



INVENTAIRES PISCICOLES DANS LE RUISSEAU DU BIE

COMMUNE DE SAINT-MAURICE-COLOMBIER

Complément à l'étude préalable à la définition d'un programme
d'aménagement et de valorisation du ruisseau du Bié

- RAPPORT FINAL -



Commanditaire :

Commune de Saint-Maurice-Colombier

Réalisation :

Roland GAMBERI, CSP BD 25
François MOUGET, CSP BD 25
Christian POICHET, CSP BD 25
Michaël PROCHAZKA, CSP BD 25
Jean-Sébastien BROCARD, FDPPMA 25
Alexandre CHEVAL, FDPPMA 25
Thomas PERRINE, FDPPMA 25
Christian ROSSIGNON, FDPPMA 25 (Rapporteur)

Septembre 2006

1. Contexte

La commune de Saint-Maurice-Colombier a mandaté le cabinet d'étude RWB-France pour réaliser une étude préalable à la définition d'un programme d'aménagement et de valorisation du ruisseau du Bié. La démarche, à l'échelle du bassin-versant, repose sur un travail multidisciplinaire traitant en parallèle des aspects hydrauliques et hydrobiologiques.

Au niveau du diagnostic hydrobiologique, un premier inventaire piscicole avait été réalisé le 22 mai 2006, peu à l'aval du ruisseau de Sourans. Cependant, à la suite des conclusions relatives à ce dernier, le comité de pilotage de l'étude a estimé nécessaire la réalisation d'inventaires complémentaires pour juger objectivement de l'état de ce compartiment aquatique à l'échelle de l'ensemble du cours d'eau. Le cabinet en charge de l'étude ne pouvant techniquement réaliser cette opération, la Fédération Départementale de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques du Doubs a été à nouveau sollicitée. Ces investigations complémentaires de terrain ont eu lieu le 30 août 2006, avec l'aide technique d'agents de la Brigade Départementale du Conseil Supérieur de la Pêche.

2. Méthodologie

2.1. Stations d'étude

Les stations choisies ont été reportées sur la figure 1. Elles ont été disposées de manière à appréhender le mieux possible certaines situations ponctuelles :

- amont ru de Sourans : caractérisation des éventuelles nuisances liées aux apports de l'autoroute A36 qui longe et franchit le cours d'eau quelques centaines de mètres à l'amont,
- aval ru de Sourans (station de mai 2006) : nuisances éventuelles apportées par le ru de Sourans en plus de l'autoroute,
- amont Saint-Maurice-Colombier : situation de ruisseau avant la traversée du village, amélioration éventuelle des altérations amont,
- amont Colombier-Châtelot : effets de la traversée de Saint-Maurice-Colombier,
- ru de Sourans : situation de cet affluent.

Hormis la station la plus avale, bordée en rive droite par une prairie, tous les points inventoriés se situent en milieu forestier, ou du moins sont très ombragés par une ripisylve arborée dense. De même, l'ensemble des stations ont été définies pour présenter une morphologie sub-naturelle, en tout cas peu atteinte (RWB-France, 2006).

2.2. Technique et stratégie d'échantillonnage

Comme pour la grande majorité des inventaires piscicoles en milieu aquatique peu profond, c'est la technique active de la pêche électrique qui a été utilisée, avec application de la stratégie dite « par épuisement » (DEGIORGI & RAYMOND, 2000). Cette dernière consiste en une prospection exhaustive et répétée des stations étudiées grâce à plusieurs passages successifs sans remise (2 passages ont été réalisés dans notre cas). L'objectif étant l'estimation du stock en place, en sachant qu'il ne pourra jamais être capturé intégralement. Au vu de la largeur moyenne du cours d'eau sur certaines des stations inventoriées (plus de 4 mètres à l'époque des investigations), 2 anodes de front ont parfois été nécessaires compte tenu de leur rayon d'action limité (matériel Dream Electronic type « Héron »).

Le choix de stations relativement longues (d'une longueur jusqu'à 20 fois supérieure à la largeur moyenne, alors qu'il est généralement admis une longueur sensiblement égale à 10 fois la largeur pour être représentatif) a permis de diluer l'effet « surestimation de biomasse », fréquent dans ces petits systèmes aquatiques suite à la capture hypothétique d'un éventuel gros individu. De même, les stations ont été placées de façon à disposer d'un obstacle à l'amont (seuil), afin d'interdire la fuite d'une partie du peuplement, créant dans ce cas un effet « sous-estimation ».

Sur la station du ru de Sourans, très réduite et peu peuplée, un unique passage (« sondage ») a été effectué.

Sur le terrain, les poissons sont séparés par passages et espèces, mesurés et pesés individuellement (sauf les très petits individus pour lesquels la biométrie est réalisée par lots), puis remis vivant à l'eau à l'issue de l'opération.

