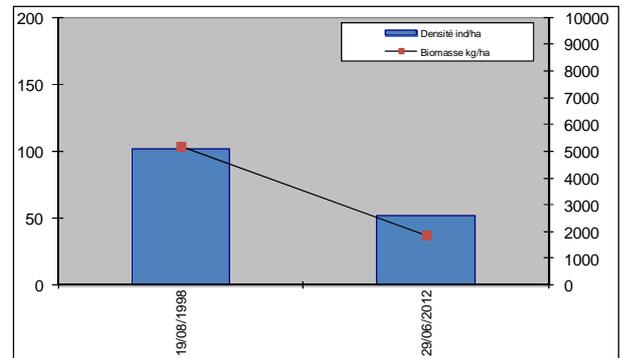
8.1.4.5 Noyer :

**Le Noyer à La Gasse - Bois de Fragne :**

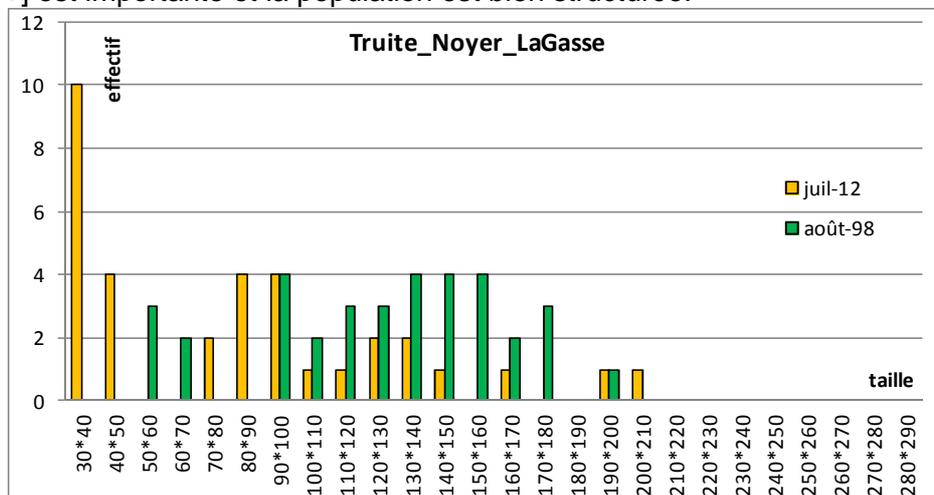


Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneaux (NTT B2+) sur la station Noyer à La Gasse

Le niveau typologique théorique de la station Noyer à La Gasse est la zone à truite supérieure (B2+). Chabots et truites fario sont bien présents en 1998 et en 2012. Assez peu d'évolution sur ce milieu très préservé après 14 années d'écart entre les deux inventaires, si ce n'est la densité en truites (niveau salmonicole moyen à fort) un peu plus faible cette année en raison d'une cohorte plus limitée en poisson d'âge [1+].

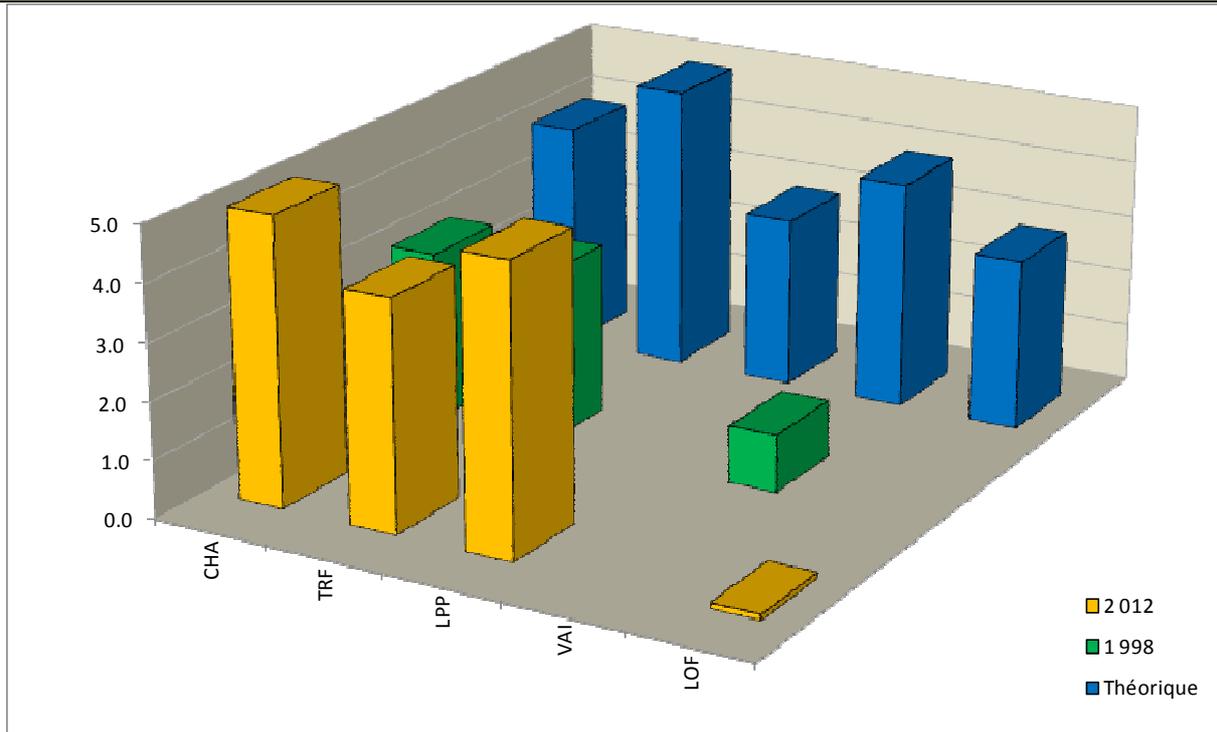


La croissance est faible sur ce tronçon où quasiment aucun poisson adulte ne dépasse la taille de 20 cm sur ce milieu de tête de bassin versant boisé par des plantations de conifères. *A contrario* de la plupart des stations échantillonnées en 2012, la cohorte des [0+] est importante et la population est bien structurée.



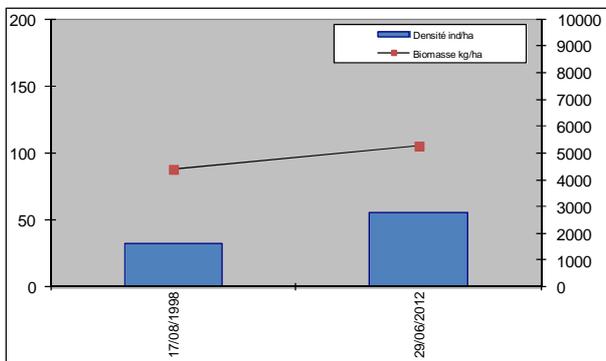
Classes de taille des truites fario en 2012 et 1998 sur la station Noyer à La Gasse

**Le Noyer Chez Bras:**



Comparaison des classes d'abondance mesurées et théorique par espèce en fonction du niveau typologique de Verneauux (NTT B3+) sur la station Noyer Chez Bras

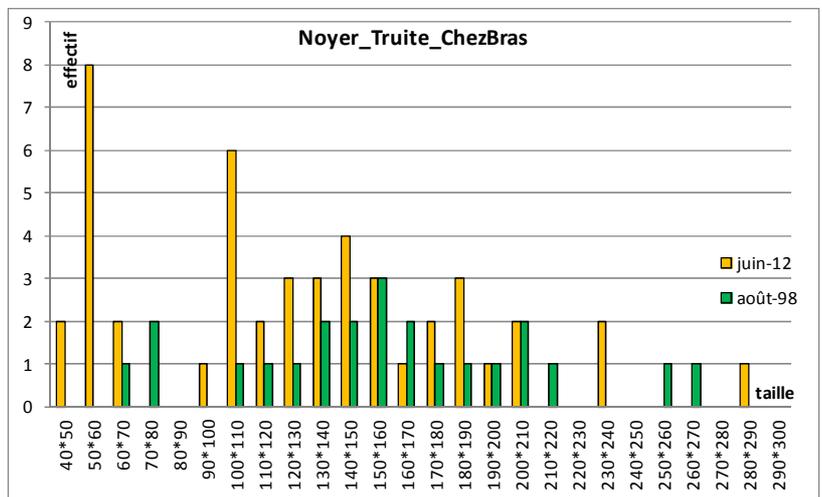
Le niveau typologique théorique de la station Noyer Chez Bras correspond à la zone à truite inférieure (B3+) : chabots, truites, lamproies de planer et loche-franches composent le peuplement en adéquation avec le niveau typologique avec des abondances conformes au théorique (sauf pour la loche qui est présente de façon anecdotique). Le vairon avait été capturé en 1998, bien que deux passages aient été réalisés en 2012, dans de bonnes conditions d'échantillonnage, l'espèce n'a pas été capturée.



