

Bureau d'études
d'ingénierie,
conseils, services

Nouveau forage de Fondremand (70)

Caractérisation quantitative et qualitative de la Romaine



Sciences Environnement



Communauté de Communes
du Pays Riolois

Juin 2019 – Ver 1.0

Ce dossier a été réalisé par :

Sciences Environnement
Agence de Besançon

Pour le compte : Communauté de Communes du Pays Riolais

Personnel ayant participé à l'étude :

Chef de projet : Sébastien LIBOZ

Technicienne : Joanna LAPUYADE

Intervenant en écologie : Emilien VADAN

Intervenants en hydrobiologie : Stéphane DICHAMP et Florence VUILLERMOZ

Etude piscicole : Cyrille PARDON de la Fédération Départementale de Pêche (70)

Révisions du dossier :

- Version **1.0** de **juin 2019** : *Version initiale*

Sommaire

1	<i>Cadre de l'étude</i>	5
2	<i>Situation piscicole de la Romaine</i>	6
3	<i>Diagnostic écologique</i>	7
3.1	Pré-diagnostic.....	8
3.2	Résultats des prospections des espèces protégées	18
3.3	Ecrevisse à pattes blanches.....	22
3.4	Conclusions.....	23
4	<i>Relevés hydrobiologiques</i>	24
4.1	Introduction.....	24
4.2	Synthèse des résultats et interprétation	32
5	<i>Suivi thermique de la Romaine</i>	37
6	<i>Etude du débit de la Romaine</i>	40
6.1	Jaugeages différentiels.....	40
6.2	Impact du pompage dans le forage sur le débit de la Romaine	42
7	<i>Conclusions et recommandation</i>	46

Liste des figures

Figure 1 : Plan de situation et d'accès.....	4
Figure 2 : Cartographie de la zone d'étude du milieu naturel	7
Figure 3 : Castor d'Europe en Franche-Comté (2009-2018)	11
Figure 4 : Crossope aquatique en Franche-Comté (2009-2018)	12
Figure 5 : Carte de présence de la Cordulie à corps fin en Franche-Comté	16
Figure 6 : Agrion de Mercure en Franche-Comté (2009-2018).....	17
Figure 7 : Evolution des débits moyens journaliers (en m ³ /s) sur la Romaine à Maizières	24
Figure 8 : Point d'implantation des sondes de suivi de température.....	37
Figure 9 : Suivi en continu de la température de l'eau de la Romaine	38
Figure 10 : Suivi en continu de la température de l'eau de la Romaine et ensoleillement.....	39
Figure 11 : Localisation des points de jaugeages différentiels	40
Figure 12 : Planche photographique de l'installation de pompage et de refoulement	42
Figure 13 : Planche photographique des installations de suivi de débit à la Romaine	43
Figure 14 : Suivi de débit de la source de la Romaine en hautes-eaux.....	43
Figure 15 : Evolution du débit de la source en fonction du débit de forage	45

Annexes

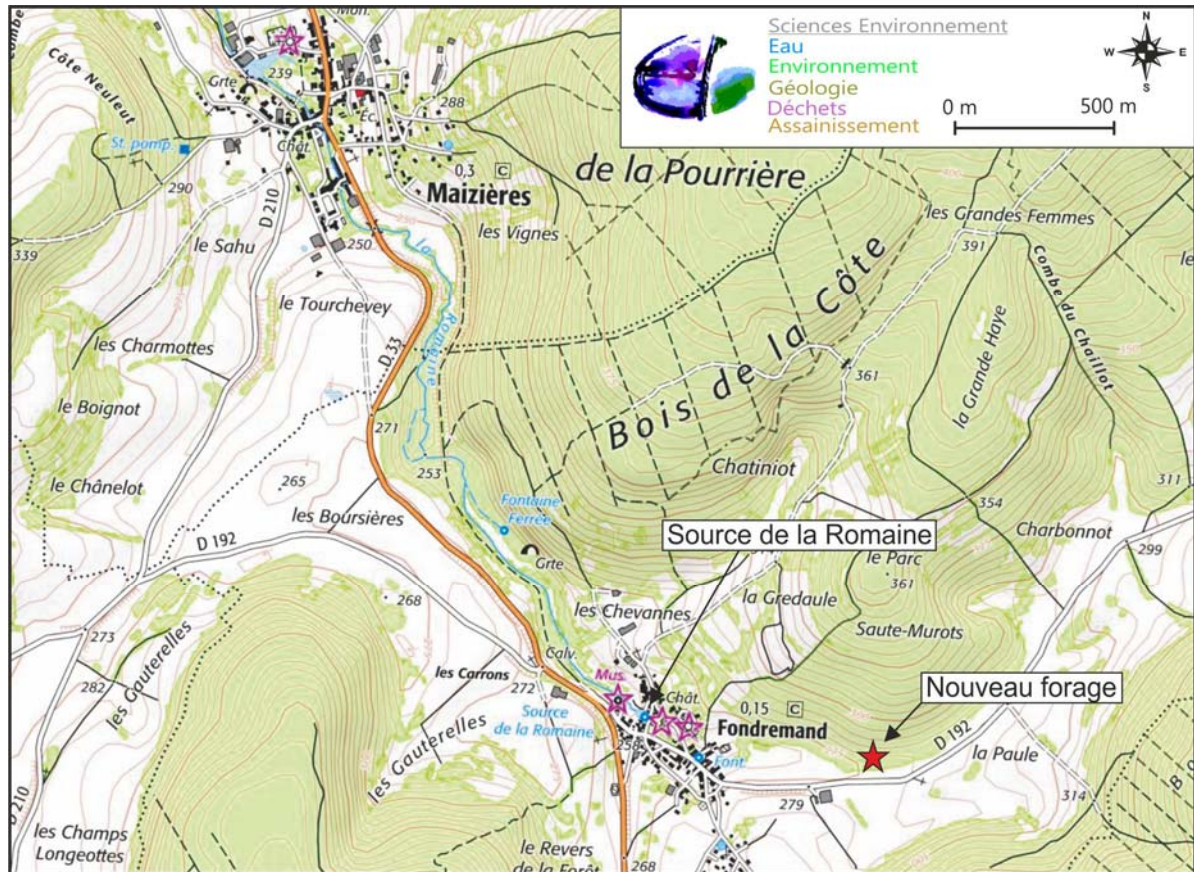


Figure 1 : Plan de situation et d'accès

1 Cadre de l'étude

La Communauté de Communes du Pays Riolais (CCPR) qui possède la compétence en matière de protection des captages en eau potable, a décidé d'engager la prospection d'une nouvelle ressource de substitution pour l'alimentation en eau des communes de Fondremand et Trésilley.

En effet, celle-ci est actuellement effectuée à partir d'une prise d'eau installée dans la source karstique de la Romaine qui a été jugée difficilement protégeable en raison de son contexte d'émergence au cœur du village.

En avril 2017, un forage d'essai a été mis en place dans un secteur boisé situé à l'est de la commune de Fondremand.

Exécuté jusqu'à 85 m de profondeur au travers des niveaux calcaires du Jurassique moyen, il a rencontré un conduit karstique lui assurant une très bonne productivité qui permet à la CCPR d'envisager étendre la production d'eau à partir de ce nouveau forage à d'autres communes du secteur confrontées à des problématiques de production en période d'étiage et/ou de ressource difficilement protégeable.

Les différents essais de pompage réalisés dans ce nouvel ouvrage, montrent que le conduit karstique intercepté par le forage est en lien avec la source de la Romaine.

Ainsi, afin de compléter les connaissances sur la Romaine et préciser l'impact éventuel des prélèvements dans ce nouvel ouvrage sur ce cours d'eau, une première série de mesures et de reconnaissances ont été réalisées durant la fin d'été 2018.

Celles-ci ont notamment consisté en :

- La mise en œuvre d'un suivi de température du cours d'eau à l'aval de la source et à l'amont du village de Maizières.
- La réalisation de jaugeage différentiels sur le cours d'eau entre Fondremand et Maizières.
- La réalisation d'un inventaire piscicole et de prélèvements hydrobiologiques sur deux stations situées entre Fondremand et Maizières.
- La réalisation d'un diagnostic écologique dans le vallon emprunté par la Romaine entre Fondremand et Maizières.

En complément à ces études spécifiques, un essai de pompage de très longue durée dans le forage a également été mis en œuvre durant la période de sécheresse de l'automne 2018 qui avait pour objectif la caractérisation du fonctionnement et la qualité de la ressource en eau souterraine durant cette période particulière.

2 Situation piscicole de la Romaine

La réalisation des inventaires piscicoles a été confiée à la Fédération de Haute-Saône pour la pêche et la protection du milieu aquatique qui dispose notamment de l'ensemble des moyens techniques et d'expertise nécessaires.

Les résultats des inventaires réalisés durant l'été 2018 ont notamment pu être comparés avec des campagnes similaires effectuées sur la Romaine en 1994 et 2015.

Le compte-rendu détaillé de leur intervention est présenté dans l'annexe 1.

Les paramètres physiques du milieu permettent d'évaluer le niveau typologique théorique du cours d'eau.

La relative fraîcheur du cours d'eau, alimenté par une importante source karstique, contient la rivière dans la zone à truites où là une forte densité de truites et de chabots est attendue au détriment des autres espèces associées (vairon, loche franche et épinoche) également attendues plus à l'aval et réchauffé du cours d'eau.

Les inventaires effectués en 2018 à Fondremand et à Maizières montrent que les densités de l'ensemble des espèces sont en deçà des valeurs de l'optimum théorique et particulièrement vis-à-vis de la biomasse en truites.

Pour cette espèce, les comptes rendus des pêches de 1994 et 2015 témoignent également d'une nette érosion du peuplement sur ces 25 dernières années.

Les relevés de températures réalisés durant l'été 2018 montrent que cette dégradation n'est pas en lien avec l'échauffement de l'eau régulièrement observé dans la région mais probablement en raison de la pression anthropique présente sur la portion étudiée du cours d'eau.

En effet, le cours d'eau présente de nombreux aménagements hydrauliques qui limitent la continuité écologique et qui ont conduit à une dégradation physique du cours d'eau (incision du lit mineur, disparition de gravière, pertes de caches, ...).

La qualité globale de l'eau n'apparaît pas comme un facteur de dégradation majeure de la qualité piscicole mais des phénomènes de dégradation temporaire sont également possibles et probables.

En conclusion, les recommandations de la fédération de pêche pour le maintien de la bonne qualité relative des populations piscicoles sont de garantir la fraîcheur de la température estivale du cours d'eau.

Au-delà, la mise en œuvre de mesures de restauration de la continuité et de la morphologie du cours d'eau sur les 2 premiers kilomètres du cours permettrait de restaurer le potentiel piscicole de la Romaine et de compenser les éventuels impacts d'un accroissement des prélèvements dans le cours d'eau.

3 Diagnostic écologique

Le diagnostic écologique a été réalisé sur le long de la Romaine sur un tronçon d'environ 2 km situé à l'aval de Fondremand où la Romaine prend sa source. L'objectif du diagnostic est de définir les enjeux pour les espèces protégées (dont l'Ecrevisse à pattes blanches) potentiellement présente dans le vallon principalement forestier emprunté par le cours d'eau.

Les inventaires ont été effectués tardivement en saison (5 septembre), période durant laquelle l'activité de plusieurs espèces protégées potentiellement présentes sur le tronçon est terminée, voire fortement réduite.

Ainsi, le diagnostic présentera, en plus des espèces inventoriées, les espèces protégées fréquentant potentiellement le cours d'eau eu égard des prospections de terrain et des caractéristiques des habitats.

Date de prospection	Objet de la visite	Observateur	Conditions météorologiques
05/09/2018	Inventaire des espèces protégées et recherche nocturne d'Ecrevisse à pattes blanches	E. Vadam & J. Mariotte	Partiellement couvert, vent faible à nul, 26 à 15°C



Figure 2 : Cartographie de la zone d'étude du milieu naturel

3.1 Pré-diagnostic

Avant les prospections de terrain, différents éléments bibliographiques disponibles ont été consultés afin de dresser un premier bilan des connaissances sur les communes concernées par le projet (Fondremand et Maizières). Ainsi, les recherches bibliographiques ont visé principalement à définir le cortège d'espèces protégées déjà répertorié et de déduire les potentialités en fonction des enjeux et des habitats d'espèces directement concernées (espèces reproductrices ou utilisatrices ponctuelles des cours d'eau et berges de la Romaine dans le cas présent).

La liste des principales sources d'informations est présentée ci-dessous :

- ✓ Le SRE de Franche-Comté :

<http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/le-sre-franche-comte-a6024.html>

- ✓ Les données communales sur la plateforme Sigogne :

<http://www.sigogne.org/>

- ✓ Les données communales de la LPO de Franche-Comté :

http://franche-comte.lpo.fr/index.php?m_id=300

3.1.1 Avifaune

Les espèces directement concernées par le projet sont listées dans le tableau ci-dessous :

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Oiseaux		Convent. Berne	UICN Monde	UICN France	UICN F-Comté	Déterminant ZNIEFF F-C et conditions	Priorité action Franche-Comté (O.R.G.F.H.)	Plan national restauration ou Stratégie	Hivernant / Migrateur	Nicheur
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Esp, biot	I		2	LC	VU	/				X	
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Esp, biot			2	LC	LC	LC		5			X
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Esp, biot			2	LC	EN	DD	d**	5		X	
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Chasse	II,1	III,1	3	LC	LC	LC		5		X	X
Cincla plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>	Esp, biot			2	LC	LC	LC	d*	4			X
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Chasse	II,2		3	LC	LC	LC		5			X
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Esp, biot			3	LC	LC	NAb2		B		X	
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	Esp, biot			2	LC	LC	NT	d*	4		X	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Esp, biot			3	LC	LC	LC		5		X	
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Esp, biot	I		2	LC	LC	NT		4			X
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Esp, biot	I		2	LC	LC	LC		3			X
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	Esp, biot	II,2		3	LC	NT	NAb1				X	
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Chasse	II,2		3	LC	DD	NT				X	
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Esp, biot			2	LC	LC	LC		5		X	

Légende

Catégories UICN pour les listes rouges

Espèces menacées de disparition :

CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable

Autres catégories :

NT	NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente)
NE	Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)

Réévaluation en deuxième étape :

* abaissé d'une catégorie, ** de 2 catégories, *** de 3 catégories, **** de 4 catégories

° augmenté d'une catégorie ; °° de 2 catégories

Priorité action Franche-Comté (O.R.G.F.H.)