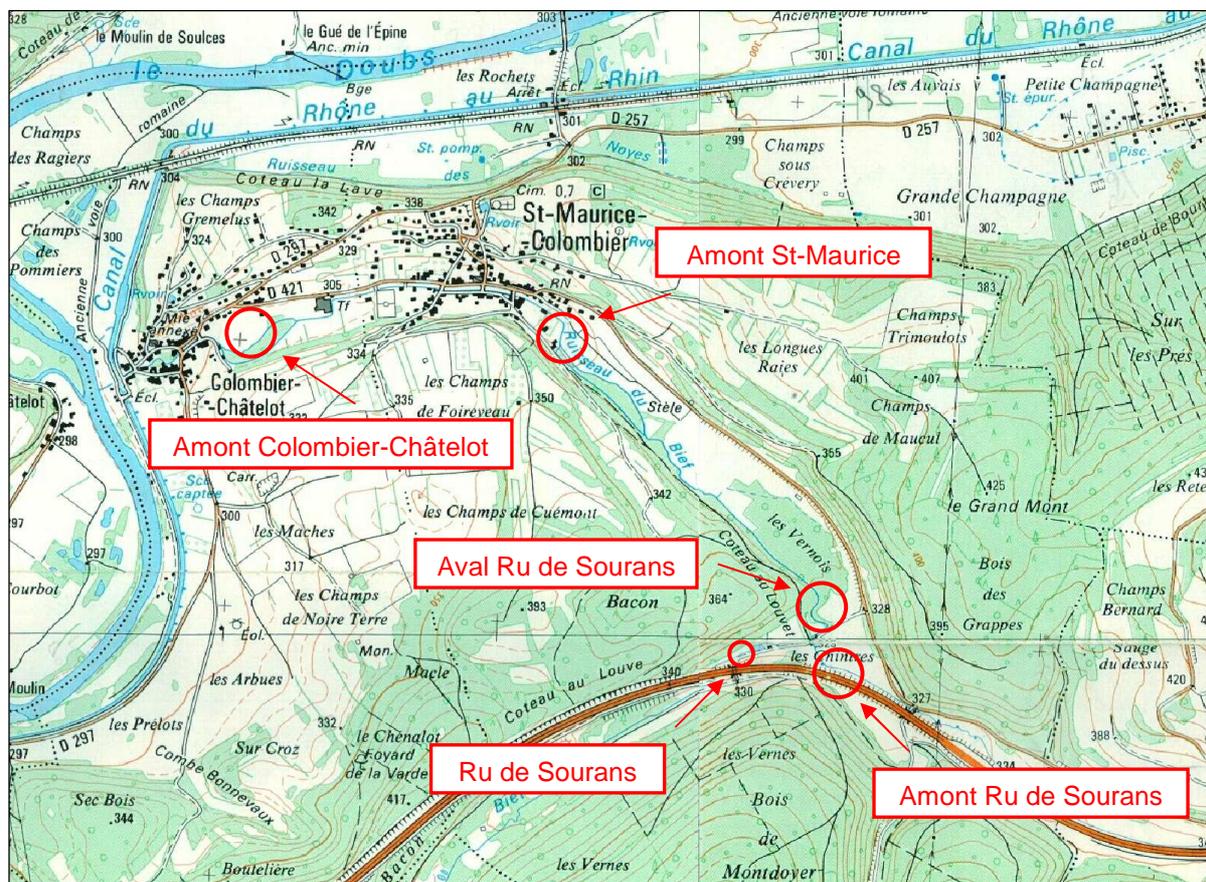


Figure 1 : Localisation géographique des stations d'inventaire piscicole

2.3. Traitement statistique des données récoltées

L'estimation des effectifs (numériques et pondéraux) s'est basée sur une démarche mathématique utilisant une approche probabiliste, dite méthode de Carle & Strub (GERDEAUX, 1987). Cette dernière permet notamment de s'affranchir des problèmes statistiques de constance de l'efficacité de capture entre chaque passage, rendant la plupart du temps inapplicable la méthode pourtant très utilisée de la régression log-linéaire de Delury (DEGIORGI & RAYMOND, 2000).

Les effectifs estimés ont ensuite été transformés en classes d'abondance (échelle de 1 à 5 pour chaque espèce) selon un abaque (grille CSP DR5, DEGIORGI & RAYMOND, 2000). Cette transformation permet de comparer le peuplement observé à un peuplement théorique dont la composition est établie selon le modèle biotypologique de VERNEAUX (1973, 1976a, 1976b, 1977a, 1977b).

A noter que les biocénotypes de chaque station n'ont pu être qu'estimés faute de données mésologiques suffisantes. Néanmoins, le suivi thermique réalisé par le bureau d'étude RWB-France permet une estimation relativement fiable, ce facteur étant prépondérant dans le calcul. Ces données typologiques sont reportées dans le tableau 1. Les biocénotypes s'étendent d'amont en aval d'un B3 à un B5+, correspondant globalement de la zone à truite moyenne à la zone à truite inférieure dans la zonation de HUET (1949) ou de l'épi-rhithron au méso-rhithron dans celle d'ILIES & BOTOSANEANU (1963).

Enfin, une rapide caractérisation de la structure des populations salmonicoles a été réalisée, par le biais d'histogrammes tailles/fréquences.

Tableau 1 : Niveaux typologiques théoriques et leurs facteurs sur les 4 stations inventoriées du Bié (estimations)

	T1	T2	T3	NTT	Biocénotype
Amont Ru Sourans	2,93	3,52	3,28	3,19	B3
Aval Ru Sourans	-	-	-	-	B3+
Amont Saint-Maurice	4,28	3,84	4,93	4,31	B4
Amont Colombier-Châtelot	6,66	4,13	4,97	5,47	B5+

T1: Facteur thermique, dépendant de la température maximale moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds

T2: Facteur trophique, dépendant de la distance à la source et de la dureté calco-magnésienne

T3: Facteur morphodynamique, dépendant de la pente, de la largeur du lit mineur et de sa section mouillée à l'étiage

NTT: Niveau Typologique Théorique $NTT = 0,45 T1 + 0,30 T2 + 0,25 T3$

3. Résultats et interprétations sommaires

3.1. Confrontation au référentiel typologique

- **Station Amont Ru de Sourans**

Le chabot (*Cottus gobio*) et la truite fario (*Salmo trutta fario*) sont les 2 seules espèces capturées (tab. 2). Cette composition qualitative est en accord avec celle décrite par les sondages piscicoles réalisés à l'occasion du réaménagement de la gare de péage de Saint-Maurice (CIVERT, 2001 in : RWB-France, 2006). La biomasse salmonicole de 117 Kg/ha, sans être catastrophique, demeure très moyenne : elle devrait facilement dépasser les 150 Kg/ha pour un cours d'eau de ce type.