Ce cours d'eau s'écoule en milieu prairial humide, la ripisylve est assez éparsée et couvre assez peu la rivière, les fonds sont de qualités, très propres et aérés. Peu ou pas d'impact anthropique sont à noter.

Densité et biomasse salmonicoles sont moyenne à forte entre 1998 et 2012.

En 2012, la population de truites est bien structurée avec deux importantes cohortes de [0+] (<70 mm) et [1+] (de 95 à 170 mm) attestant de la vitalité de la population. Le nombre d'adultes est jugé satisfaisant.

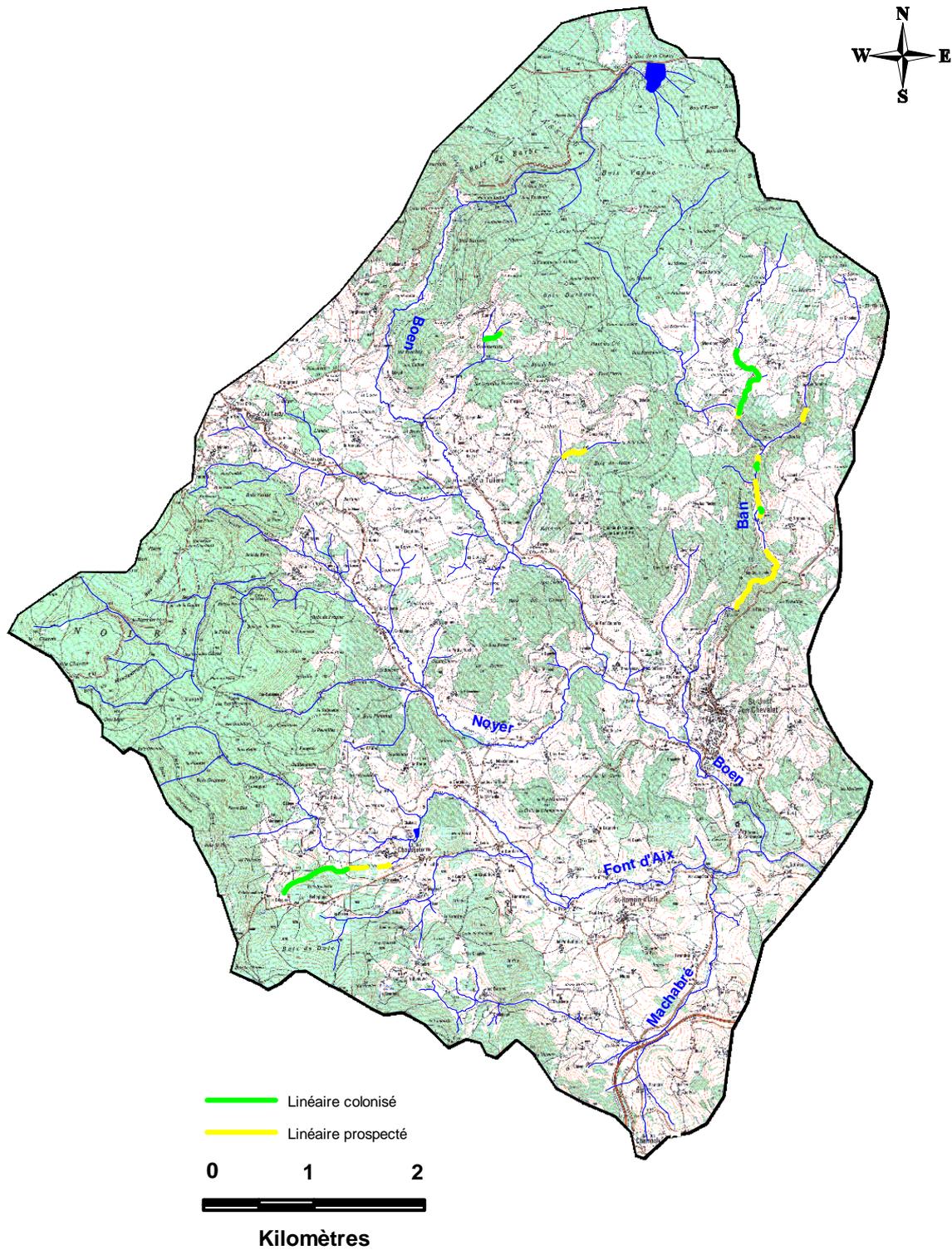


Classes de taille des truites fario en 2012 et 2006 sur la station Noyer à a Gasse