Le chiffre mentionné rend compte de la priorité d'action pour l'espèce considérée d'après les ORGFH de Franche-Comté

Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF

d	déterminant dans certaines conditions
---	---------------------------------------

Protection réglementaire en France

Esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)
Chasse	Espèce chassable
Chasse, Mor	Espèce chassable avec moratoire d'interdiction de chasse

Conventions internationales et Directives européennes

Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

Parmi ces espèces, plusieurs sont susceptibles d'utiliser le cours de la Romaine en phase de recherche alimentaire ou en transit (Héron cendré, Mouette rieuse, Milan noir, Mouette rieuse, etc.) et ne représentent pas un enjeu direct vis-à-vis du projet d'accroissement des volumes prélevés sur le bassin versant du cours d'eau.

Seulement quelques espèces peuvent être potentiellement reproductrices le long du cours de la Romaine, au niveau des berges et dans la végétation rivulaire essentiellement, et être directement concernées par le projet. Ces espèces sont les suivantes : Bergeronnette des ruisseaux, Bruant des roseaux, Cincle plongeur, Gallinule poule d'eau, Guêpier d'Europe, Martin-pêcheur d'Europe et Râle d'eau.

Les espèces nidificatrices en ripisylve ou dans la végétation hors cours d'eau ne sont pas directement prises en compte car faiblement ou pas concernées par le projet (Bruant des roseaux ou Rousserolle effarvate par exemple).

3.1.2 Mammifères

Hormis le **Ragondin** (*Myocastor coypus*) qui n'est pas protégé, aucun mammifère directement concerné par le projet n'est noté sur les communes de Fondremand et Maizières.

Les potentialités dans ce type de cours d'eau sont assez faibles pour les espèces protégées. Le **Castor d'Europe** (*Castor fiber*) fréquente généralement les cours d'eau relativement large et profonds même s'il n'est pas exclu qu'il utilise la Romaine comme site d'alimentation. L'espèce n'est néanmoins pas connue sur le secteur (voir carte ci-dessous).

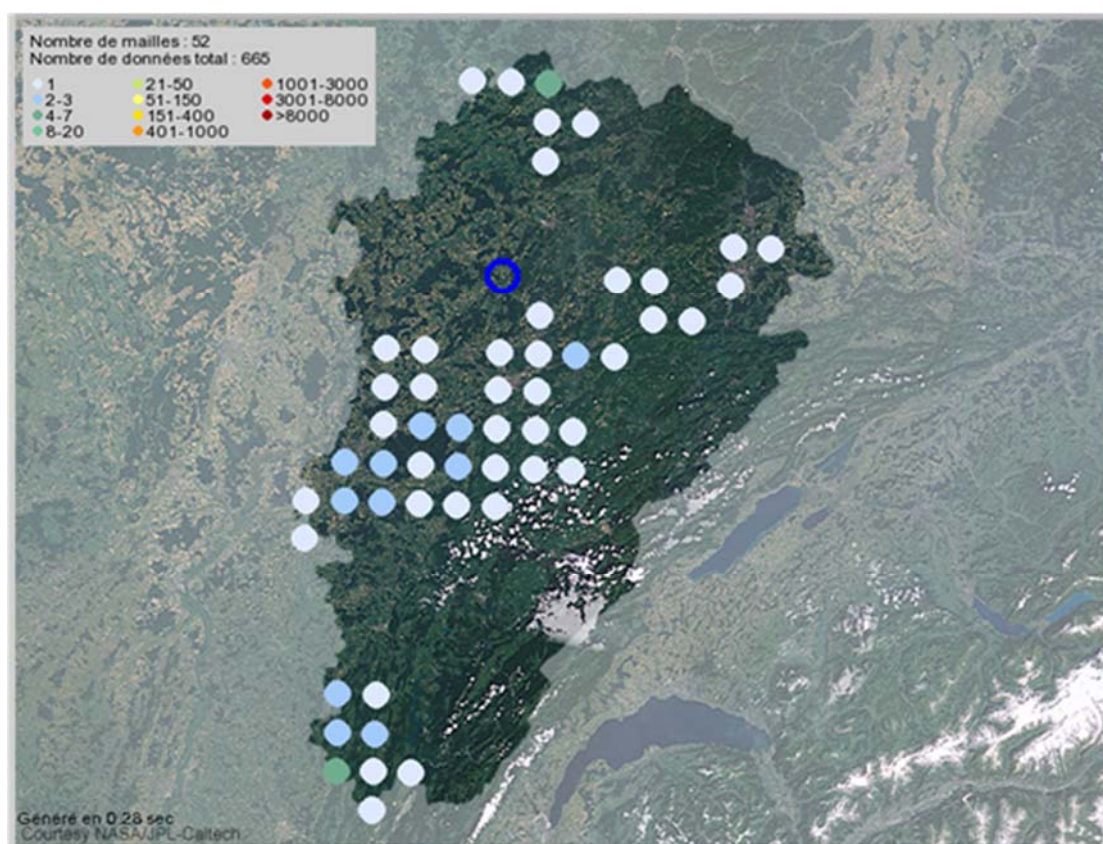


Figure 3 : Castor d'Europe en Franche-Comté (2009-2018)
Zone d'étude (rond bleu) – Mailles de 10km/10 km (source : LPO Franche-Comté)

La **Crossope aquatique** (*Neomys fodiens*) est le seul autre mammifère protégé susceptible d’être présent sur la Romaine mais sa détection est relativement difficile en raison de sa grande discrétion.

Elle est très certainement présente sur l’ensemble de la région mais la carte ci-dessous ne représente quasiment que les données issues de recherches spécifiques par l’intermédiaire de la recherche de crânes dans les pelotes de rejection de chouettes.

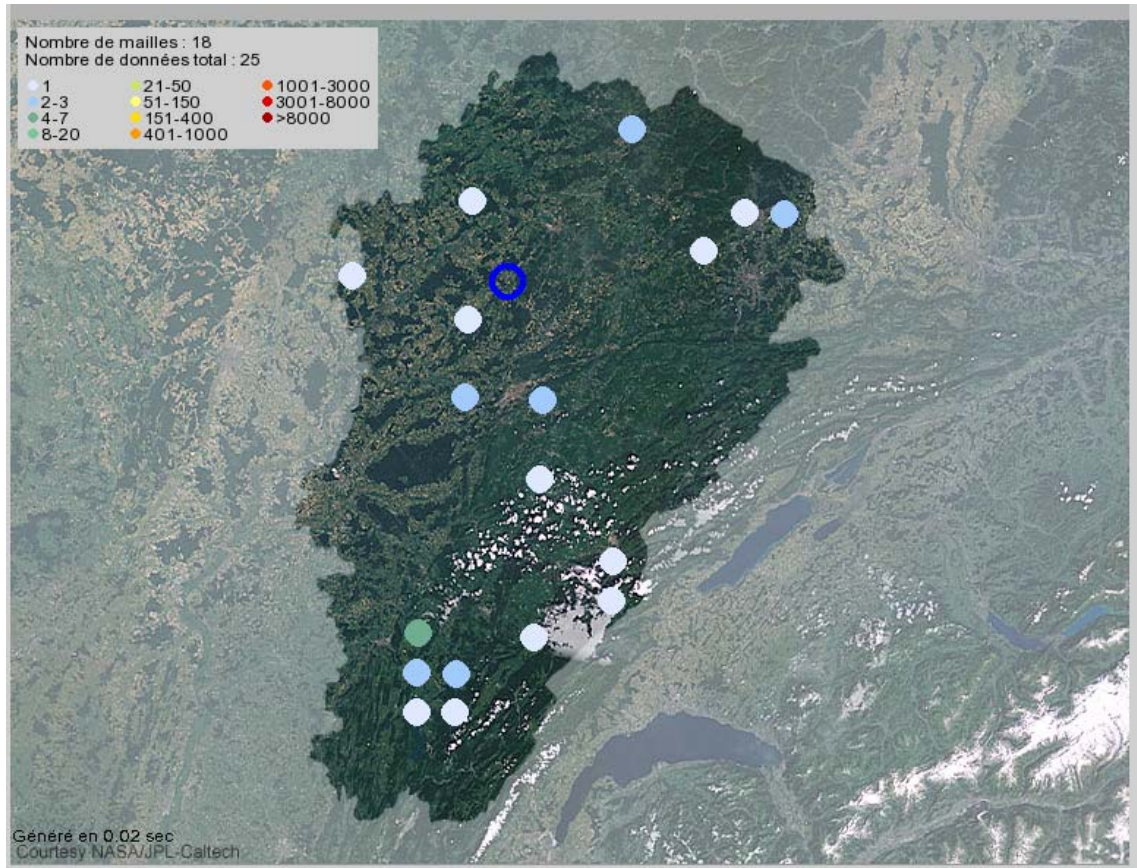


Figure 4 : Crossope aquatique en Franche-Comté (2009-2018)
Zone d’étude (rond bleu) – Mailles de 10km/10 km (source : LPO Franche-Comté)

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Habitats	Convent. Berne	UICN Monde	UICN Europe	UICN France	UICN F-Comté	Critères UICN Franche-Comté	Déterminant ZNIEFF	Priorité action Franche-	Plan national restauration
Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	Esp, biot	2 ; 4 ; 5	3	LC	LC	LC	VU		D	4, B	
Crossope aquatique	<i>Neomys fodiens</i>	Esp, biot		3	LC	LC	LC	NT		D	4	

Légende

Espèces menacées de disparition :

VU Vulnérable

Autres catégories :

NT Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

LC Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)

Réévaluation en deuxième étape :

* abaissé d'une catégorie, ** de 2 catégories, *** de 3 catégories, **** de 4 catégories

° augmenté d'une catégorie ; °° de 2 catégories

Priorité action Franche-Comté (O.R.G.F.H.)

Le chiffre mentionné rend compte de la priorité d'action pour l'espèce considérée d'après les ORGFH de Franche-Comté

Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF

d déterminant dans certaines conditions

Protection réglementaire en France

Esp, biot Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)

Conventions internationales et Directives européennes

Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

3.1.3 Reptiles

Aucun reptile susceptible d'utiliser la zone d'étude n'est mentionné sur les communes de la zone étudiée.

Néanmoins, la **Couleuvre à collier** (*Natrix natrix*) est potentiellement présente. Elle est semi-aquatique et fréquente typiquement la proximité de l'eau.

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Habitats	Convent. Berne	UICN Monde	UICN Europe	UICN France	UICN F-Comté	Critères UICN Franche-Comté	Déterminant ZNIEFF	Priorité action Franche-	Plan national restauration
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	Esp, biot		3	LC	LC	LC	LC				

Légende

LC Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)

Réévaluation en deuxième étape :

* abaissé d'une catégorie, ** de 2 catégories, *** de 3 catégories, **** de 4 catégories

° augmenté d'une catégorie ; °° de 2 catégories

Priorité action Franche-Comté (O.R.G.F.H.)

Le chiffre mentionné rend compte de la priorité d'action pour l'espèce considérée d'après les ORGFH de Franche-Comté

Protection réglementaire en France

Esp, biot Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)

Conventions internationales et Directives européennes

Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

3.1.4 Amphibiens

Ce type d'habitat (cours d'eau de faible largeur principalement ombragé) est généralement peuplé par un nombre limité d'espèces d'amphibiens et de surcroît d'espèces protégées. Typiquement la **Salamandre tachetée** (*Salamandra salamandra*) est présente dans ces milieux et elle mentionnée sur les deux communes. La **Grenouille agile** (*Rana dalmatina*), et le **Triton alpestre** (*Ichthyosaura alpestris*) également notés sur Fondremand et Maizières, peuvent fréquenter certains secteurs plus calmes des rivières et sa présence n'est pas exclue le long de la Romaine.

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Habitats	Convent. Berne	UICN Monde	UICN Europe	UICN France	UICN F-Comté	Critères UICN Franche-Comté	Déterminant ZNIEFF	Priorité action Franche-	Plan national restauration
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Esp, biot	4	2	LC	LC	LC	NT		d**		
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Esp		3	LC	LC	LC	LC				
Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Esp		3	LC	LC	LC	LC		d	3	

Légende

NT Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

LC Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)

Réévaluation en deuxième étape :

* abaissé d'une catégorie, ** de 2 catégories, *** de 3 catégories, **** de 4 catégories

° augmenté d'une catégorie ; °° de 2 catégories

Priorité action Franche-Comté (O.R.G.F.H.)

Le chiffre mentionné rend compte de la priorité d'action pour l'espèce considérée d'après les ORGFH de Franche-Comté

Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF

d déterminant dans certaines conditions

Protection réglementaire en France

Esp, biot Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)

Conventions internationales et Directives européennes

Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

3.1.5 Entomofaune : Odonates et Rhopalocères

La bibliographie mentionne la présence de la **Cordulie à corps fin** (*Oxygastra curtisii*) sur la commune de Fondremand. Les caractéristiques du cours de la Romaine (unique cours d'eau du ban communal) semblent effectivement favorables à la reproduction de cette espèce d'Odonate protégée. Cette cordulie se reproduit en eau courante, en particulier dans les parties calmes des rivières aux rives plus ou moins boisées. Les larves vivent dans les racines des arbres immergés, d'où l'importance d'une lisière arborée.