La figure 2 montre que le chabot atteint une abondance d'un point inférieure à son abondance théorique. Le substrat principalement graveleux de la station, avec des interstices peu marqués, explique probablement une partie de cet état de fait. La truite est de son côté largement déficitaire. L'abondance retenue est d'ailleurs principalement sanctionnée par la cote numérique ; le manque de caches favorables sur la station en étant certainement à l'origine. Pour un niveau typologique B3, 3 espèces devraient théoriquement être présentes ; il manque ici la loche franche (*Nemacheilus barbatulus*).

La pauvreté habitationnelle de la station, assez homogène malgré son caractère sub-naturel, explique donc une bonne partie des déficits dans le peuplement. Cependant, l'absence de loche franche tend à indiquer une contamination conjointe du milieu, notamment des sédiments, par des toxiques divers (apport d'hydrocarbures liés à l'autoroute...).

- **Station Ru de Sourans**

Une unique truitelle a été capturée sur la station prospectée. Le ruisseau est habitationnellement très peu favorable (eau souvent à la limite de la stagnation...) et le régime thermique particulier pour un si petit système (ponctuellement plus de 22 °C en été 2006). Cependant, de telles conditions sont largement tolérées par la loche franche, et la contamination par des toxiques, toujours liés à l'autoroute, est probablement à l'origine de sa nouvelle absence.

- **Station Aval Ru de Sourans (inventaire initial de mai 2006)**

Le chabot et la truite fario sont comme à l'amont les 2 seules espèces capturées (tab. 3). La biomasse salmonicole est très faible, moins de 29 Kg/ha.

Tableau 2 : Résultats bruts de l'inventaire piscicole de la station Amont ru de Sourans

Espèces	Effectifs bruts						Effectifs estimés (surface station = 286 m²)				Classes d'abondance			
	Passage 1		Passage 2		Total pêché		Num est	Num min	Pond est	Pond min	Cote Num	Cote Pond	Cote Ret	Cote Theo
	Num	Pond	Num	Pond	Num	Pond								
CHA	64	520	49	275	113	795	759	395	38322	27797	5	4	4	5
TRF	42	3231	8	120	50	3351	178	175	117308	117168	3	4	3	5

Num: effectifs numériques (nombre d'individus)

Pond: effectifs pondéraux (g)

Num est: effectifs numériques estimés (nbre/10a)

Pond est: effectifs pondéraux estimés (g/ha)

Num min: effectifs numériques minimaux (nbre/10a)

Pond min: effectifs pondéraux minimaux (g/ha)

Cote Num: classe d'abondance numérique (/5)

Cote Pond: classe d'abondance pondérale (/5)

Cote Ret: classe d'abondance retenue (/5) = cote minimale entre Cote Num et Cote Pond

Cote Theo: classe d'abondance théorique (/5) pour un biocénotype B3

Tableau 3 : Résultats bruts de l'inventaire piscicole de la station Aval ru de Sourans

Espèces	Effectifs bruts						Effectifs estimés (surface station = 321 m²)				Classes d'abondance			
	Passage 1		Passage 2		Total pêché		Num est	Num min	Pond est	Pond min	Cote Num	Cote Pond	Cote Ret	Cote Theo
	Num	Pond	Num	Pond	Num	Pond								
CHA	75	385	66	295	141	680	1131	439	48442	21184	5	5	5	5
TRF	20	898	3	29	23	927	72	72	28879	28879	2	2	2	5

Num: effectifs numériques (nombre d'individus)

Pond: effectifs pondéraux (g)

Num est: effectifs numériques estimés (nbre/10a)

Pond est: effectifs pondéraux estimés (g/ha)

Num min: effectifs numériques minimaux (nbre/10a)

Pond min: effectifs pondéraux minimaux (g/ha)

Cote Num: classe d'abondance numérique (/5)

Cote Pond: classe d'abondance pondérale (/5)

Cote Ret: classe d'abondance retenue (/5) = cote minimale entre Cote Num et Cote Pond