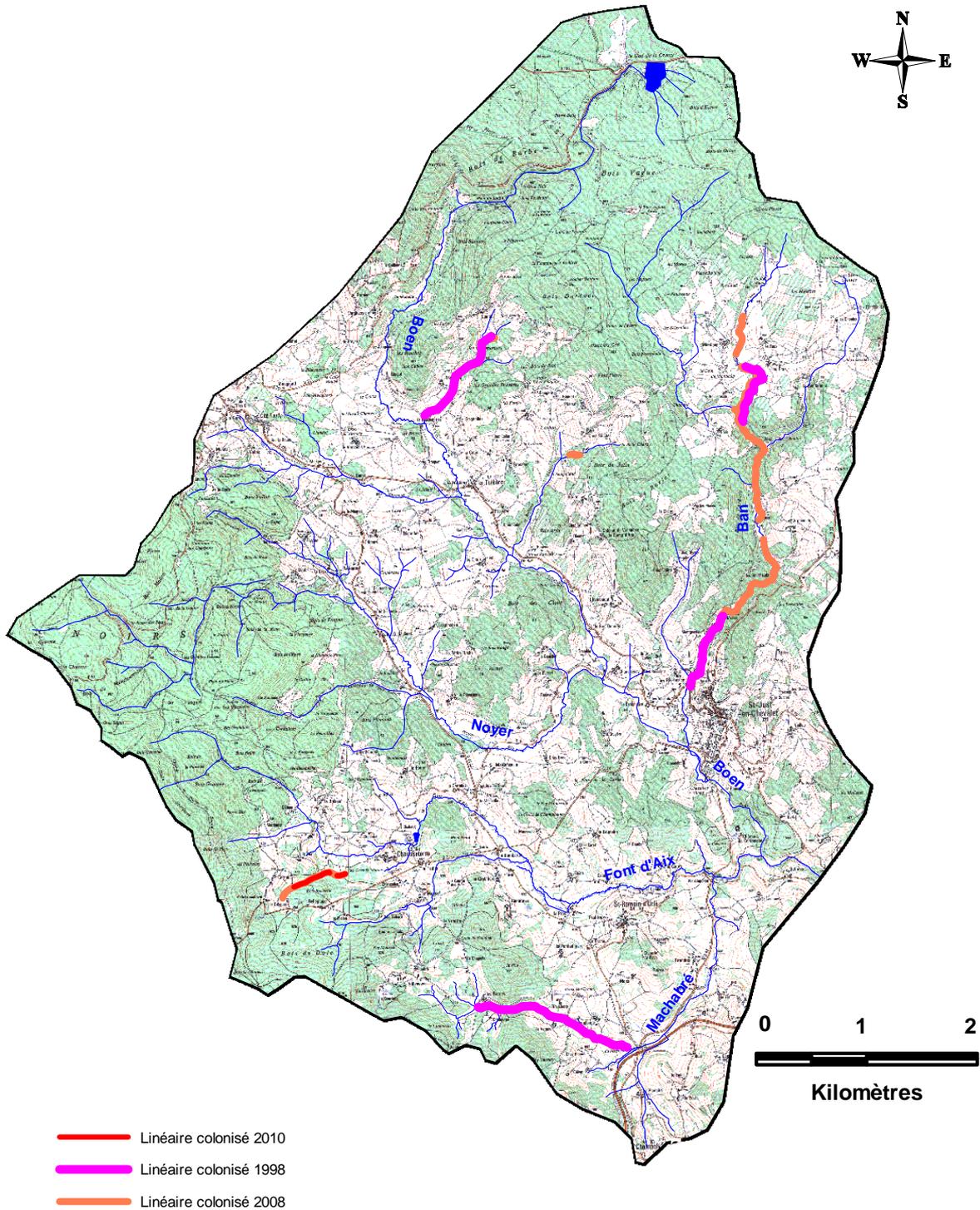
## 8.2 INVENTAIRES ASTACICOLES

### 8.2.1 Ecrevisse à pieds blancs :

Site à écrevisses à pieds blancs sur le haut bassin de l'Aix site N2000 FR8201768 situation 2012



Site à écrevisses à pieds blancs sur le haut bassin de l'Aix site N2000 FR8201768  
situation 1998 - 2010



SIG\_FDPPMA42\_Pierre Grés

Linéaires colonisés par l'écrevisse à pieds blancs en 1998 - 2008 -2010 (source CSP, FDPPMA42, Saules et eaux)

Les résultats des prospections réalisées en 2012 et les années antérieures (1998, 2008, 2010) sont présentés sur les cartes ci-avant (cf. **détail en annexe**). Les linaires colonisés par les écrevisses à pieds blancs sont comparés à ceux historiquement connus en 1998 lors des premières acquisitions de données par la FDPMA42 (**Larue et Grés, 1998**), aux prospections ONEMA (ru du Bois Rochette) et aux données de 2008 et 2010 du bureau d'études Saules et Eaux (étude pour le compte du syndicat de la Madeleine, cf. **CESAME et IRIS Consultant (2009)**).

#### 8.2.1.1 La Cane :

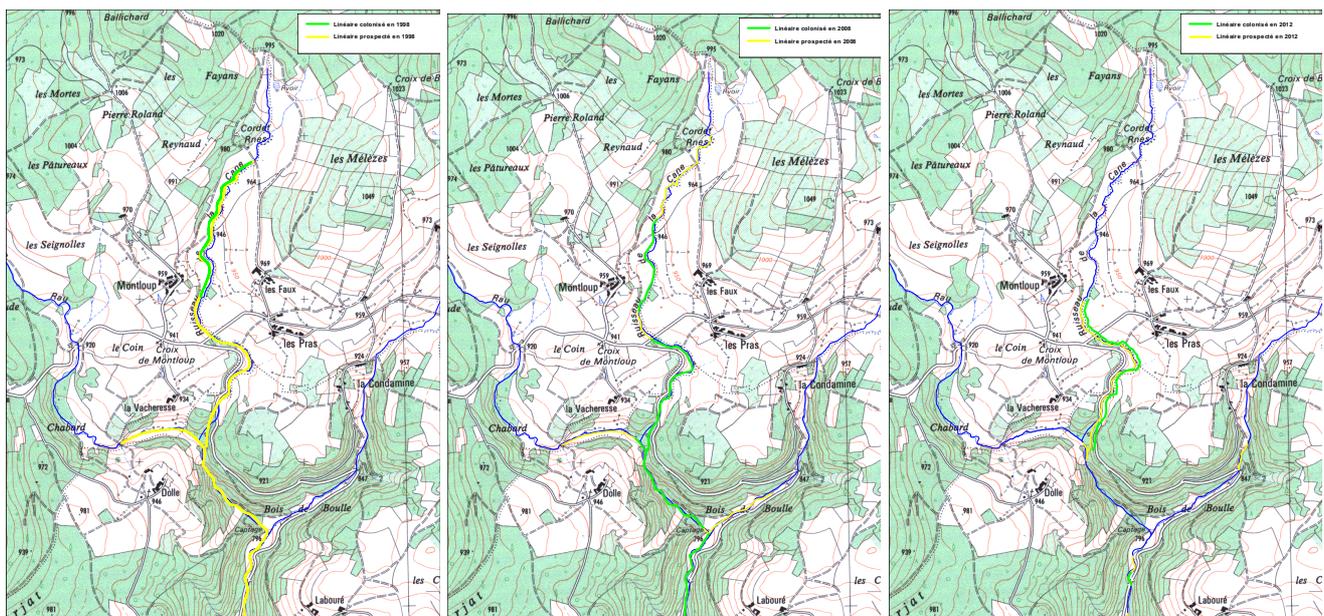
Le site à écrevisses du ruisseau de la Cane est connu depuis 1998, il s'agissait de prospections diurnes qui localisaient la population sur 1 kilomètre en amont de la confluence avec le Ban. La densité paraissait moyenne mais les conditions d'observations ne permettaient pas d'estimer correctement la population.

Lors de la prospection nocturne du 28 août 2012, il a été constaté, comme en 2008 et 2010, par le bureau d'études Saules et Eaux, une très forte densité des écrevisses. Le linéaire s'étend sur près de 1500m et semble identique à la prospection de 2008. Quant à la population elle est en pleine santé avec toutes les classes de tailles. Le site ne s'est agrandi au cours des 10 dernières années entre les prospections de 1998 et 2008, la trouée dans la population n'est plus constaté, il s'agit donc maintenant d'une population continue. La population est localisé depuis la confluence avec le Ban, jusque en amont du lieu-dit « *Montloup* » (cf. **carte ci-dessous**).

Coordonnées XY en Lambert 2 Etendu :

Limite aval de la population : 717400 ; 2107065

Limite amont de l'observation des APP en 2012 : 717377 ; 2107988



Evolution du site à écrevisse à pieds blancs de la Cane en 1998 (à gauche), 2008 (au centre) et 2012 (à droite)