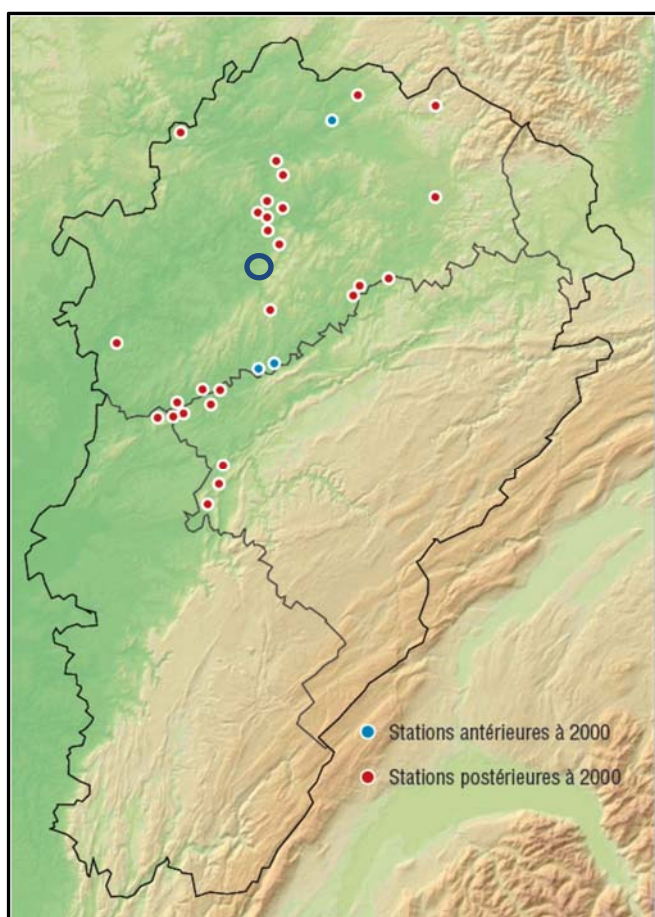


Figure 5 : Carte de présence de la Cordulie à corps fin en Franche-Comté
Zone d'étude (rond bleu) (source : OPIE Franche-Comté)

Remarque : Malgré l'absence de données sur la zone d'étude d'après cette carte, la base de données Sigogne mentionne l'espèce qui a pu être inventoriée à une date postérieure à la réalisation de la carte de l'OPIE qui a été réalisée en 2012.

L’Agrion de Mercure (Coenagrion mercuriale) n’est pas mentionnée sur les communes de la zone d’étude mais est présente sur la maille (voir carte ci-dessous). D’après les caractéristiques visibles sur la photographie aérienne, la Romaine présente des tronçons potentiellement favorables à l’espèce. Cet agrion se reproduit dans les cours d’eau de bonne qualité à débit modéré et les larves vivent dans la vase et au sein de la végétation immergée.

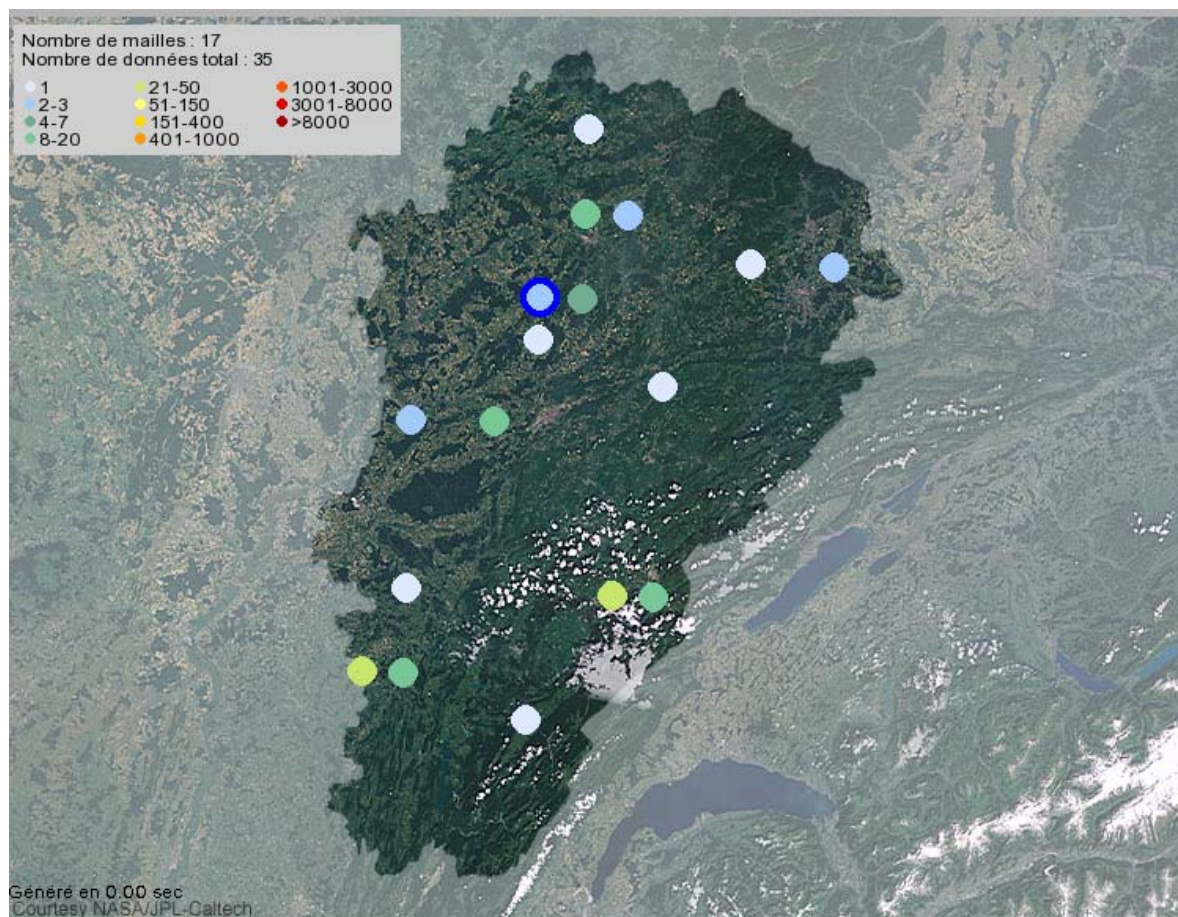


Figure 6 : Agrion de Mercure en Franche-Comté (2009-2018)
Zone d’étude (rond bleu) – Mailles de 10km/10 km (source : LPO Franche-Comté)

Concernant les Rhopalocères protégés, seul le **Cuivré des marais** (*Lycaena dispar*) est susceptible d’être présent mais est faiblement concerné par le projet de captage.

Quelques tronçons ensoleillés en rive de la Romaine sont potentiellement concernés par la reproduction de cette espèce qui fréquente la végétation humide et bien développée.

Nom français	Nom latin	Protection France	Directive Habitats	Convent. Berne	UICN Monde	UICN Europe	UICN France	UICN F-Comté	Critères UICN Franche-Comté	Déterminant ZNIEFF	Priorité action Franche-	Plan national restauration
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Esp	2	2	NT	NT	NT	NT	pr.A2c	D	1	PNA, PRA
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	Esp, biot	2 ; 4	2	NT	NT	VU	VU	B2ab(iii)	D	1	PNA, PRA
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	Esp, biot	2 ; 4	2		LC	LC	NT	pr.A3c	D	2	

Légende

- NT Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
- LC Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)

Réévaluation en deuxième étape :

* abaissé d'une catégorie, ** de 2 catégories, *** de 3 catégories, **** de 4 catégories

° augmenté d'une catégorie ; °° de 2 catégories

Priorité action Franche-Comté (O.R.G.F.H.)

Le chiffre mentionné rend compte de la priorité d'action pour l'espèce considérée d'après les ORGFH de Franche-Comté

Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF

- d déterminant dans certaines conditions

3.2 Résultats des prospections des espèces protégées

La date de réalisation tardive des inventaires n'a pas permis de recenser l'ensemble des espèces protégées susceptibles de se reproduire sur la zone d'étude. Pour ces dernières, les potentialités en fonction des espèces présentes dans la bibliographie sont développées dans le chapitre précédent « Pré-diagnostic ».

Au total, 42 espèces ont été contactées dont 22 sont protégées et concernent majoritairement des oiseaux.

Nom français	Nom latin	Protection France	Espèce patrimoniale	Statut sur l'emprise	
				Résident	Migrateur / Transit
Avifaune					
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	X		X	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X		X	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X	X	X	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>			X	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X		X	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>			X	
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	X			X
Grimpereau des jardins	<i>Carthia brachyactyla</i>	X		X	

Nom français	Nom latin	Protection France	Espèce patrimoniale	Statut sur l'emprise	
				Résident	Migrateur / Transit
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>			X	
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	X			X
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X			X
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	X	X	X	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>			X	
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X		X	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X		X	
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X		X	
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	X	X	X	
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X		X	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>			X	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X		X	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X		X	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X		X	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X		X	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X		X	
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	X	X	X	
Mammifères					
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>			X	
Reptiles					
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	X		X	
Rhopalocères					
Argus bleu	<i>Polyommatus icarus</i>			X	
Carte géographique	<i>Araschnia levana</i>			X	
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>			X	
Demi-argus	<i>Cyaniris semiargus</i>			X	
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>			X	
Paon-du-Jour	<i>Aglais io</i>			X	
Piéride de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>			X	
Piéride de la rave	<i>Pieris rapae</i>			X	
Piéride du chou	<i>Pieris brassicae</i>			X	
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>			X	
Souci	<i>Colias crocea</i>			X	
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>			X	
Odonates					
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>			X	
Cordulégastre annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>			X	
Sympétrum strié	<i>Sympétrum striolatum</i>			X	

Les espèces protégées fréquentant directement le cours d'eau et/ou ses berges sont : Bergeronnette des ruisseaux, Martin-pêcheur d'Europe et Couleuvre à collier.

Ces espèces se reproduisent certainement le long de la Romaine et utilisent cette dernière quotidiennement pour les recherches alimentaires et les déplacements.

Les autres espèces sont plutôt présentes dans les milieux périphériques (boisements, prairies, lisières, ripisylves, etc.) et ne représentent pas directement un enjeu vis-à-vis du projet.

Certaines utilisent le cours d'eau et ses abords immédiats de manière occasionnelle dans leur cycle vital, d'autres n'auront aucune interaction avec ce dernier.

Les espèces protégées probablement présente dans la Romaine ou reproductrice le long de son cours sont les suivantes :

- ✓ **La Salamandre tachetée** trouve sur la Romaine des milieux de reproduction favorables d'après les caractéristiques de certains tronçons du site d'étude.



Les cours d'eau forestiers faiblement pollués et à faible débit sont typiquement utilisés comme habitat de reproduction de la Salamandre tachetée.

- ✓ **L'Agrion de Mercure** trouve également des habitats propices à la présence d'une population dans la partie Nord de la zone d'étude (zone ouverte ensoleillée et végétation aquatique sur les berges).



La partie Nord du tronçon étudié, au niveau du pont localisé à proximité de Maizières, est particulièrement favorable à l'Agrion de Mercure

- ✓ **La Cordulie à corps fin** a été mentionnée sur la commune de Fondremand et l'unique site de reproduction favorable de la commune est le cours de la Romaine. Les caractéristiques du site sont a priori peu adéquates à l'espèce malgré le fort ombragement, le débit faible et la ripisylve importante. Cette cordulie recherche davantage des cours d'eau plus larges comme l'Ognon ou la Saône. Elle fréquente néanmoins plus rarement certains cours d'eau de moyenne importance et la présence historique de l'espèce sur la Romaine ainsi que les caractéristiques écologiques des berges et du cours d'eau semblent être propices à sa reproduction.



La ripisylve dont végétation riveraine, broussailleuse et retombante directement en contact avec l'eau, est bien développée sur au moins une berge accompagnée de plusieurs zones de retenues d'eau et des fonds vaseux sont particulièrement appréciés par la Cordulie à corps fin.

Enfin, la présence de **Castor d'Europe** n'a pas été mise en avant mais la Romaine ne présente pas un faciès intéressant pour une fréquentation pérenne de l'espèce comme mentionné dans le chapitre précédent.

La mise en évidence de la **Crossope aquatique** nécessite l'application d'un protocole spécifique qui n'a pas pu être réalisé mais sa présence sur le site est très probable.

Aucun inventaire des poissons n'a été effectué par Sciences Environnement mais les prospections de l'Ecrevisse à pattes blanches réalisées en soirée ont permis de noter la présence du **Chabot commun** (*Cottus gobio*) sur la quasi-intégralité des 2 km de tronçon étudié (cf. étude piscicole au chapitre 2).

Cette espèce est inscrite en annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore.



Chabot commun photographié dans la Romaine lors des prospections réalisées durant la soirée du 5 septembre 2018

3.3 Ecrevisse à pattes blanches

L'**Ecrevisse à pattes blanches** (*Austropotamobius pallipes*) est une espèce protégée en France. Autrefois répandue, elle a fortement régressé suite à la dégradation des cours d'eau et à la propagation de la peste des écrevisses notamment.

Les prospections de l'Ecrevisse à pattes blanches ont été réalisées durant la soirée du 5 septembre 2018. Elles ont consisté en la recherche d'individus de nuit à la lampe et sur l'ensemble du tronçon étudié. La période optimale d'inventaire s'étale de mai à novembre, correspondant à la période d'activité maximale des écrevisses.

Malgré des recherches approfondies, aucun individu n'a été observé sur le tronçon de 2 km de la Romaine entre Fondremand et Maizières. Le cours d'eau présente un faciès peu favorable à l'espèce.