Cote Theo: classe d'abondance théorique (/5) pour un biocénotype B3+

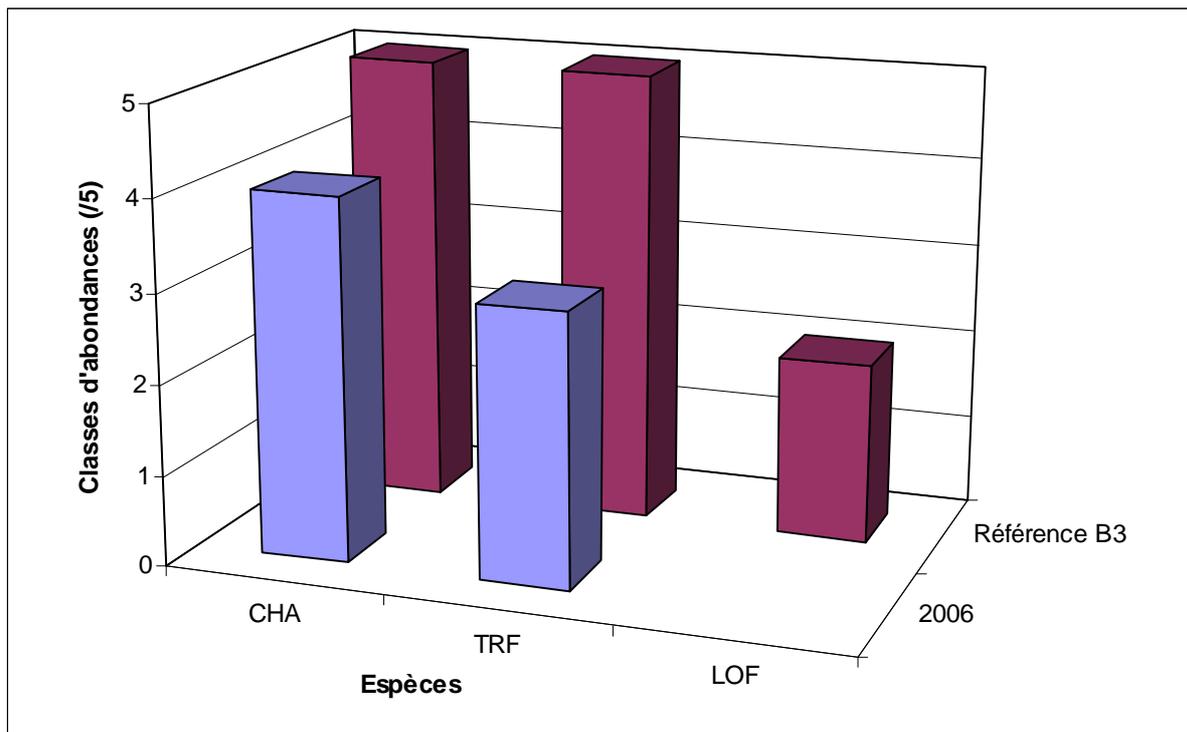


Figure 2 : Comparaison du peuplement observé avec le peuplement théorique sur la station Amont ru de Sourans

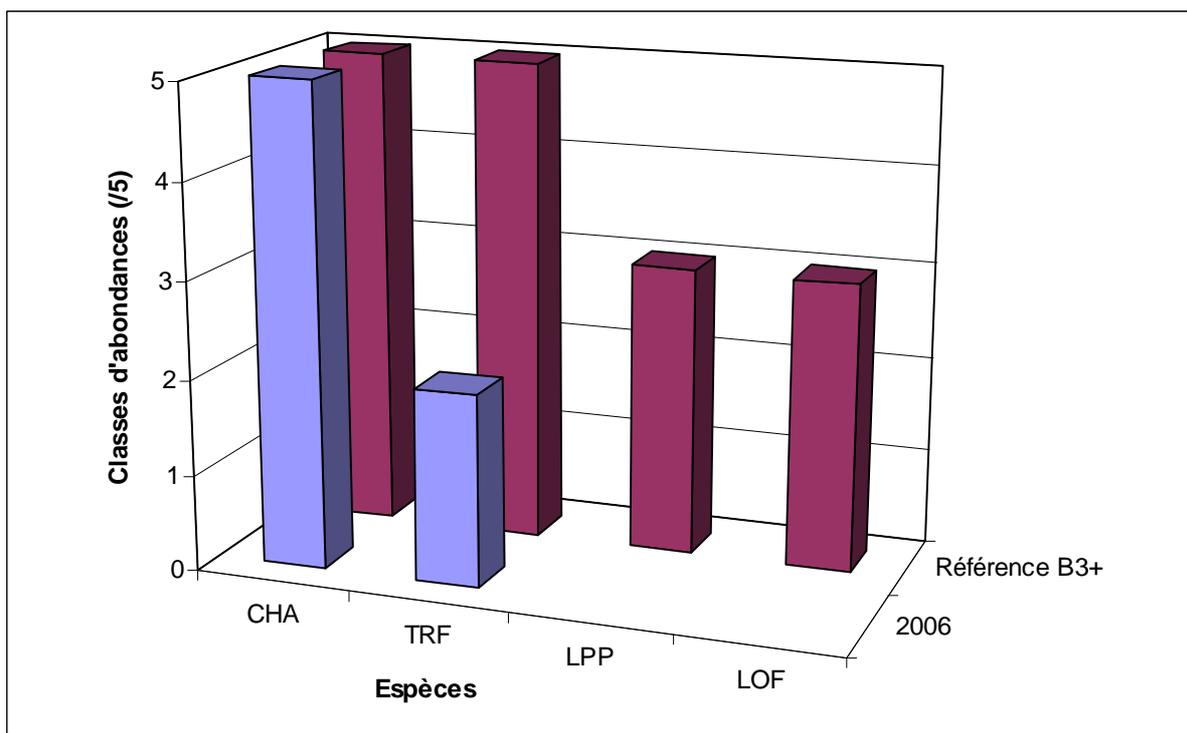


Figure 3 : Comparaison du peuplement observé avec le peuplement théorique sur la station Aval ru de Sourans

La figure 3 montre que le chabot atteint une abondance égale à son abondance théorique. La truite est par contre très largement déficitaire. Pour un niveau typologique B3+, 4 espèces devraient théoriquement être présentes ; il manque en l'occurrence ici encore une fois la loche franche, et probablement aussi la lamproie de planer (*Lamprota planeri*).

La pauvreté du peuplement ne peut guère être expliquée par la qualité de l'habitat. Ce dernier apparaît en effet favorable car diversifié, avec alternance de mouilles et de radiers : hauteurs d'eau variables jusqu'à plus de 1m, vitesses de courant très hétérogènes, substrats diversifiés (chevelus racinaires, bryophytes, blocs, galets...). On regrettera seulement la faible profondeur des caches de berges, très appréciées de la truite fario.

L'origine de l'altération constatée serait donc plutôt à rechercher dans la qualité de l'eau et des sédiments. En particulier, l'absence de la loche franche et dans une moindre mesure celle de la lamproie (la station ne lui est pas extrêmement favorable par manque de zone sablo-limoneuses) tend à indiquer clairement une contamination du milieu par des toxiques divers (apports du ruisseau de Sourans, hydrocarbures et autres liés à l'autoroute...?).

- **Station Amont Saint-Maurice**

La loche franche et le chevesne (*Leuciscus cephalus*) apparaissent. La biomasse salmonicole est en augmentation mais reste faible avec une valeur de 84 Kg/ha (tab.4). A noter qu'en 1998, un inventaire avait été réalisé par la Fédération dans le cadre de l'élaboration du Plan Départemental de Protection des milieux aquatiques et de Gestion des ressources piscicoles du Doubs (PDPG). A cette époque, la biomasse salmonicole était à cet endroit de 130 Kg/ha, donc plus proche de la situation optimale (FDPPMA 25, 2001).