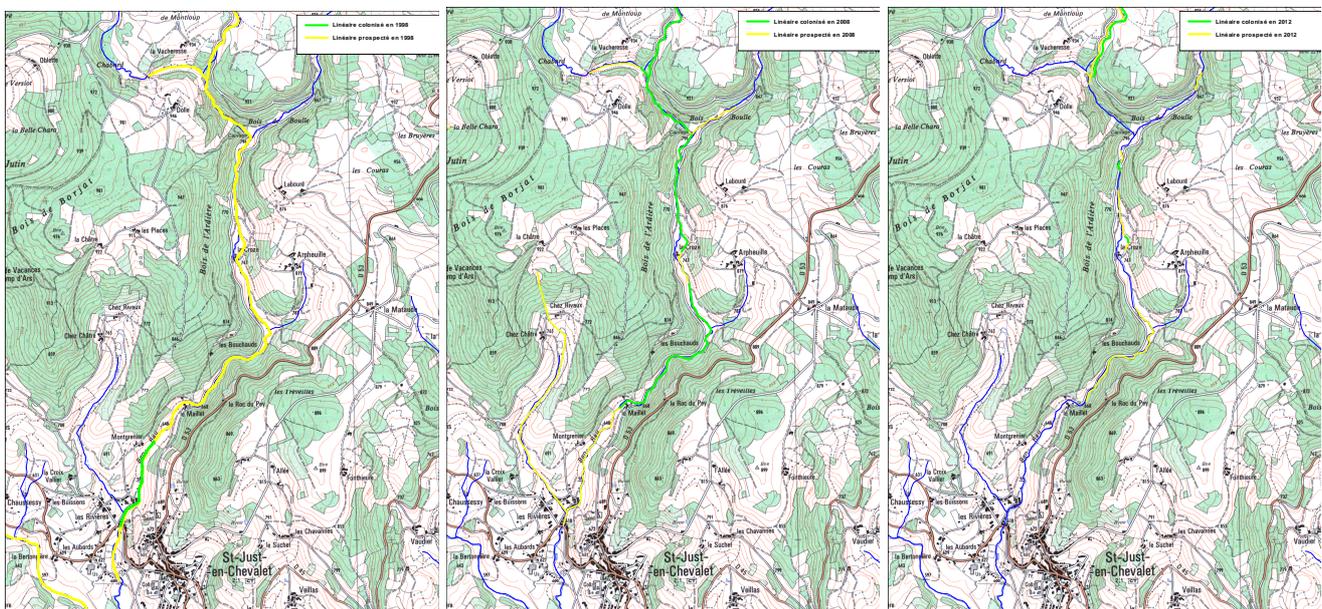
Le cours d'eau de 0.5 à 1.5 m de large s'écoule en milieu prairial humide, il méandre un peu, la ripisylve est quasi absente à part quelques bosquets isolés de saules. La végétation rivulaire est composée d'herbacées et d'hélophytes recouvrant parfois totalement le cours d'eau en particulier sur la partie amont du cours d'eau qui rend donc la prospection délicate. Il est plus que probable que le site à écrevisse s'étende encore plus en amont de Montloup dans les mégaphorbiaies jusqu'au ruines de Cordet, mais la visualisation des écrevisses est quasi impossible du fait de ce recouvrement total pour la végétation rivulaire. Les fonds sont sablo-graveleux, les sous berges sont très importantes et on note de très nombreuses galeries creusés par les écrevisses dans les berges. La densité est parfois impressionnante : on comptabilise jusqu'à plus de 10-15 ind/ m<sup>2</sup> ponctuellement sur une fosse.

A noter en 2012, une prospection sur le cours de la Condamine sur quelques centaines de mètres de part et d'autre du pont du Bois de Boule, sans observation d'écrevisse, on retiendra la présence de truites fario.

### 8.2.1.2 Le Ban :

Le site est connu depuis 1998, lors des prospections réalisées dans le cadre de l'étude DIREN/Fédération de Pêche. Une pêche électrique d'inventaire réalisée par la Brigade du CSP a permis de caractériser l'état de la population (0,84 individu par mètre carré et 65 kg/ha) ce qui plaçait cette population dans la catégorie des densités et biomasses moyennes. Cette population était localisée en amont de Saint-Just-en-Chevalet, à l'aplomb du lieu dit *Montgrenier* sur un linéaire avoisinant le kilomètre.

En 2012 sur le site du Ban, deux prospections ont été effectuées au cours du mois d'Août. La première nuit (1<sup>er</sup> Aout 2012) avait laissé un doute sur la fiabilité du résultat, en raison d'un débit supérieur à l'étiage, mais les résultats ont été confirmés 3 semaines après dans des conditions optimales pour l'observation de ces crustacés. Les 2 prospections ont révélé une faible densité des écrevisses sur le linéaire reconnu en 2008 par le bureau d'études Saules et Eaux. En effet, on peu difficilement caractériser une population, il s'agit d'individus dévalant du site de la Cane, n'accomplissant pas leur cycle biologique en entier. Leur survie est démontrée mais non pas la reproduction, le linéaire est colonisé uniquement par des sujets adultes. Les individus observés sont cantonnée en amont du lieu dit *la Croze*. On peut difficilement expliquer pourquoi la population d'écrevisses à pieds blanc ne se développe pas, car le Ban offre un habitat astacicole remarquable tant au niveau morphologique que physico-chimique. En effet, il s'agit d'un cours d'eau offrant nombreux habitats profonds, avec une diversité de granulométrie. Un bonne ripisylve sur l'ensemble du linéaire protège et offre la présence de racinaires (habitat de prédilection des écrevisses), mais aussi le Ban ne souffre pas des étiages. Il conserve un bon débit estival et des conditions thermiques très favorables. Il reste cependant des paramètres non détectables comme des perturbations physicochimiques momentanées ponctuelles ou chroniques Autre exemple en 2012, il a été constaté au niveau du point de pêche (station 106 au lieu dit *Labouré*), une décharge sauvage d'ossements bovins en quantité et différents déchets métalliques. Par ailleurs, des questions peuvent être émises à propos du hameau de *la Croze* (développement algal identifié surement à relier au rejet des habitations ainsi que des apports polluants potentiels *via* le vallon descendant du lieu dit *Arpheuille*), car il s'agit de la limite aval des observations d'APP. Ci-dessous est précisée l'évolution des écrevisses du Ban entre 1998 et 2008 et 2012.



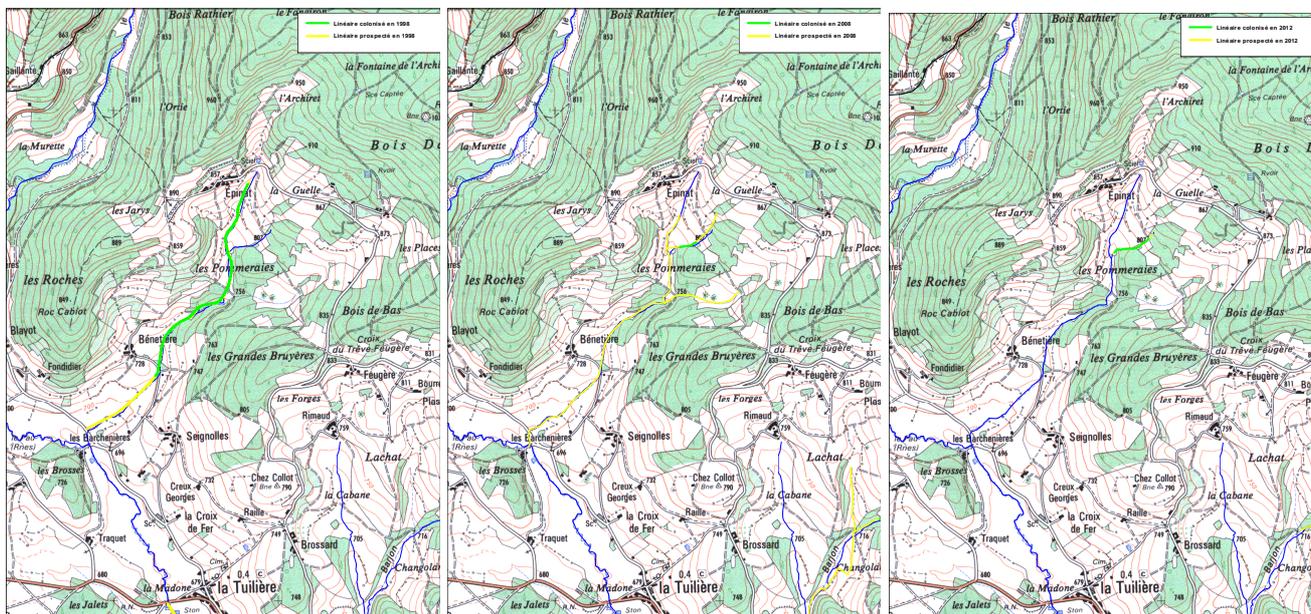
Evolution du site à écrevisse à pieds blancs du Ban en 1998 (à gauche) , 2008 (au centre) et 2012 (à droite)

Parallèlement, il est important de souligner la disparition d'un site à APP sur le ruisseau de Chez Rivaux (*affluent rive droite du Ban*) où 1700m était colonisé en 2001 non tracé ci-dessus (**prospection ONEMA42**).