L'Ecrevisse à pattes blanches a des exigences écologiques fortes et multiples. Elle affectionne les eaux fraîches, de bonne qualité et est très sensible à la pollution. Les rejets d'eaux usées non traitées de Fondremand se font dans la Romaine à l'aval du village dans la partie Sud de la zone d'étude, ce qui pourrait avoir une incidence.

En outre, elle a besoin d'une eau claire, peu profonde et bien oxygénée avec une forte concentration en calcium et une température de l'eau relativement constante (15 à 18°C qui ne doit qu'exceptionnellement dépasser 21°C en été).

D'après les analyses d'eau effectuées en 2017 et 2018 par Sciences Environnement dans le cadre du projet de forage, la Romaine présente une pollution aux bactéries et pesticides. Même si les niveaux de ces derniers sont faibles, ils sont par ailleurs possiblement défavorables au développement de l'Ecrevisse à pattes blanches.

Enfin, les cours d'eau à Ecrevisses à pattes blanches ont été recensés et classés en Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB). Aucun ne concerne la Romaine, mais plusieurs sites forestiers présents à proximité (environ 6 km, entre Rioz et Boulton) sont quant à eux classés pour cette espèce (ruisseau de l'Ermite, ruisseau des Rangs, etc.).

3.4 Conclusions

Les investigations réalisées le 5 septembre 2018 ont permis de noter la présence d'espèces inféodées aux cours d'eau comme le Martin-pêcheur d'Europe, la Bergeronnette des ruisseaux et la Couleuvre à collier.

Le tronçon étudié présente un attrait pour certaines espèces protégées dont certaines non recensées en raison notamment de la période de réalisation tardive des inventaires mais dont la présence est fortement suspectée en raison des caractéristiques écologiques de certains tronçons du site étudié.

Ainsi l'Agrion de Mercure et la Cordulie à corps fin sont deux espèces d'Odonates protégées qui pourraient se reproduire le long de la Romaine. La Salamandre tachetée pourrait également trouver des habitats de reproduction favorables.

La mise en service du forage et les prélèvements d'eau générés dans le bassin versant de la Romaine n'auront certainement pas d'impact sur les populations d'espèces animales se reproduisant sur le site d'étude.

En effet, durant les séquences de pompage le débit de la Romaine pourra se réduire notablement en période d'étiage sans néanmoins générer de période d'assèchement.

La perturbation des espèces fréquentant le site sera ainsi fortement réduite voire inexistante d'autant plus que si le protocole de pompage est adapté pour éviter toute modification importante des températures (pompage nocturne par exemple).

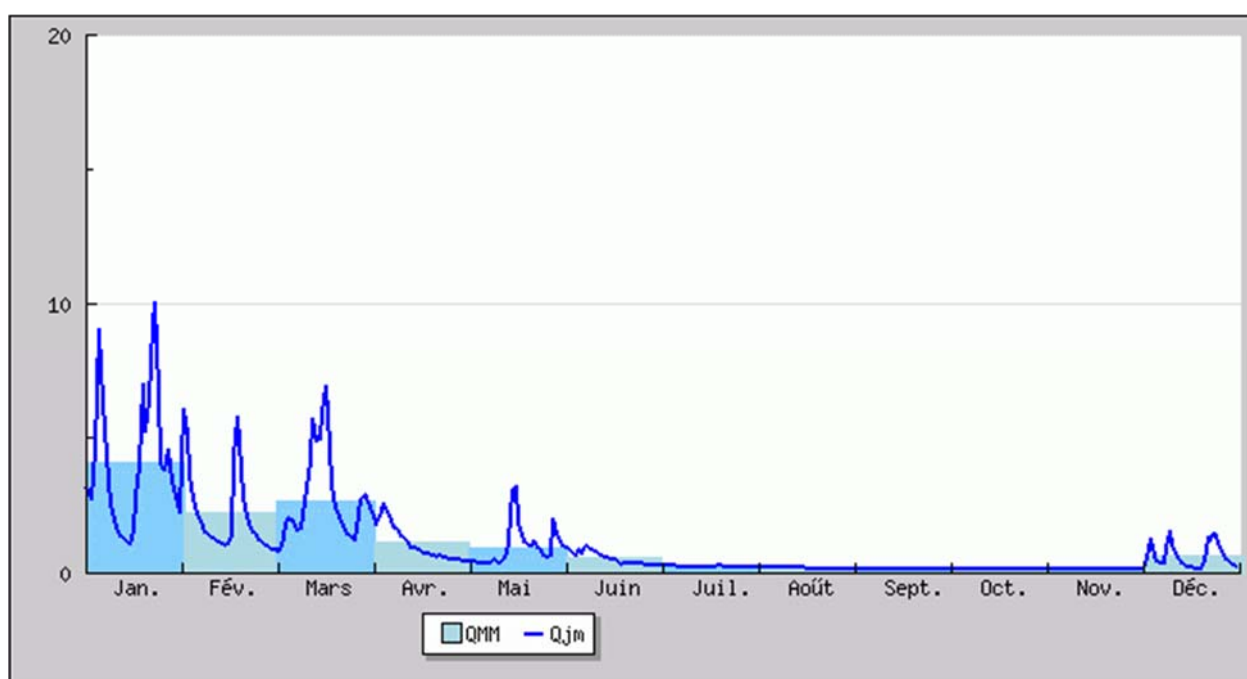
4 Relevés hydrobiologiques

4.1 Introduction

4.1.1 Conditions hydrologiques

Les prélèvements d'invertébrés benthiques se sont déroulés pendant une période de basses eaux stabilisées, lors des conditions météorologiques les plus contraignantes pour la faune benthique, à savoir le **16 juillet 2018**.

La station hydrométrique la plus proche de notre secteur d'étude, dont les valeurs sont disponibles, se trouve sur la Romaine à Maizières (code U0620530).



Le débit moyen journalier pour le 16 juillet 2018 se monte à 0,208 m³/s. Les conditions d'étiage **sont donc respectées** ; en effet, le QMNA₂ calculé sur 18 ans pour cette station est de 0,180 m³/s alors que le module interannuel se monte à 0,794 m³/s. A titre indicatif, le QMNA₅ est de 0,140 m³/s.

4.1.2 Modalités de réalisation des prélèvements et analyses hydrobiologiques

La méthode nationale IBGN pour la mesure de l'élément "macro-invertébrés en cours d'eau" a été révisée et développée vers une compatibilité aux prescriptions de la Directive européenne. Les protocoles d'échantillonnage et de détermination répondent désormais aux normes en vigueur :

- **NF T90-333 (2016-09-01)** : prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes,
- **XP T90-388 (2010-06-01)** qualité de l'eau – traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau.

Ces protocoles sont ceux à appliquer dans le cadre de cette étude, afin de réaliser le calcul de l'IBGN (Eq-IBGN) tout en permettant l'acquisition des données qui seront ultérieurement utiles au calcul de l'Indice Invertébrés Multi-Métrique (I2M2).

4.1.2.1 Prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés le 16 juillet 2018. La phase de prélèvements a été effectuée suivant la norme AFNOR XP T90-333 de septembre 2016 relative au « Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes ».

Globalement, cette norme suit les principes de prélèvement définis par le protocole USSEGLIO-POLATERA, WASSON et ARCHAIMBAULT du 30 mars 2007.

Les prélèvements sont réalisés en période de **stabilité hydrologique**. En aucun cas, ils ne sont réalisés lors d'un épisode pluvieux ou après un épisode pluvieux. En effet, le protocole utilisé s'applique à des milieux stabilisés, suite à un étiage d'au moins deux semaines, afin que la faune macrobenthique colonisatrice étudiée soit représentative de la station. Par exemple, il ne serait pas juste de prendre en compte des larves en dérive, entraînées suite à un épisode pluvieux et non significatives de la station étudiée.

Nous respectons la **représentativité des faciès** prélevés sur le linéaire. En particulier, les zones influencées par la présence d'un pont ou tout autre aménagement sur la station ne sont pas prélevées. Le cas échéant, la station prélevée est décalée afin d'en assurer la représentativité de l'échantillonnage. La totalité du linéaire de la station est décrite même si les prélèvements sont regroupés sur une petite zone.



Les 12 prélèvements de 1/20 de m² sont réalisés comme dans la norme IBGN actuelle au filet Sürber (0,5 mm de vide de maille) ou au filet troubleau en fonction de l'accessibilité des substrats (ou supports).

Pour obtenir un **échantillon représentatif de la mosaïque des habitats dominants d'un site donné, et échantillonner les habitats marginaux** qui permettront en outre de calculer une note IBGN (selon norme AFNOR NF T90-350 de Mars 2004), le présent protocole préconise d'échantillonner 12 prélèvements en combinant :

- un échantillonnage des habitats dominants basé sur 8 prélèvements unitaires,
- un échantillonnage des habitats marginaux, basé sur 4 prélèvements, qui permettra de garantir une conformité suffisante avec le protocole IBGN.

Les 12 prélèvements sont réalisés en 3 groupes de 4 relevés (ou 3 «phases») qui peuvent être regroupés sur le terrain en respectant certaines règles.

Dans l'ancienne norme IBGN, la prospection de substrats différents est nettement privilégiée. Cependant, la vitesse du courant est également un facteur important de diversification des peuplements d'invertébrés benthiques et doit être intégrée dans les règles d'échantillonnage. On cherche également à bien répartir les prélèvements sur l'ensemble de la station.

En pratique, cela signifie :

- identifier sur le terrain les supports dominants (superficie $\geq 5\%$) et marginaux ($< 5\%$),
- réaliser un premier groupe de 4 prélèvements sur les supports marginaux, suivant l'ordre d'habitabilité (phase A),
- réaliser un deuxième groupe de 4 prélèvements sur les supports dominants, suivant l'ordre d'habitabilité (phase B),
- réaliser un troisième groupe de 4 prélèvements sur les supports dominants, en privilégiant la représentativité des habitats (phase C).

Les résultats sont exprimés sous la forme de 3 listes faunistiques par échantillon, soit une liste pour chaque bocal. Ces listes permettent par différentes combinaisons de recalculer :

- une liste « équivalente IBGN », (A + B),
- une liste « habitats dominants » (B + C),
- une liste « habitats marginaux » (A),
- une liste « faune globale » (A + B + C)

Ce protocole permet donc d'inclure dans le futur indice des métriques calculées séparément sur la faune des habitats dominants et marginaux, et sur la faune globale, et de calculer une note indiciaire « équivalent IBGN », appelée Eq-IBGN.

Les prélèvements par station sont fixés à l'éthanol 70 % dans l'attente des étapes suivantes pour le tri, la détermination, le comptage et le calcul des indices. Une fiche de description et un tableau d'échantillonnage par station sont remplis au moment du prélèvement.

Un repérage des points de prélèvements sur chaque station est établi (substrats, vitesses, hauteur d'eau et localisation des échantillons).

4.1.2.2 Tri - Détermination

La phase de tri et de détermination a été réalisée suivant la nouvelle norme AFNOR XP T 90-388 de juin 2010 relative au « Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau ».

L'exploitation des données recueillies est réalisée par le calcul d'un équivalent IBGN, interprété selon les grilles par hydro-écorégions rappelées dans le « guide technique d'évaluation de l'état des eaux de surface continentales » de mars 2016. L'IBGN est accompagné de l'estimation de l'abondance, de la valeur du groupe indicateur, de la richesse taxonomique et des listes faunistiques.

Les taxons pour lesquels une indication de présence est demandée ne sont pas dénombrés. Pour les taxons déterminés au genre, l'abondance est estimée à partir de la détermination d'un nombre limité d'individus, fonction du nombre de genres existant dans cette famille (voir annexe III et paragraphe IV.2.3 de la circulaire).

La détermination des organismes récoltés est donc réalisée selon les niveaux préconisés par l'annexe A de la norme AFNOR XP T90-388 (et par conséquent reprend la circulaire du 11/04/2007).

L'objectif du tri est tout de même d'extraire de l'échantillon-laboratoire le maximum de taxons présents. Dans tous les cas, la totalité de l'échantillon-laboratoire est observée.

Concernant les étapes de différenciation (pré-détermination) et extraction et de comptage et évaluation des abondances, nous respectons la méthodologie décrite dans le chapitre 5.3.2 – Dénombrement et extraction des macro-invertébrés et l'annexe A de la norme AFNOR XP T90-388.

4.1.2.3 Echantillon témoin

Les spécimens récoltés sont conservés selon les conditions suivantes :

- lorsqu'ils sont suffisamment nombreux, un minimum de 10 individus par taxon,
- spécimens isolés dans des piluliers séparés ou, a minima, par groupes de taxons apparentés,
- piluliers remplis à ras bord d'éthanol à 70%,
- identification des piluliers : nom et numéro de la station, date, référence du bon de commande,
- accessibilité garantie sans délai pour toute vérification demandée par le maître d'ouvrage,
- conservation assurée au moins jusqu'à la validation des résultats,
- conservation de la totalité des échantillons triés (refus de tri et individus non conservés en échantillon témoin) en assurant l'accessibilité sans délai et sans erreur possible pour toute vérification demandée par le maître d'ouvrage.

4.1.3 Grilles de référence utilisées pour apprécier la qualité des cours d'eau

4.1.3.1 Objectifs pour la masse d'eau

Depuis 2005 avec la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, l'objectif est l'obtention du Bon Etat pour 2015 pour l'ensemble des cours d'eau. En effet, l'article L212-1 du Code de l'Environnement (article 2 de la loi n°2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la Directive Cadre européenne sur l'Eau 2000/60/DCE), fixe pour 2015 un objectif de bon état écologique et chimique pour les eaux de surface.