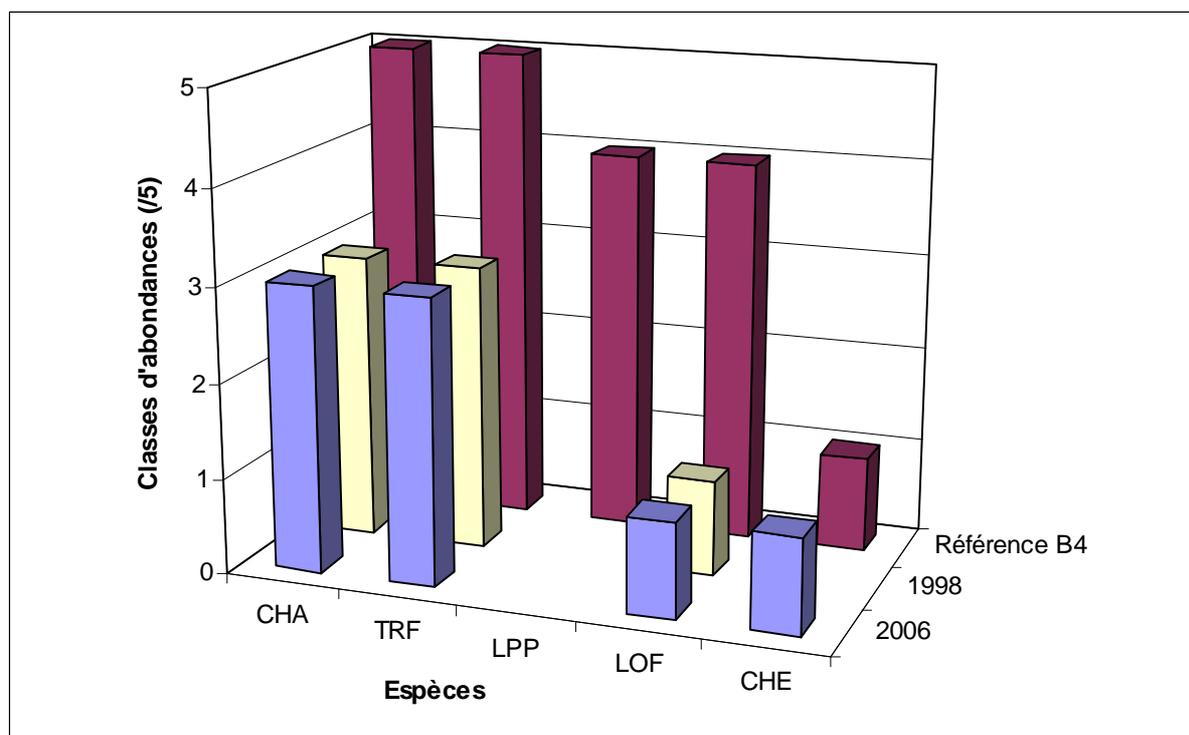


Figure 4 : Comparaison du peuplement observé avec le peuplement théorique sur la station Amont Saint-Maurice

Toutes les espèces présentent des classes d'abondances inférieures aux données références, sauf le chevesne, qui reste de toute façon une espèce minoritaire (fig. 4). Ces abondances restent en accord avec celles trouvées en 1998. A l'inverse de la station la plus amont, c'est cette fois la cote pondérale qui est déclassante pour la truite.

L'aspect « contamination toxique du milieu » reste net, malgré une légère récupération depuis la station avale au ru de Sourans. Toutefois, cette récupération n'en est peut-être pas une car l'évolution du niveau typologique vers un B4 explique en partie la hausse du potentiel stationnel ; l'évolution négative de la population de chabot depuis l'amont, malgré des conditions d'habitat favorables, est en ce sens inquiétante.

Tableau 4 : Résultats bruts de l'inventaire piscicole de la station Amont Saint-Maurice

Espèces	Effectifs bruts						Effectifs estimés (surface station = 192 m²)				Classes d'abondance			
	Passage 1		Passage 2		Total pêché		Num est	Num min	Pond est	Pond min	Cote Num	Cote Pond	Cote Ret	Cote Theo
	Num	Pond	Num	Pond	Num	Pond								
CHA	36	119	13	55	49	174	281	255	11302	9063	3	3	3	5
CHE	3	282	0	0	3	282	16	16	14688	14688	1	1	1	1
LOF	18	110	6	34	24	144	130	125	8229	7500	1	2	1	4
TRF	37	1597	4	16	41	1613	214	214	84010	84010	4	3	3	5

Num: effectifs numériques (nombre d'individus)

Pond: effectifs pondéraux (g)

Num est: effectifs numériques estimés (nbre/10a)

Pond est: effectifs pondéraux estimés (g/ha)

Num min: effectifs numériques minimaux (nbre/10a)

Pond min: effectifs pondéraux minimaux (g/ha)

Cote Num: classe d'abondance numérique (/5)

Cote Pond: classe d'abondance pondérale (/5)

Cote Ret: classe d'abondance retenue (/5) = cote minimale entre Cote Num et Cote Pond

Cote Theo: classe d'abondance théorique (/5) pour un biocénotype B4

Tableau 5 : Résultats bruts de l'inventaire piscicole de la station Amont Colombier-Châtelot

Espèces	Effectifs bruts						Effectifs estimés (surface station = 173 m ²)				Classes d'abondance			
	Passage 1		Passage 2		Total pêché		Num est	Num min	Pond est	Pond min	Cote Num	Cote Pond	Cote Ret	Cote Theo
	Num	Pond	Num	Pond	Num	Pond								
CHA	4	8	3	18	7	26	46	40	5318	1503	1	2	1	3
CHE	12	451	0	0	12	451	69	69	26069	26069	3	2	2	4
GOU	14	224	4	57	18	281	104	104	16243	16243	2	3	2	4
LOF	73	387	22	124	95	511	595	549	32832	29538	3	4	3	5
TRF	4	270	2	61	6	331	35	35	19133	19133	1	1	1	5
VAI	1	4	0	0	1	4	6	6	231	231	0,1	0,1	0,1	4