### 8.2.1.3 Bénétière:

Antérieurement le site de la Bénétière était connu sur environ 1500m entre *les Pommeraiès* et sa confluence avec le Boën, comme en témoignent des prospections de jour aux appâts réalisées dans le cadre de l'étude DIREN/FDPPMA.

Des prospections en 2008 par le bureau d'études Saules et eaux ont démontré une réduction du linéaire très conséquente et un cantonnement sur un petit affluent non cartographié sur l'IGN dans le bois du Lieu dit *Les Pommeraiès*.



Evolution du site à écrevisse à pieds blancs de la Bénétière en 1998 (à gauche), 2008 (au centre) et 2012 (à droite)

En octobre 2012, cette petite population a pu être recontactée au cours de la campagne de prospection de la FDPPMA42, il s'agit d'une très petite population que l'on peut qualifier de relictuelle vu sa densité inférieure à 20 individus au 100 mètres linéaires, localisée sur 250m en aval des sources.

L'habitat bride la population de part le fait de sa petite taille et son faible potentiel. Les écrevisses sont localisées à une cinquantaine de mètres de la source jusqu'à la confluence avec la goutte d'Epinat. Parallèlement, la proportion d'individus porteurs de la thélohaniose reste inquiétante au vu du petit cheptel, en effet, cela concernait environ un tiers des sujets observés. Dans l'ensemble, le cours d'eau reste protégé par un boisement feuillu et un faible accès du bétail (bovin) situé en rive droite de la population.

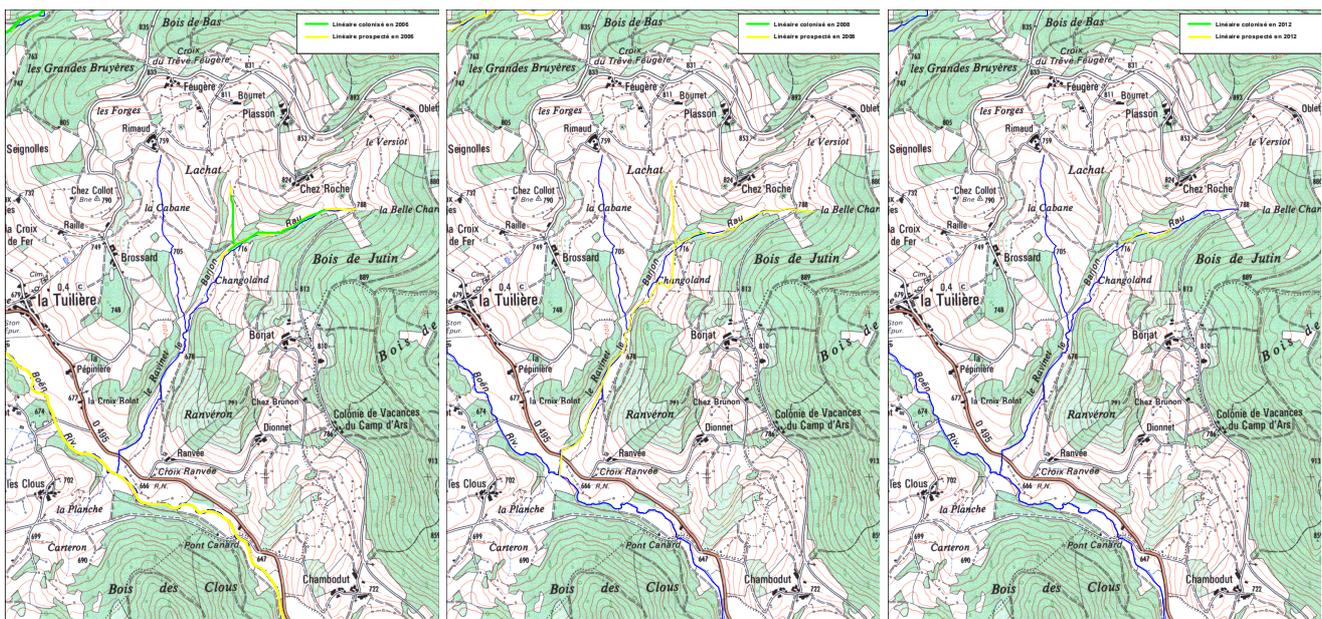
#### 8.2.1.4 Barjon :

Le site du Barjon est connu depuis 2006 (ONEMA), à l'époque il était colonisé sur un linéaire de 900m en amont immédiat de la Goutte Lachat en densité moyenne.

En 2008, le bureau d'étude Saules et Eaux avait réalisé pour le compte du SMMM des prospections, celles-ci avaient démontré un reliquat de population sur un petit linéaire (moins de 100m) avec l'observation de 6 crustacés.

En 2012, la FDPMA 42, lors de la nuit du 15 octobre 2012 a réalisé une prospection sur le linéaire de 2010 dans des bonnes conditions d'observations. Malheureusement, aucune écrevisse n'a été observée sur les 350 m parcourus. Cependant les conditions un peu tardives dans la saison sont susceptibles de se trouver au moment d'une baisse d'activité de cette espèce bien qu'il s'agisse du début de la période de reproduction (la même nuit les écrevisses étaient cependant bien actives sur le ru de Bénetière). Il s'agissait d'une petite population fragile au vu de sa densité en 2008. Il est donc fort probable d'être passé à côté de ce résidu de population, ou qu'elle ait réellement disparu. Il reste, à confirmer ou non l'absence d'APP lors de futures prospections.

Par ailleurs, il semble inexplicable la réduction du stock de cette population. En effet, entre 2006 et 2008 aucun événement majeur météorologique n'a pu contraindre cette population. Il faut peut être envisager des modifications sur le bassin versant ou sur la piste sanitaire (maladies diverses : bactériose, mycoses, thélohaniose...).



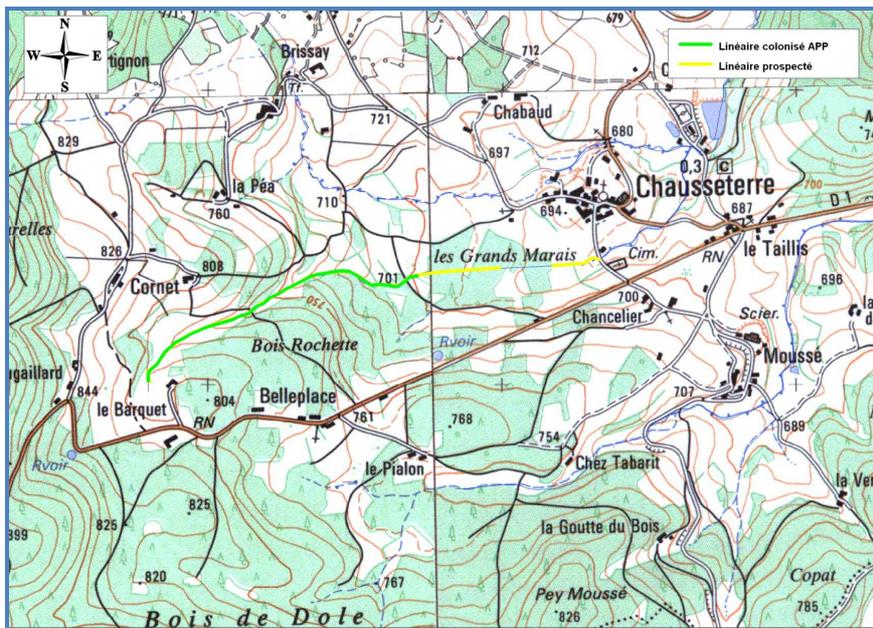
Evolution du site à écrevisse à pieds blancs du Barjon en 2006 (à gauche) , 2008 (au centre) et 2012 (à droite)

Les données historiques mettent en évidence la présence d'APP sur la Goutte Lachat (*affluent rive droite du Barjon*) en 2006 ou quelques individus avaient été comptabilisés. Cette goutte paraît nettement perturbée par un colmatage important par des algues filamenteuses, observation réalisée lors du repérage de jour en octobre 2012 au niveau de sa confluence avec le ruisseau du Barjon. Mais aussi ce milieu est très pauvre en termes de diversité des habitats avec une dominance du sable dans tous les faciès.