Les valeurs seuils de cet état à atteindre sont données par l'Arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

La circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005 indique également que, parallèlement à l'objectif général de l'obtention et du respect du Bon Etat pour 2015, l'objectif à atteindre est la non-détérioration de l'existant (non-déclassement de la qualité).

Le tableau ci-dessous est tiré du SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021 et présente les objectifs de la masse d'eau concernée par la présente étude.

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Statut *	Catégorie	Objectif global de bon état		Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique	
				Objectif	Date	Objectif	Date	Objectif	Date
FRDR677	La Romaine	MEN	Cours d'eau	Bon état	2027	Bon état	2027	Bon état	2015

*MEN = Masse d'eau naturelle

4.1.3.2 Arrêté du 27 juillet 2018 et guide technique d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole

L'Arrêté du 27 juillet 2018 relatif « aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface » reprend globalement les normes et les valeurs seuils qui sont définies dans le Guide technique Relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau) édité en mars 2016 par le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire.

Il vise à répondre aux exigences de la DCE consistant en une cartographie de l'état global actuel de chaque masse d'eau pour les eaux de surface (cours d'eau et plans d'eau). L'état Global est déterminé par l'état chimique d'une part et l'état écologique d'autre part.

Afin de répondre aux exigences européennes, outre les indicateurs, les valeurs seuils et les modes de calcul, l'arrêté définit également pour chaque indicateur biologique, physico-chimique et chimique une classification de l'état écologique en 5 classes (Très Bon, Bon, Moyen, Médiocre et Mauvais), pour chacun des deux états biologique et physico-chimique et en 2 classes pour l'état chimique (Bon ou Mauvais).

Les résultats sont dans la mesure du possible présentés selon l'arrêté du 27 juillet 2018, en suivant la légende ci-dessous :

Classes d'état				
TBE	BE	EMo	EMé	ME
Très Bon Etat	Bon Etat	Etat Moyen	Etat Médiocre	Mauvais Etat

ETAT ECOLOGIQUE - ELEMENT BIOLOGIQUE INVERTEBRES

Les macro-invertébrés benthiques sont des organismes animaux de petites tailles (vers, mollusques, crustacés, insectes) qui vivent dans les milieux aquatiques à certains stades de leur développement. La présence ou l'absence de certains organismes ainsi que leur variété sont un indicateur de la qualité du milieu intégrant de nombreux paramètres. Cela se traduit par la constitution d'indices comme l'**Eq-IBGN**.

Pour cette étude, les données relatives aux macro-invertébrés ont été acquises en pratiquant le protocole d'échantillonnage IBG-DCE (12 prélèvements sur une station répartis selon l'importance ou la marginalité des habitats (couple substrat/vitesse) avec une détermination plus poussée de certains organismes (niveau générique). Toutefois, il faut noter que les résultats présentés sont basés sur l'exploitation faunistique de 8 des 12 prélèvements avec le niveau de détermination requis de l'IBGN, **constituant ainsi l'indice dit « équivalent-IBGN »**.

En plus de la note, nous analysons plus précisément la composition et la répartition de la faune macro-benthique et nous apprécions la **robustesse de l'indice**. Pour cela, nous nous intéressons en particulier au taxon indicateur et à son niveau de polluo-sensibilité. Nous précisons également si l'indice tient seulement à la présence de quelques individus ou si le niveau correspondant à cet indicateur est bien représenté.

L'analyse des peuplements repose **sur le degré de polluo-sensibilité des taxons identifiés et également sur des analyses statistiques de leur affinité vis-à-vis des traits biologiques et écologiques** (« Invertébrés d'eau douce – systématique, biologie, écologie », Henri TACHET et coll, CNRS Edition, 2010.).

Les stations étudiées ont bénéficié du traitement statistique réalisé à l'aide de l'**outil Excel « Traits Bioeco exp dif » développé par la DREAL Basse-Normandie** (Fabrice PARAIS).

L'interprétation des résultats obtenus s'est orientée vers une exploitation du traitement statistique du trait écologique « Valeur saprobiale ». Ce traitement statistique se caractérise par 5 modalités de classement des différentes espèces de macro-invertébrés en fonction de leur polluo-résistance à une pollution organique :

- xénosaprobés : espèce pas du tout polluo-résistante,
- oligosaprobés : espèce faiblement polluo-résistante,
- β -mésosaprobés : espèce relativement polluo-résistante,
- α -mésosaprobés : espèce polluo-résistante,
- polysaprobés : espèce très polluo-résistante.

Les résultats biologiques (invertébrés) sont interprétés selon l'arrêté du 27 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. Cet arrêté reprend les valeurs limites des classes d'état du guide technique d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole de mars 2016.

La Romaine, faisant l'objet d'investigations hydrobiologiques avec calcul de l'IBGN, appartient à l'Hydroécocorégion 15 « Plaine Saône » :

Cours d'eau	Hydroécocorégion	Typologie (TP, P, M, G)	Code	Valeurs limites de classe par type pour l'Eq-IBGN				
				Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
La Romaine	Plaine Saône	TP	TP15	14	12	9	5	

TP : Très petit cours d'eau ; P : Petit cours d'eau ; M : Cours d'eau Moyen ; G : Grand cours d'eau

Les résultats hydrobiologiques sont également soumis à l'I2M2. Ce **nouvel Indice Invertébrés Multi-Métrique** prend en compte l'écart à la situation de référence et intègre plusieurs types de pressions grâce à la combinaison et la pondération de métriques de structure et fonctionnement. Ces métriques apportant chacune des informations complémentaires sur la communauté en place. En effet, l'I2M2 répond à 17 catégories de pression et est composé de cinq métriques basées sur des caractéristiques taxonomiques ou fonctionnelles des communautés de macro-invertébrés :

- **l'indice de diversité de Shannon-Weaver**. Cet indice prend en compte à la fois la richesse taxonomique et la distribution des abondances relatives des différents taxons de l'assemblage faunistique (notion d'équitabilité / dominance) pour caractériser l'équilibre écologique du peuplement. Il est calculé à l'échelle des habitats les plus biogènes (phases A et B).
- **la valeur de l'ASPT** (Average Score Per Taxon ; Armitage et al. 1983). Cet indice mesure le niveau de polluo-sensibilité moyen de l'assemblage des macroinvertébrés après regroupement des habitats dominants (phases B et C).

- **la fréquence relative des espèces polyvoltines** (c. à d. à plusieurs générations successives au cours d'une même année), calculée à l'échelle de tous les habitats (phases A, B et C). La présence d'une forte proportion de taxons à cycle court (donc susceptibles de produire un nombre élevé de générations au cours d'une année) dans un assemblage faunistique est indicatrice de l'instabilité de l'habitat, souvent associée à des pressions anthropiques fortes et/ou fréquentes.
- **la fréquence relative des espèces ovovivipares** (c. à d. à incubation et éclosion des œufs dans l'abdomen de la femelle avant expulsion des jeunes dans le milieu aquatique), calculée à l'échelle de tous les habitats (phases A, B et C). L'ovoviviparité est une stratégie de reproduction qui permet de maximiser la survie au stade embryonnaire, en isolant les œufs des contraintes environnementales du milieu extérieur (par exemple une médiocre qualité physico-chimique de l'eau).
- **la richesse taxonomique** (compte tenu des niveaux d'identification définis par la norme XP T90-388), calculée à l'échelle de tous les habitats (phases A, B et C). La richesse taxonomique calculée à une date donnée est un bon descripteur de la complexité de l'habitat à la date de prélèvement.

L'outil diagnostique de l'I2M2 permet d'illustrer les probabilités d'impact des 14 pressions principales liées à la qualité de l'eau ou de l'habitat (Mondy et P. Usseglio-Polatera, 2011).

Les valeurs limites de classe par type pour l'I2M2 sont présentées dans le tableau suivant :

Cours d'eau	Hydroécocorégion	Typologie (TP, P, M, G)	Code	Valeurs limites de classe par type pour l'I2M2				
				Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
La Romaine	Plaine Saône	TP	TP15	0,6650	0,4430	0,2950	0,1480	

TP : Très petit cours d'eau ; P : Petit cours d'eau ; M : Cours d'eau Moyen ; G : Grand cours d'eau

4.2 Synthèse des résultats et interprétation

4.2.1 Résultats hydrobiologiques

4.2.1.1 Tableau des résultats hydrobiologiques

COURS D'EAU		LA ROMAINE			
STATION		Amont		Aval	
LOCALISATION		Aval immédiat décanteur digesteur de Fondremand		Sortie du secteur forestier	
COMMUNE		FONDREMAND		MAIZIERES	
DATE		16/07/2018			
HEURE		10H45		13H45	
IBG-DCE Faune Globale	Variété taxonomique générique	36		44	
	Variété taxonomique familiale	32		37	
	Taxon indicateur	<i>Goeridae</i>		<i>Odontoceridae</i>	
	Groupe indicateur	7		8	
	Indice	15/20		18/20	
	Abondance	44 453		9 964	
IBG-DCE EQ-IBGN	Variété taxonomique générique	34		41	
	Variété taxonomique familiale	30		34	
	Taxon indicateur	<i>Goeridae</i>		<i>Odontoceridae</i>	
	Groupe indicateur	7		8	
	Indice	15/20		17/20	
	Robustesse	12/20		16/20	
Abondance	41 123		4 719		
I2M2	Shannon (B1B2)	0,2150		0,0780	
	ASPT (B2B3)	0,3002		0,6831	
	Polyvoltinism (B1B2B3)	0,4997		0,8033	
	Ovoviviparity (B1B2B3)	0,6923		0,8199	
	Richness (B1B2B3)	0,3103		0,4773	
	Indice	0,4207		0,6053	

Paramètres et indices des inventaires du macrobenthos

4.2.1.2 Interprétation des résultats hydrobiologiques

➤ La Romaine à l'aval du décanteur digesteur de Fondremand :

Pour cette station amont, la note Eq-IBGN se monte à 15/20 ; la qualité biologique de la Romaine est considérée comme très bonne et respecte l'objectif de bon état.

Le taxon indicateur trichoptère *Goeridae Goera* (GI 7/9) est considéré comme relativement polluosensible. Il traduit théoriquement une bonne qualité de l'eau mais les effectifs apparaissent faibles (seulement 3 individus recensés). De plus, la robustesse de la note apparaît faible car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur passe à 4/9 (trichoptère *Rhyacophilidae Rhyacophila*) et la note perd trois unités pour se situer à seulement 12/20. On peut signaler la présence du trichoptère *Odontoceridae Odontocerum* (GI 8/9) mais uniquement en phase C (2 individus) non prise en compte dans le calcul de l'Eq-IBGN. Sa présence atteste des potentialités du milieu, qui sont à l'heure actuelle limitées par des pressions à minima ponctuelles.

La valeur de la variété taxonomique familiale ($v = 30$) traduit une qualité habitacionnelle correcte. Les couples substrats /vitesses sont variés et induisent une mosaïque d'habitat diversifiée, propice à l'implantation de la macrofaune benthique. On recense douze substrats présents sur les douze potentiels, signe d'une forte hétérogénéité de l'habitat. Au vu de ces éléments, nous serions en droit d'attendre une variété taxonomique plus forte, signe d'une qualité de l'eau vraisemblablement impactée. La présence d'algues filamenteuses (4 %) traduit certainement une charge en nutriments non négligeable. Un colmatage organique et minéral est également à signaler dans les secteurs lenticques, qui a pour effet de réduire la capacité d'accueil du milieu.

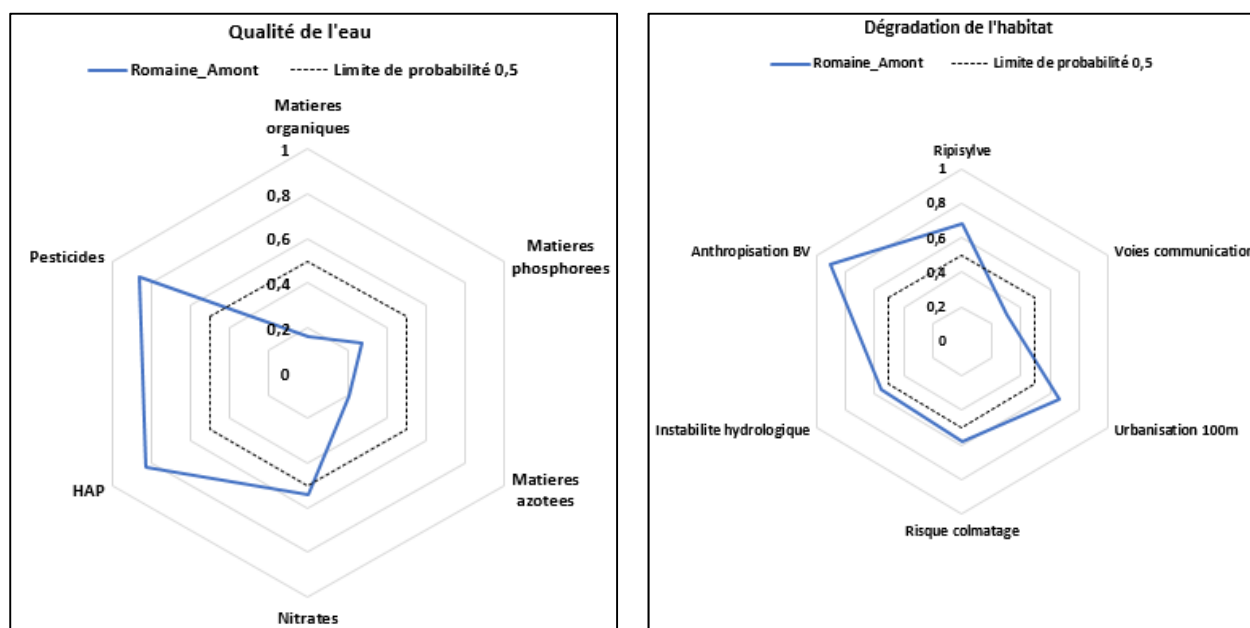
65 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes β -*mésosaprobés* et α -*mésosaprobés* (polluo-résistants aux pollutions organiques), tels que les diptères *Chironomidae* et *Simuliidae*, l'éphéméroptère *Baetidae Baetis*, l'amphipode *Gammaridae Gammarus*, le ver *Oligochète* et le gastéropode *Lymnaeidae Radix*. De plus, l'abondance relative à l'Eq-IBGN est extrêmement élevée avec 41 123 individus recensés et traduit une charge organique conséquente. La présence du rejet du décanteur digesteur de Fondremand en amont immédiat de cette station participe activement à cette pression organique.