Num: effectifs numériques (nombre d'individus)

Pond: effectifs pondéraux (g)

Num est: effectifs numériques estimés (nbre/10a)

Pond est: effectifs pondéraux estimés (g/ha)

Num min: effectifs numériques minimaux (nbre/10a)

Pond min: effectifs pondéraux minimaux (g/ha)

Cote Num: classe d'abondance numérique (/5)

Cote Pond: classe d'abondance pondérale (/5)

Cote Ret: classe d'abondance retenue (/5) = cote minimale entre Cote Num et Cote Pond

Cote Theo: classe d'abondance théorique (/5) pour un biocénotype B5+

- **Station Amont Colombier-Châtelot**

Deux nouvelles espèces apparaissent (tab. 5) : il s'agit du vairon (*Phoxinus phoxinus*) et du goujon (*Gobio gobio*). La biomasse salmonicole est cette fois réduite à sa plus simple expression, avec une valeur de 19 Kg/ha.

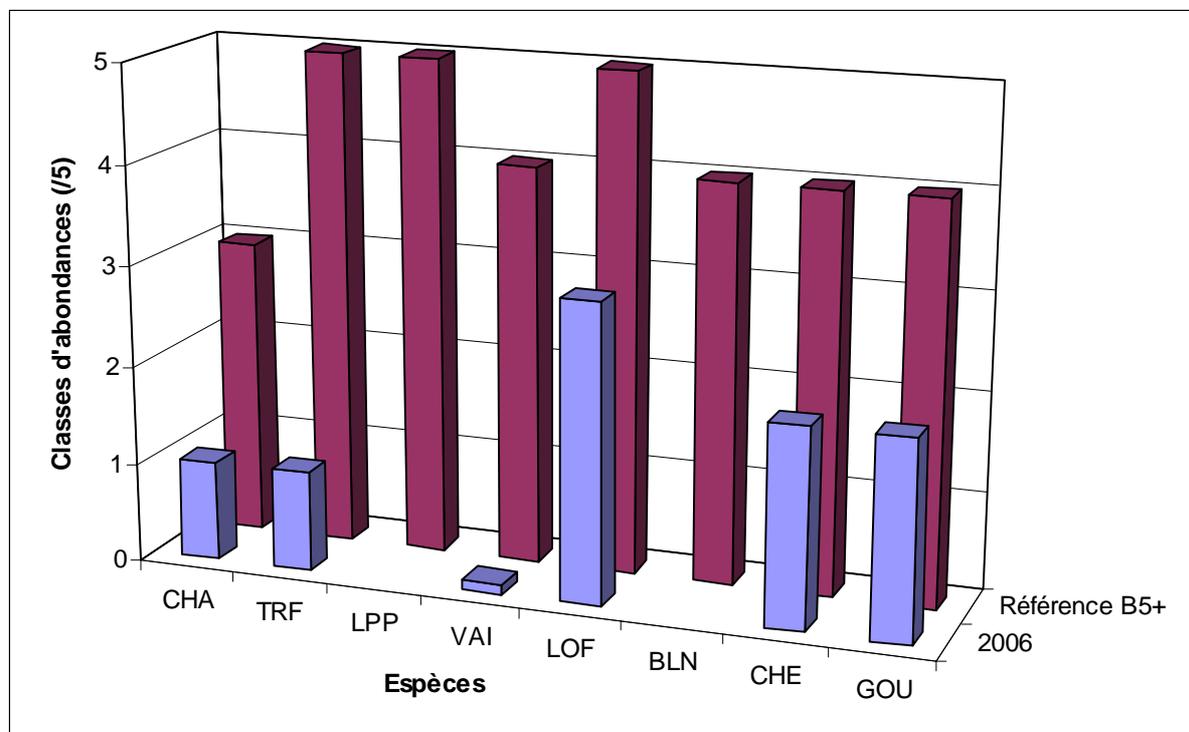


Figure 5 : Comparaison du peuplement observé avec le peuplement théorique sur la station Amont Colombier-Châtelot

La situation est catastrophique sur la station : toutes les espèces présentent des abondances très nettement inférieures aux abondances théoriques (fig. 5).

Le niveau typologique B5+ de la station est ici artificiellement augmenté par la traversée du village de Saint-Maurice-Colombier, où le lit artificiel, très large et ensoleillé, favorise une élévation excessive de la température du cours d'eau. En témoigne le facteur thermique T1 de cette station caractéristique d'un biocénotype B6+ (tab. 1). Hors perturbations, la station devrait naturellement se rapprocher d'un B4+ au vu de ses facteurs trophiques et morphodynamiques. C'est pourquoi le peuplement théorique ici élaboré ne compte pas les 12 espèces habituelles d'un B5+ (absence logique de l'ombre, du barbeau ou du hotu, dont les conditions d'habitat ne sont absolument pas respectées...) et que les abondances référentielles des 8 seules espèces retenues ont donc été revues à la hausse.

Ce problème thermique est à l'origine des déficits marqués de la truite ou du chabot. Néanmoins, les faibles abondances du vairon, de la loche ou du goujon, et l'absence de la lamproie ou du blageon (*Leuciscus souffia*), laissent toujours présager une contamination insidieuse du milieu dont l'origine est à définir, la traversée du village se rajoutant aux problèmes identifiés à l'amont. En particulier, la loche franche devrait facilement proliférer à cet endroit en raison de la charge organique observée qui lui est normalement très favorable.

On notera également que les populations de chevesne et de goujon observées n'étaient composées chacune que d'une seule cohorte (goujons adultes et chevesnes sub-adultes), démontrant la non fonctionnalité de leur population à l'échelle du ruisseau (échanges probables avec le Doubs tout proche permettant bon an mal an le maintien d'un certain effectif).