### 8.2.1.5 Bois Rochette :

Le site du Bois Rochette est connu depuis octobre 2007 (ONEMA42/FDPPMA42) où une prospection démontre la présence d'écrevisse à pattes blanches sur près de 900 mètres. En 2010, le bureau d'études Saule et Eaux a réalisé une prospection, le site était toujours présent en amont des Grands Marais avec une bonne densité.

En Août 2012, la FDPPMA42, confirme la présence du crustacé sur un linéaire de 1km100, la densité est très forte (jusqu'à 5 individus au m<sup>2</sup>).



Site à écrevisse à pieds blancs du Bois Rochette de 2007 à 2012

Localisation de la population en Lambert 2 étendu :

Coordonnées XY aval de la population : 711709 ; 2100384

Coordonnées XY aval de la population : 710796 ; 2100000

Le cours d'eau présente la particularité de se perdre dans un marais (où le cours d'eau disparaît dans cette zone humide et de boisement alluvial très particuliers) et se reforme plus en aval. Il est à noter la présence d'une plantation de jeunes résineux sur un linéaire de près de 100m faisant diminuer la densité des crustacés par perte significative des habitats (érosion régressive importante sur 80 m).

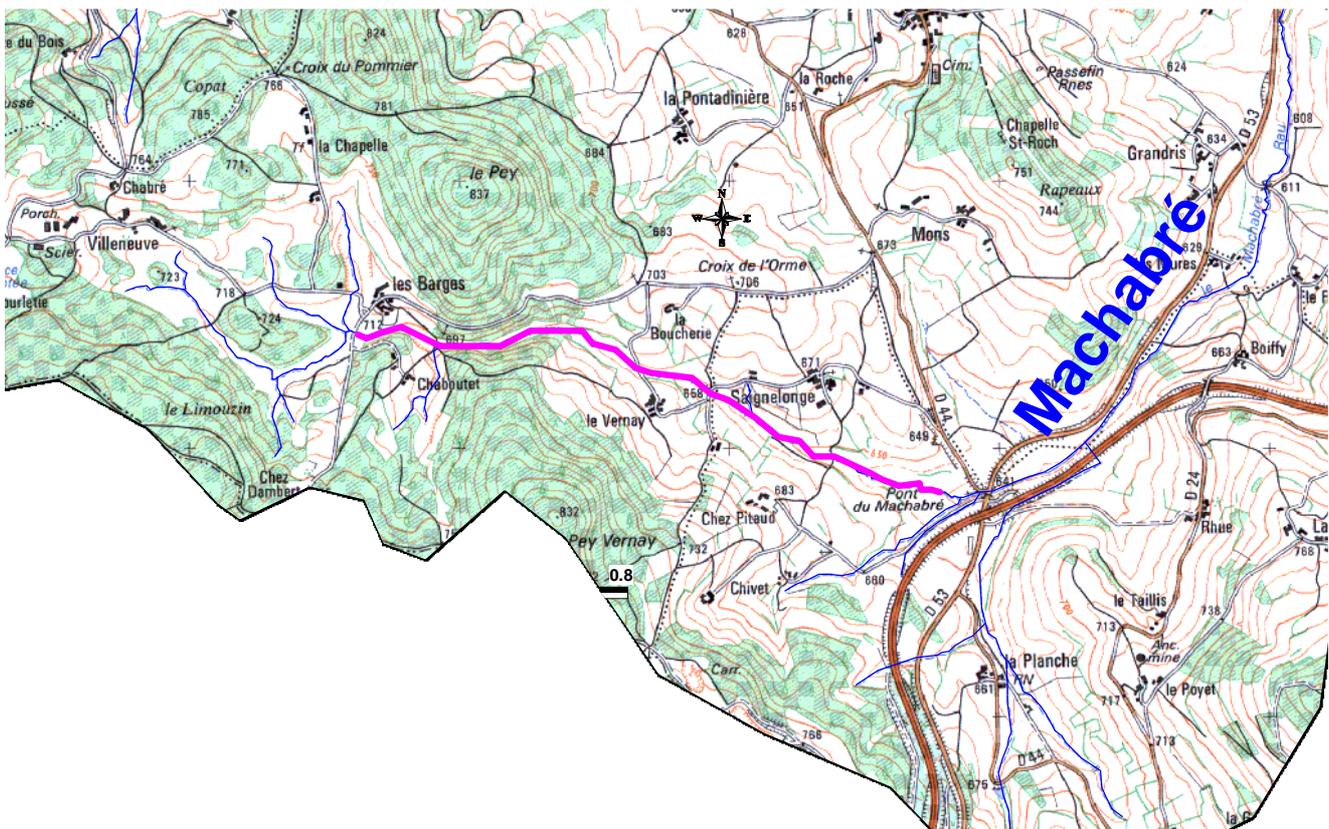
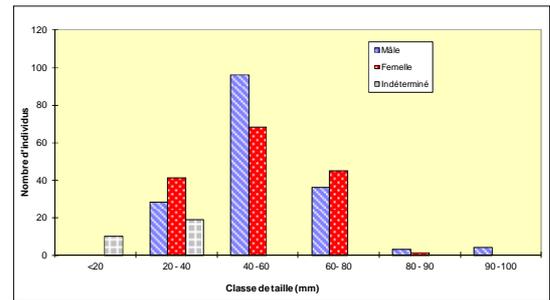
Les conditions d'habitat sont jugées plutôt moyennes car le lit mineur présente de très faibles profondeurs avec assez peu d'abris en dehors des débris ligneux. Les fonds sont sablo-graveleux. Les blocs sont le plus souvent entourés de mousses *Fontinalis sp*, ce qui est très favorable au stade juvénile des écrevisses.

Par ailleurs, il a été constaté la présence de nombreuses truites fario. Au cours des différentes prospections entre 2007 et aujourd'hui, le site ne semble pas changer de linéaire, il semblerait que la densité soit un peu plus forte aujourd'hui que lors de sa découverte.

8.2.1.6 Le Machabré :

Le Machabré était connu pour posséder une des plus belles populations d'écrevisses à pieds blancs du secteur suite aux investigations de l'été 1998 (**Larue et Grés, 1998**).

Ses limites étaient comprises entre le pont de *Barges* et l'amont immédiat du pont de la RD44 au pont de *Machabré* sur un linéaire de près de 2.4 km. Les densités de population étaient très fortes : une pêche électrique réalisée 500 m en aval du pont de Barges mettaient en évidence une densité de 10.3 ind/m<sup>2</sup>. Toutes les classes de taille étaient représentées (cf. **graphe ci-contre**).



Site à écrevisse à pieds blancs du Machabré en 1998

La sécheresse de l'été 2003 a entraîné un assec prolongé du secteur entraînant de très grosses mortalités. Les étés suivants de 2004 et surtout 2005 ont été également très chauds et très secs et les assècs se sont répétés, même s'ils avaient moins d'ampleur que celui de 2003. Il faut signaler l'observation de l'impact majeur du piétinement bovin sur les parcelles situées entre Vernay et le pont de Machabré.

Lors d'investigations menées en 2008 et en 2010 par le bureau d'études Saules et Eaux (et lors de prospection nocturnes en août 2006 par la FDPPMA42), aucun individu n'a été retrouvé sur ce secteur. Ce site semble avoir bel et bien disparu.