Seulement 35 % du peuplement est constitué par des organismes *xénosaprobés* et *oligosaprobés* (pas du tout ou faiblement polluo-résistants aux pollutions organiques) tels que les trichoptères *Odontoceridae Odontocerum* et *Goeridae Goera*.

Remarque : en prenant en compte les 12 prélèvements, l'indice biologique calculé n'augmente pas et demeure fixé à 15/20.

Hormis l'Ovoviviparité, les métriques composant l'I2M2 apparaissent faibles et induisent un indice se montant à seulement 0,4207 ; le niveau d'état est qualifié de moyen.

L'examen des valeurs (exprimées en EQR) des métriques élémentaires montre qu'elles sont majoritairement affectées par des pressions. Seule l'Ovoviviparité (0,6923) présente un niveau qualifié de bon. Les métriques de polluosensibilité (ASPT : 0,3002 et Polyvoltinisme : 0,4997) et celles liées majoritairement à l'habitat (Shannon : 0,2150 et Richesse : 0,3103) apparaissent faibles et traduisent une qualité physico-chimique et habitacionnelle impactée, en concordance avec les remarques liées à l'Eq-IBGN et les observations de terrain.



Diagrammes Outil Diagnostique

Le diagramme « Qualité de l'eau » traduit une probabilité significative ($p > 0,5$) de dégradation liée aux éléments pesticides, HAP et Nitrates. Le contexte agricole (cultures) et les zones urbanisées (infrastructures routières et domestiques) présents sur le bassin versant expliquent vraisemblablement cet état.

Quant à celui traduisant les sources potentielles de dégradation de l'habitat, les pressions présentant les probabilités les plus élevées ($p > 0,5$) sont l'anthropisation du bassin versant, la ripisylve, l'urbanisation, le risque de colmatage et l'instabilité hydrologique.

➤ La Romaine à l'aval du secteur forestier - Maizières :

Au niveau de cette station aval, la note Eq-IBGN gagne deux unités et passe à 17/20 ; la qualité biologique de la Romaine est considérée comme très bonne et respecte l'objectif de bon état.

Cette élévation de la note provient de l'augmentation conjointe du groupe indicateur (de 7/9 à 8/9) et de la variété taxonomique (de 9/14 à 10/14).

Le taxon indicateur trichoptère *Odontoceridae Odontocerum* (GI 8/9) traduit une bonne qualité de l'eau. Ce taxon est déjà recensé sur la station amont mais uniquement en phase C (2 individus) non - prise en compte dans le calcul de l'Eq-IBGN. Il est désormais fortement implanté avec 41 individus au niveau de l'Eq-IBGN et même 96 individus sur la faune globale. La robustesse apparaît forte car si l'on fait abstraction de ce taxon indicateur, le groupe indicateur passe à 7/9 (trichoptère *Goeridae Goera*) et la note ne perd qu'un point.

La variété taxonomique familiale ($v = 34$) est en augmentation par rapport à la station amont ($v = 30$). Les couples substrats /vitesses demeurent variés et induisent une mosaïque d'habitat diversifiée, propice à l'implantation de la macrofaune benthique. On recense onze substrats présents sur les douze potentiels, signe d'une forte hétérogénéité de l'habitat. Les algues filamenteuses présentes sur la station amont (4 %) ne sont plus recensées sur cette station aval.

L'ensoleillement moins important lié à la densité de la ripisylve mais également l'assimilation au fil de l'eau, de la charge en nutriments présents sur la station amont, expliquent l'absence d'algues filamenteuses sur cette station aval. L'absence de colmatage organique et la diminution du colmatage minéral sont également à signaler et ont pour effet d'améliorer la capacité d'accueil du milieu, par le biais de nombreux interstices.

Au regard de ces éléments, nous serions en droit d'attendre une variété taxonomique plus forte au niveau de cette station. L'incision du lit marquée à certains endroits, associée à un surdimensionnement du lit mineur ont pour effet de limiter l'interface entre berge et lit, qui constitue une zone de transition extrêmement intéressante sur le plan habitationnel et biologique.

63 % du peuplement de macro-invertébrés se compose d'organismes β -*mésosaprobés* et α -*mésosaprobés* (polluo-résistants aux pollutions organiques), tels que l'amphipode *Gammaridae Gammarus* et dans une moindre mesure le diptère *Chironomidae*.

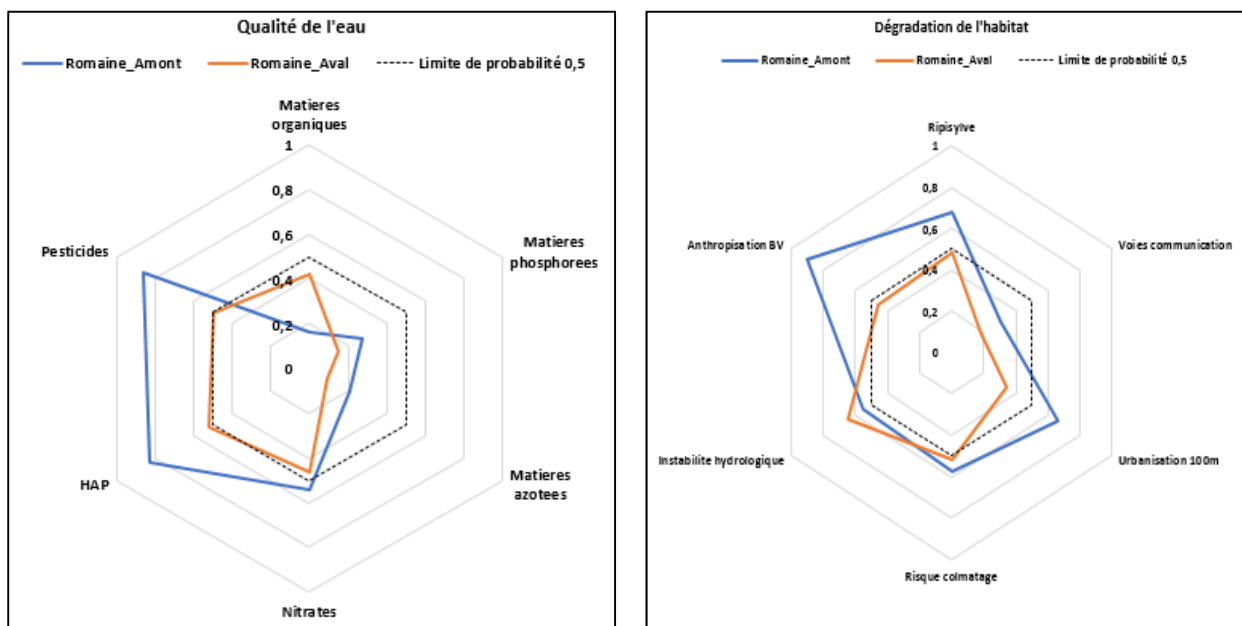
L'abondance relative à l'Eq-IBGN subit une très forte diminution par rapport à la station amont avec 4 719 individus recensés contre 41 123 précédemment. Cette baisse des effectifs est liée majoritairement aux diptères *Chironomidae* (16 232 individus sur la station amont contre 283 sur cette station aval) et *Simuliidae* (de 12 017 à 22 individus), à l'amphipode *Gammaridae Gammarus* (de 10 060 à 3 594 individus) et à l'éphéméroptère *Baetidae Baetis* (de 1 342 à 40 individus). On assiste donc sur cette station aval à une très nette diminution de la charge organique, traduisant ainsi la capacité autoépuration de la Romaine.

37 % du peuplement est constitué par des organismes *xénosaprobés* et *oligosaprobés* (pas du tout ou faiblement polluo-résistants aux pollutions organiques) tels que les trichoptères *Odontoceridae Odontocerum* et *Goeridae Goera*, ainsi que les éphéméroptères *Leptophlebiidae Habroleptoides* et *Habrophlebia*.

Remarque : en prenant en compte les 12 prélèvements, l'indice biologique calculé augmente d'une unité avec 18/20. Pour rappel, elle est fixée à 15/20 sur la station amont (Eq-IBGN et faune globale).

Au niveau de l'I2M2, on assiste à une augmentation de l'indice avec 0,6053 contre 0,4207 précédemment. Cette élévation permet de gagner un niveau d'état, qui est désormais considéré comme bon sur cette station aval, alors qu'il était moyen sur la station amont.

L'examen des métriques (exprimées en EQR) de polluosensibilité fait état d'une nette amélioration par rapport à la station amont. En effet, l'ASPT (0,6831 contre 0,3002 précédemment), le Polyvoltinisme (0,8033 contre 0,4997) et l'Ovoviviparité (0,8199 contre 0,6923) traduisent une amélioration de la qualité physico-chimique des eaux de la Romaine. Concernant les métriques liées majoritairement à l'habitat, la Richesse s'améliore (0,4773 contre 0,3103) mais n'apparaît toujours pas optimale. Quant à Shannon, l'indice diminue encore (0,0780 contre 0,2150). Cette faiblesse provient majoritairement de l'abondance de l'amphipode *Gammaridae Gammarus*, qui représente à lui seul 76 % des effectifs de l'échantillon (3 594 individus sur les 4 719 au total).



Diagrammes Outil Diagnostic

Le diagramme « Qualité de l'eau » voit les probabilités significatives ($p > 0,5$) de dégradation s'amenuiser par rapport à la station amont. En effet, les probabilités liées aux éléments pesticides, HAP et nitrates sont en nette diminution.

Il en est de même quant au diagramme traduisant les sources potentielles de dégradation de l'habitat, où seules les pressions d'instabilité hydrologique et dans une moindre mesure, le risque de colmatage, perdurent.

4.2.2 Conclusion

D'un point de vue structurel et écologique, on observe une nette différence entre les communautés benthiques de la Romaine, en aval immédiat de Fondremand et son décanteur digesteur, et plus en aval au niveau de la sortie de la forêt, à proximité de Maizières.

La station amont est en effet impactée par une forte charge organique, associée à des pressions d'origine agricole et urbaine.

La station aval quant à elle, présente un peuplement dont le niveau de polluosensibilité est plus élevé que précédemment. La capacité d'assimilation de la Romaine apparaît donc importante et sans nul doute, la réduction des apports organiques issus de Fondremand, ainsi que de la pression agricole et urbaine du bassin versant, permettrait l'obtention d'une qualité physico-chimique et biologique optimale sur ce cours d'eau.

N'omettons pas toutefois que ce gain environnemental passe par une amélioration de la qualité habitationale du cours d'eau, qui comme le mentionne déjà l'étude piscicole, présente actuellement des secteurs incisés et un surdimensionnement du lit mineur.

5 Suivi thermique de la Romaine

Afin d'évaluer précisément, le comportement thermique de la Romaine entre sa zone de source jusqu'à son entrée dans le village de Maizières, deux sondes de température munies d'enregistreur ont été installées dans un secteur d'eau vive de la rivière :

- A l'aval de la vasque principale jouxtant la source au cœur du village de Fondremand.
- A l'amont du Pont franchissant la RD35 à l'entrée sud de la commune de Maizières.



Figure 8 : Point d'implantation des sondes de suivi de température

Afin de parfaire l'analyse thermographique, plusieurs séries de mesures ponctuelles ont également été réalisées en différents points du cours d'eau durant cette période.

Température (°C)	Source Romaine	Aval vasque	Milieu forêt	Sortie de forêt	Pont RD35
Heure de mesure	9h40	9h55	10h25	10h50	11h15
06/08/2018	11,1	11,7	12,5	13	14,5
14/08/2018	10,9	12	12	12,4	13,6
23/08/2018	11,1	12,2	12,2	12,9	14,7
05/09/2018	10,8	11,1	11,3	-	12,7
05/09/2018	10,9 (14h15)	12,6 (14h15)	-	-	-
25/10/2018	-	11,2	10,2	-	10,3

Mesure ponctuelle de la température de l'eau de la Romaine

Les sondes ont été mises en place au cœur de la période la plus chaude de l'été 2018 où entre le 24 juillet et le 7 août, du fait du fort ensoleillement, les températures maximale journalière dépassaient très régulièrement les 30 °C.

Ces conditions d'ensoleillement et de température relativement importantes ont largement perduré en août et septembre.

Les données relevées sur la sonde installée à l'aval de la vasque d'émergence principale de la source montrent que la température de l'eau est nettement influencée par la présence de la retenue d'eau engendrée par le seuil installé en contre bas de la zone de source.

En effet, en période nocturne ou faiblement ensoleillée, la température de l'eau reste relativement constante proche de celle de l'eau de source (11°C).

Une fois, la vasque au soleil, on remarque une élévation assez rapide de la température de l'eau de la rivière d'1 à 2°C à l'aval immédiat de la petite étendue d'eau. Les jours les plus ensoleillés, la température de l'eau peut dépasser 13 °C durant quelques heures. Elle retrouve tout aussi rapidement une valeur normale dès la fin de la période la plus chaude.