3.2. Structure des populations salmonicoles

Les figures 6, 7 et 8 illustrent par des histogrammes tailles/fréquence la répartition des effectifs de truites fario capturés au sein des différentes classes de taille, sur les 3 stations du Bié où des effectifs suffisants ont été observés.

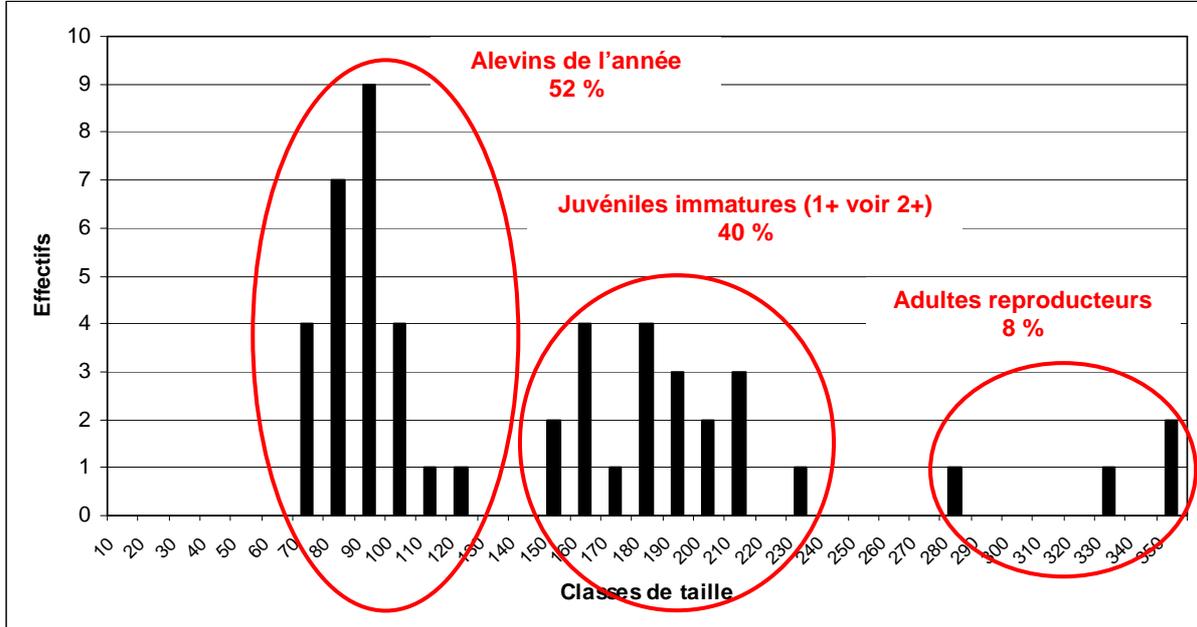


Figure 6 : Histogramme tailles/fréquences de la population de truites fario en amont du ru de Sourans (août 2006)

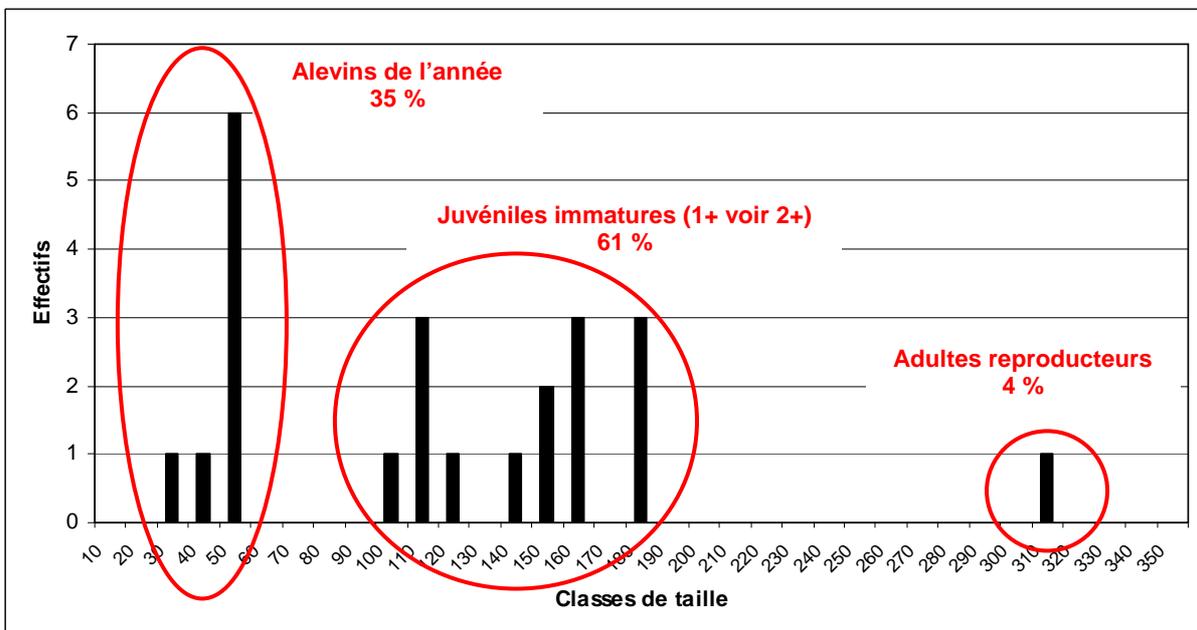


Figure 7 : Histogramme tailles/fréquences de la population de truites fario en aval du ru de Sourans (mai 2006)