## 8.2.2 Ecrevisse signal :

Ecrevisse californienne	Termes scientifiques (international)	Termes en français
Embranchement	Arthropoda	Arthropodes
Sous-embranchement	Crustacea	Crustacés
Classe	Malacostraca	Malacostracés
Sous-classe	Eumalacostraca	Eumalacostracés
Super-ordre	Eucarida	Eucarides
Ordre	Decapoda	Décapodes
Sous-ordre	Astacidea	Astacoures
Famille	Astacidae	Astacidés
Genre	<i>Pacifastacus</i>	
Espèce	<i>leniusculus</i>	

**Origine du nom français**

Son origine, de Californie.

**Origine du nom scientifique**

*Pacifastacus* : du grec [Pacif] = de la côte pacifique et de [Astakos] = homard.

**Alimentation**

Les écrevisses sont omnivores mais sont surtout opportunistes. Cette espèce consomme beaucoup de végétaux mais elle préfère les mollusques, les larves d'insectes, les vers et autres macroinvertébrés. Son activité alimentaire varie d'intensité et de nature en fonction de la température.

**Reproduction - Multiplication**

La reproduction de l'écrevisse de Californie se déroule en plusieurs phases.

Dans un premier temps en septembre-octobre, le mâle attrape une femelle et la retourne afin que les géniteurs soient face ventrale contre face ventrale. Ainsi immobilisés, le mâle peut déposer des spermatophores (petits sacs collants renfermant les spermatozoïdes) entre les pattes ou sur le telson de la femelle. On ne peut pas parler à proprement dit d'accouplement alors cette phase est appelée « plaquage ». Les ovules ne sont pondus que plusieurs jours plus tard et on assiste alors à une fécondation différée. Les œufs (200-300) se fixent alors individuellement sur les pléopodes de la femelle et le développement embryonnaire se déroule sur 5 à 6 mois selon les conditions climatiques.

L'éclosion a lieu généralement en avril-mai sous l'abdomen de la femelle et les larves y restent jusqu'à leur première mue c'est-à-dire une dizaine de jours. Ensuite elles s'émanent et trouvent un refuge sous des cailloux. En trois mois, les petites écrevisses atteignent une taille de 30 à 50 mm et ont alors mué entre 5 et 10 fois.

**Divers biologie**

L'écrevisse signal est peu exigeante sur la qualité de son milieu. Elle s'adapte presque partout et elle supporte d'ailleurs des conditions d'oxygène dissous très défavorables. Bien que son développement soit optimum quand la température de l'eau se situe entre 13 et 16° C, elle supporte aussi des conditions extrêmes supérieures à 25° C. Pouvant atteindre de grandes tailles (plus de 20 cm) elle est considérée comme un excellent crustacé d'élevage mais son introduction dans le milieu naturel engendre des déséquilibres biologiques.

De plus, elle propage un germe fongique (Aphanomycose) qui est fatal pour les écrevisses autochtones. Ainsi ces dernières résistent peu de temps et c'est une menace pour la biodiversité naturelle des milieux aquatiques.

**Informations complémentaires**

L'observation de ce crustacé ne pose pas de difficulté la nuit, mais le jour il faut repérer sa cache. Cherchez-la, entre 0 et 10 mètres, dans des zones de cailloux ou les galets. Devant son terrier, un petit amas continué de graviers, de sable et de coquilles de moules zébrées, trahit sa présence.

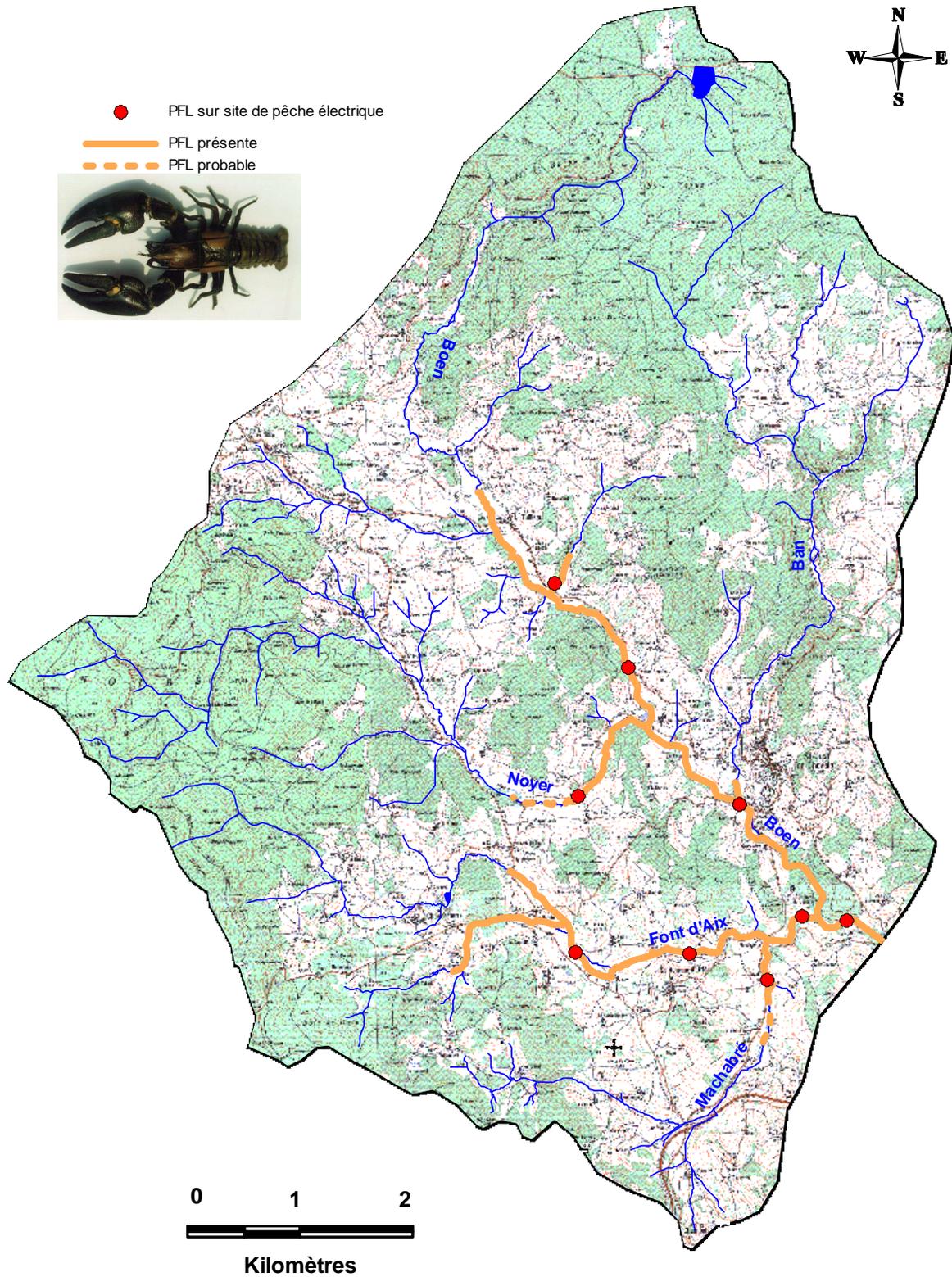
**Références bibliographiques**

Arrignon J., 1996, **L'ECREVISSE ET SON ELEVAGE**, 3ème édition, Lavoisier, Technique et Documentation, 230p.  
 Corolla J.P., Kupfer M., Rochefort G., Sohier S., 2012, **LA VIE EN EAU DOUCE - LES CARNETS DU PLONGEUR**, ed. Neptune Plongée, 416p.  
 Guegan Y, 1981, **L'ASTACICULTURE OU LA PRODUCTION DE L'ECREVISSE**, I.T.A.V.I.