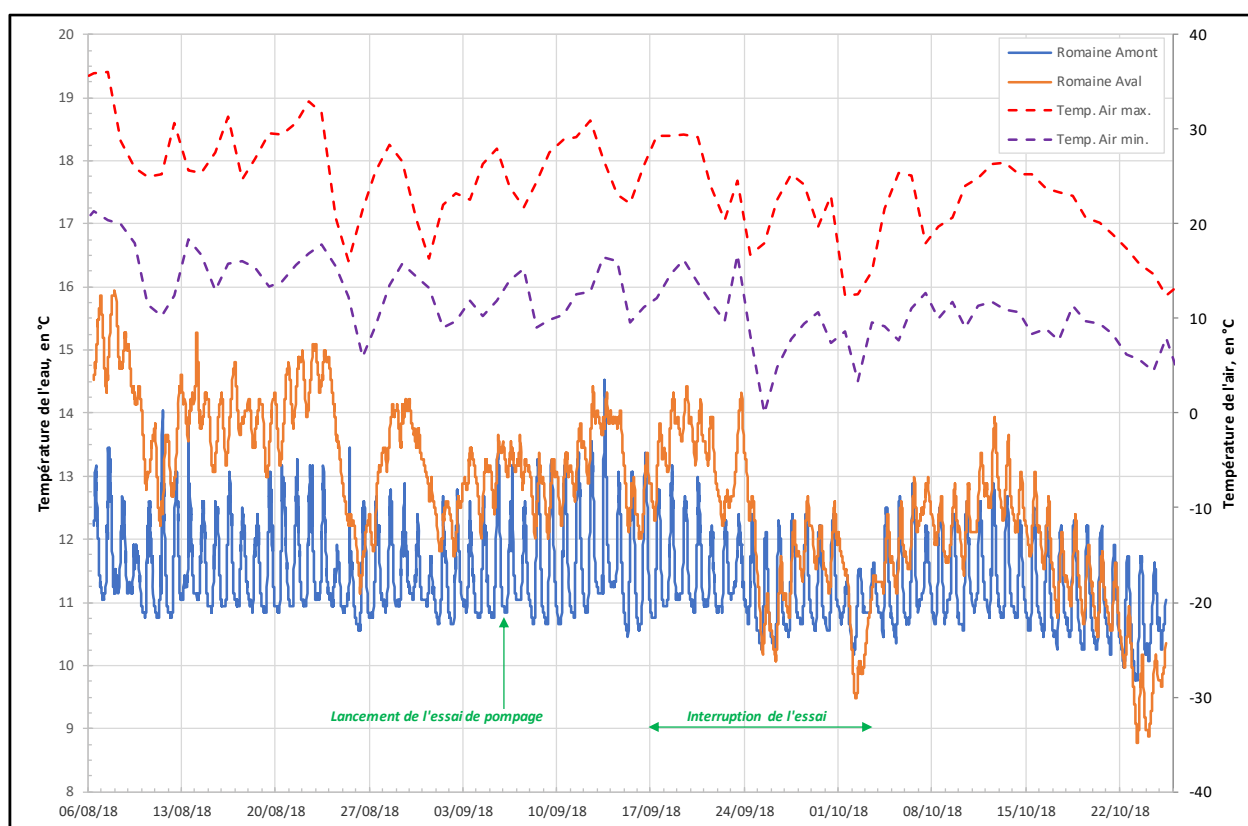


Figure 9 : Suivi en continu de la température de l'eau de la Romaine

La mise en route de l'essai de pompage au début du mois de septembre n'a pas eu d'impact particulièrement notable (+/- 0,2 à 0,4°C) sur la température de l'eau à l'aval de la vasque malgré la forte réduction du débit observée sur la source en début d'essai (cf. chapitre 6).

Sur la sonde installée à l’aval du tronçon boisé de la rivière qui sépare la commune de Fondremand de celle de Maizières, le suivi en continu de la température de l’eau montre une plus grande corrélation entre les variations de températures de l’air et celle du cours d’eau.

D’une manière générale, la température de l’eau reste globalement relativement fraîche y compris durant la période la plus chaude du suivi où elle fluctuait entre 14° et 16 °C au maximum et une moyenne haute comprise entre 13 et 15 °C.

Un déficit d’ensoleillement et de température conduit à un abaissement de température rapide, comprise entre 12 et 13°C.

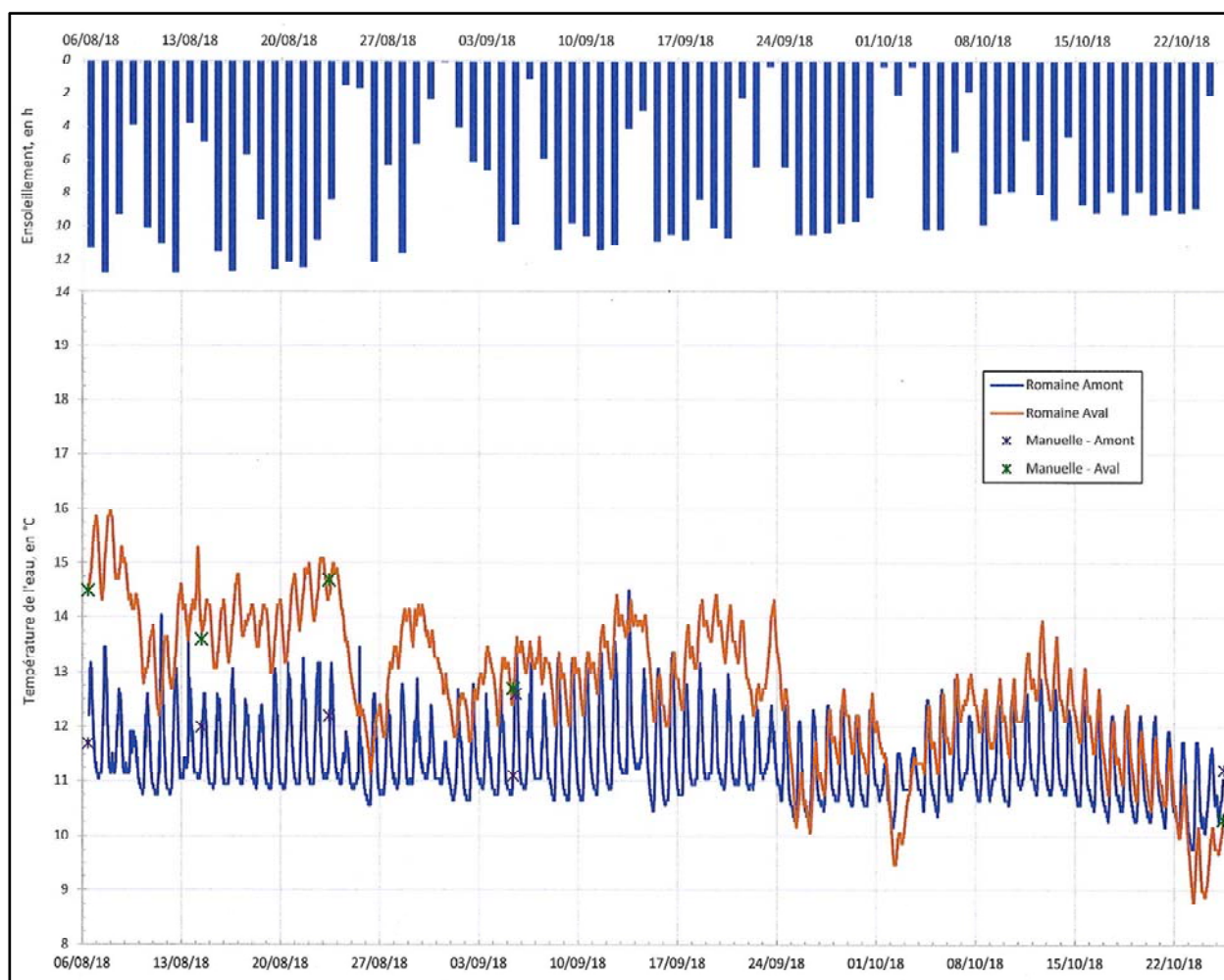


Figure 10 : Suivi en continu de la température de l’eau de la Romaine et ensoleillement

Les mesures ponctuelles effectuées en différents points du cours d’eau, témoignent également du bon maintien général de la température de l’eau dans la partie boisée du vallon emprunté par la Romaine. Son encaissement et l’important couvert végétal limitent en effet notablement son ensoleillement direct et donc son échauffement.

Les 300 m de tronçon situés entre la fin du vallon forestier et le point de mesure en continu où la Romaine traverse un milieu ouvert en prairie bordée par une fine ripisylve sembleraient être en mesure d’accroître la température de l’eau d’au moins 1 à 2°C.

6 Etude du débit de la Romaine

6.1 Jaugeages différentiels

Afin de mieux caractériser le fonctionnement de la Romaine sur la zone d'étude, plusieurs séries de jaugeages différentiels ont été réalisées durant l'été 2018.

Les jaugeages ponctuels ont été réalisés par le biais d'un courantomètre à induction magnétique MF pro de la marque OTT.

Les mesures de courant ont été réalisées à plusieurs reprises sur des sections adaptées du cours d'eau à savoir :

1. A l'aval du point de rejet des eaux usées et pluviales de la commune à l'aval du village de Fondremand
2. A l'aval de la confluence entre la Romaine et la zone de source de Fontaine Ferré (au droit du pont de franchissement de l'ancienne voie ferrée)
3. Au niveau du pont de la RD35 à l'amont immédiat du village de Maizières.

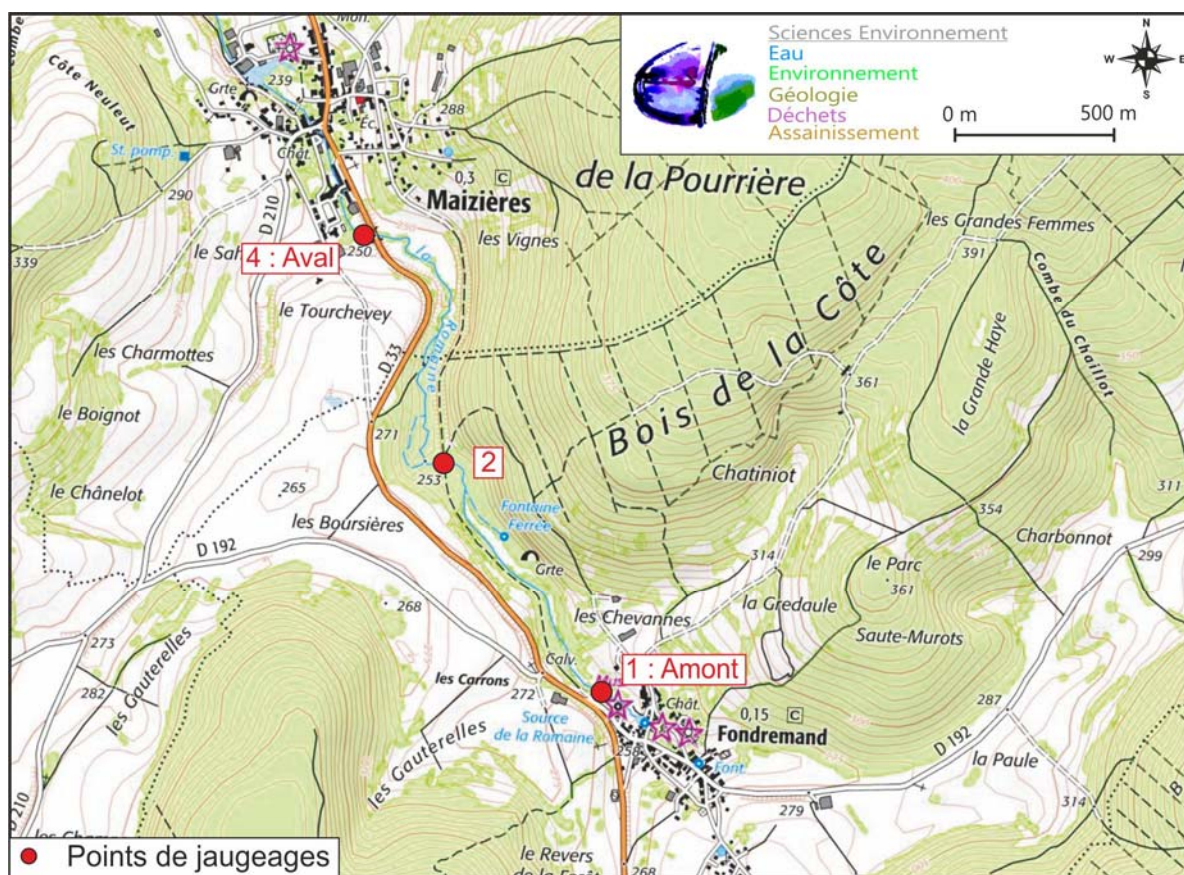


Figure 11 : Localisation des points de jaugeages différentiels

Les résultats des jaugeages ponctuels sont présentés dans le tableau suivant :

Débit en l/s	1 : Amont	2 : Pont Ferrée	3 : Aval
Heure de mesure	10 h	10 h 30	11h15
06/08/2018	73	83	66
14/08/2018	56	68	55
23/08/2018	56	67	65
05/09/2018	46	67	48
25/10/2018	39	50	41

Aux incertitudes de mesures près (de l'ordre de 1 à 3 l/s au maximum), on constate que le débit de la Romaine augmente notablement entre dans le secteur de source la Fontaine Ferré puis semble rediminuer dans des proportions équivalentes à l'entrée de Maizières.

La présence de zones d'émergence soutenant le débit du cours d'eau au droit de la zone de source apparaît tout à fait cohérente, un part seulement de l'eau captée sur la Fontaine Ferrée étant acheminée vers la village de Maizières.

Lors des ces opérations de jaugeage, nous avons d'ailleurs mis en évidence la présence d'une fuite importante de la canalisation d'adduction qui a depuis été résorbée par la commune de Maizières.