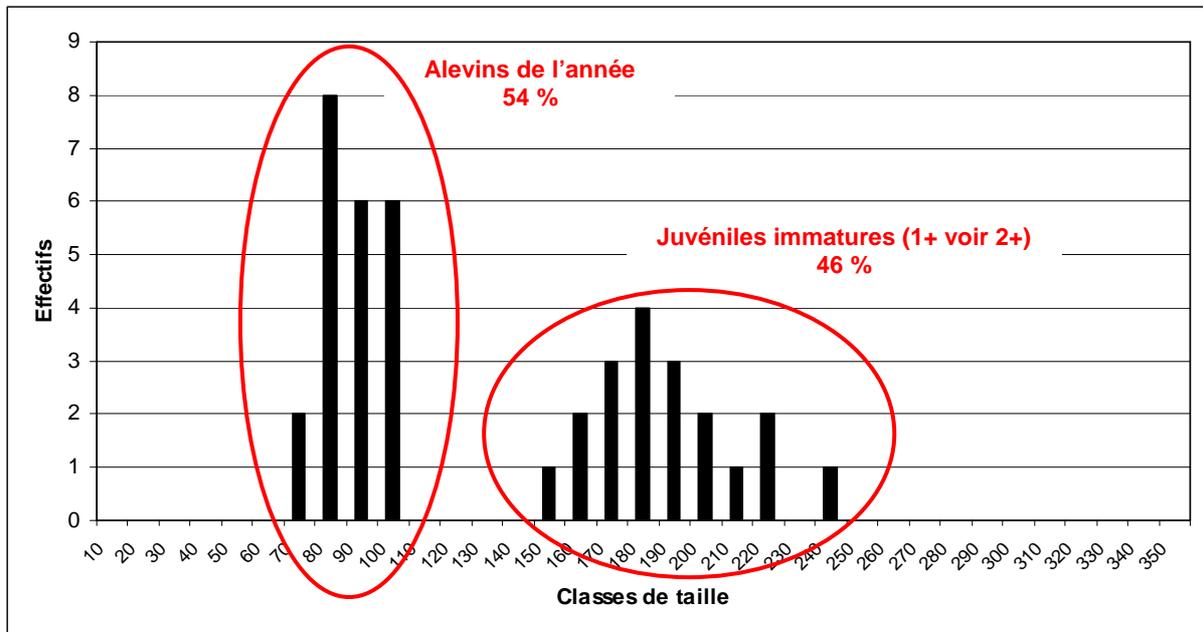


Figure 8 : Histogramme tailles/fréquences de la population de truites fario en amont de Saint-Maurice (août 2006)

La structure des populations salmonicoles suit globalement la même tendance sur chacune des stations, avec notamment des déficits en alevins de l'année (net déséquilibre sur la station aval ru de Sourans) et des effectifs d'adultes reproducteurs très réduits (et même inexistant sur la station amont de Saint-Maurice).

Les déficits en alevins peuvent être expliqués conjointement par un échec partiel de la fraye de l'hiver 2005-2006, mais aussi probablement par un stock de géniteurs insuffisant. Sur la station aval ru de Sourans, le phénomène est amplifié par un habitat peu propice aux 0+.

La très faible représentation de géniteurs traduit la difficulté des alevins à atteindre l'âge adulte. Une pression de pêche trop importante peut également, sur un petit système comme le Bié, jouer un rôle non négligeable : cette hypothèse semble se confirmer par le fait que la station la plus amont, mise en réserve de pêche, est la mieux fournie en adultes, alors qu'elle est habitationnellement la moins favorable aux gros individus.

4. Conclusions

Les inventaires piscicoles réalisés ont permis de mettre en évidence une profonde altération du peuplement ichthyaire, tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. La qualité de l'eau et des sédiments semble, sur toutes les stations échantillonnées, et ce malgré les différences morphologiques et typologiques inter-stations, en être la raison essentielle, avec une forte présomption de pollution toxique. L'aval de Saint-Maurice présente de plus une pollution « thermique » vieillissant nettement la typologie originelle du secteur.

Ces rapides constatations doivent désormais être mises en relation avec les différentes analyses d'eau et de sédiments réalisées par ailleurs. La confrontation avec les peuplements macrobenthiques caractérisés dans l'étude globale par l'application du protocole IBGN permettra également d'affiner le diagnostic.

Achévé à BEURE le 14 septembre 2006

L'Ingénieur Chargé d'Etudes,
Christian ROSSIGNON

Références citées :

DEGIORGI F. & RAYMOND J.C., 2000. *Utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante. Guide technique.* CSP DR5, 196 p.

GERDEAUX D., 1987. Revue des méthodes d'estimation de l'effectif d'une population par pêches successives avec retrait ; programme d'estimation d'effectif par la méthode de Carle et Strub. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 13-21.

Fédération Départementale de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Doubs, 2001. *Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles du Doubs.*

HUET M., 1949. Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. *Schweitz Z. Hydrol.*, 11 (3-4) : 332-351.

ILLIES J. & BOTOSANEANU L., 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Mitt. Internat. Verein. Limnol.*, 12 : 1-57.

RWB-France, 2006. Etude préalable à la définition d'un programme d'aménagement et de valorisation du ruisseau du Bié. Rapport intermédiaire. *Rapp. RWB-France*, 23 p.

VERNEAUX J., 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (Massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie. *Mém. Thèse Doct. D'Etat, Univ. Besançon*, 257 p.

VERNEAUX J., 1976a. Biotypologie de l'écosystème « eaux courante ». La structure biotypologique. *C. R. Acad. Sc.*, 283 : 1663-1666.

VERNEAUX J., 1976b. Biotypologie de l'écosystème « eaux courante ». Les groupements socio-écologiques. *C. R. Acad. Sc.*, 283 : 1791-1793.

VERNEAUX J., 1977a. Biotypologie de l'écosystème « eaux courante ». Déterminisme approché de la structure biotypologique. *C. R. Acad. Sc.*, 284 : 77-79.

VERNEAUX J., 1977b. Biotypologie de l'écosystème « eaux courante ». Détermination approchée de l'appartenance typologique d'un peuplement ichtyologique. *C. R. Acad. Sc.*, 284 : 675-678.