Les écrevisses signal ou californiennes (*Pacifastacus leniusculus*) ont connu une véritable explosion en terme de population ces 20 dernières années sur le bassin versant de l'Aix. Plusieurs raisons expliquent ce phénomène : une croissance très rapide, une maturité sexuelle précoce (2 ans), une fécondité importante (de 150 à 300 œufs par femelle). De plus, l'écrevisse californienne ou écrevisse signal est dite "porteuse saine" d'un champignon : *Aphanomyces astaci* qui provoque des mortalités massives chez *Austropotamobius pallipes*. Elle a une grande capacité d'adaptation aux différents milieux. On peut donc la trouver aussi bien dans les eaux froides des ruisseaux montagnards que dans les eaux chaudes et turbides en basse altitude. Tout cela explique la classification de cette espèce comme nuisible. Elle fait donc l'objet d'une réglementation spécifique (espèce devant être détruite immédiatement après sa capture).

La **carte ci-après** tente de localiser les linéaires colonisés par l'espèce en 2012 sur la base des observations FDPPMA (**Grés et al., 2004**), ONEMA et des linéaires donnés par Saules et eaux en 2010.

### Site à écrevisses californiennes sur le haut bassin de l'Aix site N2000 FR8201768 estimation de la situation 2012



SIG\_FDPPMA42\_Pierre Grés

Carte des linéaires de cours d'eau colonisés par l'écrevisse à californiennes en 2012 sur le haut bassin versant de l'Aix

Le Boën est le cours d'eau qui est le plus affecté puisque l'espèce est présente sur plus de la moitié de son linéaire entre la Tuilière et la confluence avec l'Aix à Gathion. Les densités peuvent être localement très importantes.

De là progressivement les écrevisses ont colonisé les affluents que sont le Barjon, le Noyer la Font d'Aix qui n'en recelaient pas en 1998 lors des premières investigations de la FDPMA42 et du CSP.

Le Ban semble pour l'instant préservé de cette invasion même s'il est prouvé que des individus colonisent déjà sa partie terminale vers la confluence avec le Boën.

En tout état de cause, il appartient au syndicat des Monts mixte de la Madeleine, animateur du site Natura 2000, de lancer des campagnes d'informations sur les risques liés au transfert de ces écrevisses auprès des populations locales et des pêcheurs.

## 9 Bibliographie :

- BAGLINIERE, JL et MAISSE, G. (1991)** La truite Biologie et écologie Editeur : INRA Nombre de pages : 304 pages Date de parution : 01/01/1991
- BARAN P., DELACOSTE, M., LASCAUX, J.M. & LAGARRIGUE, T. (1999).** Étude de l'habitat de la truite commune (*Salmo trutta*, L.) dans quatre cours d'eau à haute valeur patrimoniale de la Loire. Janvier 1999. **ENSAT/FDPPMA42**, FEOGA, Agence de l'eau Loire Bretagne, CSP, Conseil Général de la Loire. 69 pages + annexes.
- BEILLARD, J, et ROSET, N. (2006).** L'indice poisson rivière (IPR), Notice de présentation et d'utilisation, **CSP, Ed**, avril 2006, 20 p,
- BEILLARD, J, DITCHE, J.M., et ROSET, N. (2009) :** Guide pratique de mis en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons. **ONEMA**, mai 2008, 23 p.
- CARLE, F. L. & STRUB, M. R. (1978).** A new method for estimating population size from removal data. **Biometrics** Vol. 34: 621-630
- CESAME et IRIS Consultant (2009).** Étude des populations d'Écrevisse à pieds blancs et de Moule perlière. Syndicat Mixte des Monts de la Madeleine GE/GM/0209 février 2009. Bureau d'études CESAME Bureau d'études IRIS. DOCOB site NATURA 2000 FR 8201768 Rivières à Moule perlière du Boën, du Ban et Font d'Aix, 190 pages.
- CONSEIL GENERAL de la Loire, FDPMA42 (2012).** Réseau départemental de suivi de la qualité des rivières de la Loire. Bilan de l'année 2011 (et évolutions depuis 2002) – **Rapport FDPMA42/Conseil Général de la Loire**, Agence de l'eau Loire Bretagne, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Conseil Régional Rhône Alpes. Juillet 2012. 175 pages + annexes.
- DEGIORGI, F. et Raymond., RAYMOND, JC. (2000).** Utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante. **Guide technique CSP** DR de Lyon, Agence de l'Eau RMC, septembre 2000, 196 pages + annexes.
- DE LURY, D.B. (1951).** On the planning of experiments for the estimation of fish populations. **J.Fish. Res. Bd. Can.**, 18 (4) : p. 281-307.
- GRES, P, BROCHARD, P, DESCHAMPS, E, FALATAS, Y, KOLODZIEJCZYK, P, MALRAT, D., PEROTTI, P., PERROT, J.M., PURAVET, S., SALAND, P., VALFORT, D. (2004).** Atlas des sites à écrevisses pieds blancs, californiennes, américaines, pattes rouges et pattes grêles dans le département de la Loire. Mise à jour janvier 2004. **Rapport FDPMA42 n° PG 2004/01.-**, 218 p.
- HAURY, J. Ombredane, D., Baglinière, J.L. (1991).** L'habitat de la truite commune (*Salmo trutta*, L.) en cours d'eau. In **'La truite: biologie écologie '**, **Baglinière et Maisse Ed.** , INRA , Paris Publ., 47-96.
- LARUE, P.A. et GRES, P. (1998).** Études sur l'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*, Lereboullet, 1858) et la moule perlière (*Margaritifera margaritifera*, Linné, 1758) sur les

cours d'eau de la Loire inscrits au titre de la Directive Habitats Natura 2000: Répartition, biotope et dynamique des populations. - **Rapport Convention Étude n°1998-02-** Fédération de la Loire/DIREN Rhône Alpes. 50 p. + annexes.

- OBERDORFF, T, PONT, D, HUGUENY, B et CHESSEL, D (2001)** A probabilistic model characterizing riverine fish communities of French rivers : a frame work for environmental assessment, **Freshwater Biology**, 46: 399-415.
- OBERDORFF, T, PONT, D, HUGUENY, B et PORCHER, J,P (2002)** Development and validation of a fish-based index (FBI) for the assessment of "river health" in France (F), **Freshwater Biology**, 47 : 1720 -1735.
- OBERDORFF, T, PONT, D, HUGUENY, B, BEILLARD, J, BERREBI dit Thomas, R, et PORCHER, J,P (2002)**. Adaptation et validation d'un indice poisson (FBI) pour l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau français. **Bull, Fr, Pêche Piscic**, n°365-366, 2002-2,3; 405-433.
- Qualité de l'eau Détermination de l'indice poissons rivière (IPR) NF T 90-344** Juillet 2011 Indice de classement : T 90-344, FA169089 ISSN 0335-3931 , Norme AFNOR 18 pages.
- ROGERS, C et PONT, D (2005)**. Création d'une base de données thermiques devant servir au calcul de l'Indice Poisson Normalisé, **Université de Lyon I**, 36 p.
- VERNEAUX, J. (1973)**. Cours d'eau de Franche-Comté (massif du Jura), Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs, Essai de biotypologie, **Thèse Ann., Sci, Univ**, Besançon, 3 (9) 260 pages.
- VERNEAUX, J. (1976a)**. Biotypologie de l'écosystème eaux courantes, La structure biotypologique, Note, **CR Acad., Sc., Paris**, t 283, série D1663, 5 pages.
- VERNEAUX, J. (1976b)**. Biotypologie de l'écosystème « eaux courantes », Les groupements socio-écologiques, **Note, CR Acad., Sc., Paris**, t 283, série D1791, 4 pages.
- VERNEAUX, J. (1981)**. Les poissons et la qualité des cours d'eau, **Ann., Sci, Univ**, Besançon, Biologie Animale, 4 (2): p. 33-41.

## 10 Annexes :

Voir document annexe