Compte tenu de la récurrence des mesures, la diminution du débit dans la partie aval de la zone d'étude apparaît significative et pourrait s'expliquer par la présence de zone de pertes dans le cours d'eau.

Malgré différentes visites le long du cours d'eau, nous n'avons pas pu mettre en évidence de point précis de disparition. La morphologie du cours d'eau et la présence d'une végétation dense et importante limitent également les possibilités de points de jaugeages complémentaires.

Cette zone de perte potentielle dans ce secteur pourrait être favorisée par la présence d'une faille au rejet important qui réhausse la série du Jurassique Moyen dans ce secteur de Maizières.

6.2 Impact du pompage dans le forage sur le débit de la Romaine

6.2.1 *Moyens mis en œuvre pour la réalisation de l'essai*

6.2.1.1 Essais de pompage

Afin de mieux connaître la dynamique de fonctionnement de la ressource karstique recoupée par le forage et notamment l'impact potentiel des prélèvements sur la source de la Romaine, un essai de longue durée a été réalisé en période de basses-eaux du 5/09/2018 au 7/12/2018.

Afin d'éviter toute réalimentation du système karstique, les eaux pompées dans le forage ont été dirigées jusqu'au réseau pluvial situé à l'entrée Est de la commune et dont l'émissaire est implanté à l'aval de la zone de source de la Romaine.



Figure 12 : Planche photographique de l'installation de pompage et de refoulement

6.2.1.2 Suivi du débit de la Romaine

Le suivi de débit en continu de la Romaine durant l'essai de pompage a été effectué par le biais d'une sonde pressiométrique reliée à un enregistreur permettant une lecture des fluctuations du niveau d'eau. La sonde a été positionnée directement dans la vasque d'émergence située au cœur du village dont le niveau est régulé par un seuil en pierre situé à l'aval de la vasque.

Des mesures ponctuelles au courantomètre ont été réalisées dans le cours de la Romaine à l'aval de la vasque d'émergence principale tout au long du suivi afin de corrélérer au mieux la relation hauteur/débit.

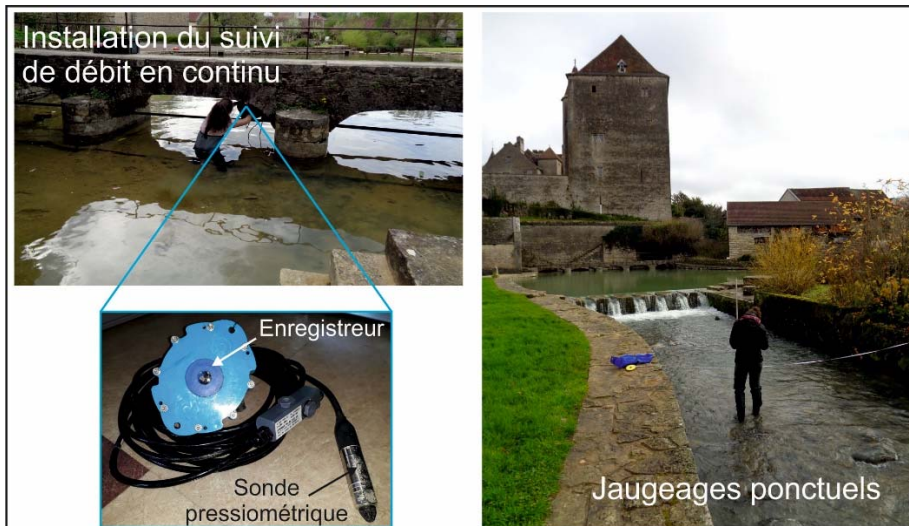


Figure 13 : Planche photographique des installations de suivi de débit à la Romaine

6.2.2 Résultats de mesures

6.2.2.1 Débit de la source

Rappelons que la période d'été et d'automne 2018 a été marquée par une épisode de sécheresse particulièrement marqué sur le secteur et le débit de la source de la Romaine s'est notablement infléchi.

En période de moyennes eaux son débit est habituellement de l'ordre de 100 à 150 l/s et largement supérieur à 300, voire 500 l/s en période de hautes – eaux. Son module peut être estimé entre 200 et 250 l/s.

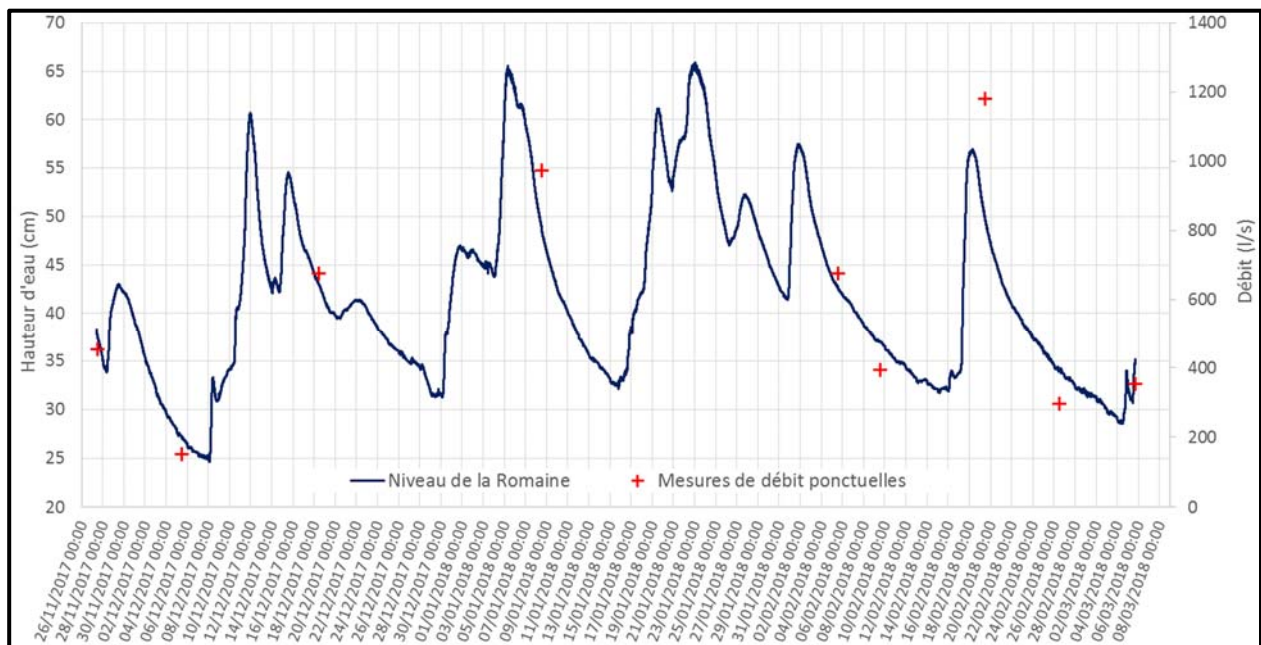


Figure 14 : Suivi de débit de la source de la Romaine durant les essais de pompage longue durée en hautes-eaux.

Au début du mois d'août (cf. chapitre 6.1), le débit de la Romaine atteignait encore près de 70 l/s et lors du lancement de l'essai, un mois plus tard, son débit s'était réduit à près de 45 l/s.

Au plus sévère de la sécheresse (fin octobre), son débit total atteignait près de 40 l/s.

Notons, qu'à l'aval de Maizières, une importante source karstique située en rive gauche du cours d'eau augmente notablement le débit de la Romaine. Une station hydrologique du réseau Hydro en service depuis 2001 témoigne d'un module du cours d'eau à l'aval de la confluence de l'ordre de 800 l/s et une valeur de débit d'étiage (QMNA₅) de 140 l/s. Au plus fort de la sécheresse 2018, le débit enregistré par la station a atteint 111 l/s.

6.2.2.2 Débit de la source durant les essais de pompage

Au bout de seulement quelques heures après le lancement de la pompe, l'essai de pompage initié au régime de 75 m³/h (21 l/s), a très rapidement impacté le débit de la source de la Romaine.

En effet, 4 h après le lancement des pompes le débit de la source s'était réduit à 31 l/s en provoquant un abaissement très net du niveau de la vasque de l'ordre d'une vingtaine de centimètres qui nous a conduit à réduire le débit de pompage jusqu'à 65 m³/h.

Le 17 septembre, le débit de la source de la Romaine à l'aval de la vasque principale était de l'ordre de 26 l/s.

Malgré la reprise de l'étanchéité du seuil régulant le niveau de l'eau dans la vasque par la commune, cette réduction de débit impactait notablement l'aspect visuel de ce secteur touristique, ce qui nous a conduit à stopper l'essai durant quelques semaines.

Le 3 octobre, pour assurer le lancement des opérations de traçage, le pompage dans le forage a été remis en route au régime de 14 l/s, puis 12,5 et finalement 11 l/s (soit 40 m³/h).

A la reprise du pompage, le débit de la source à l'aval de la vasque est passé de 42 l/s à 27 l/s, pour atteindre au plus bas de la période un peu moins de 22 l/s.

Il convient de noter qu'une partie de l'eau de la Romaine ne transite pas par la vasque et rejoint la rivière plus à l'aval du village. Cette part varie en fonction du niveau de l'eau dans la vasque mais peut être estimée entre 5 et 10 l/s.

Au final, on constate que la mise en route du forage, impacte directement et d'autant le débit de la source de la Romaine ce qui tend à confirmer le lien direct entre le réseau karstique desservant la source et celui recoupé par le forage.

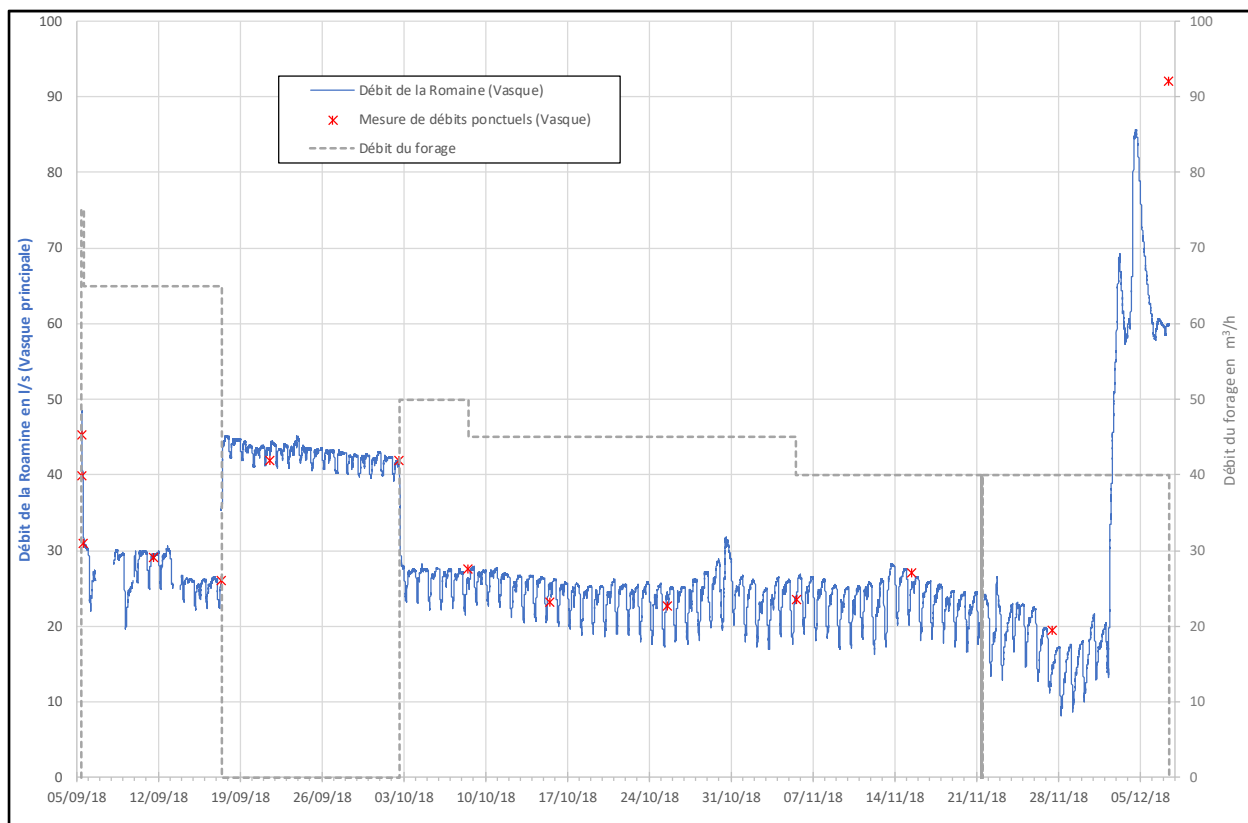


Figure 15 : Evolution du débit de la source en fonction du débit de forage

Les fluctuations régulières du niveau d'eau observable sur la figure 14 sont liées aux prélèvements quotidiens d'eau effectués par la commune de Fondremand pour ses besoins en eau potable.

Une prise d'eau installée dans la vasque soustrait actuellement par le biais d'une station de pompage équipée d'une pompe de 15 m³/h (4,2 l/s) en moyenne 80 m³/j (soit 5 h de pompage quotidien) pour couvrir les besoins des communes de Fondremand et Trésilly.

7 Conclusions et recommandation

Les données collectées sur la Romaine durant l'été 2018 témoignent de la présence d'un milieu encore relativement bien préservé et écologiquement très intéressant entre les villages de Fondremand et de Maizières.

La dégradation morphologique de certains tronçons du cours d'eau et les rejets d'eaux usées non traitées de la commune de Fondremand, limitent néanmoins le potentiel piscicole et hydrobiologique du milieu et pourraient nécessiter la mise en œuvre d'un plan de restauration adapté pour rehausser l'état écologique de ce secteur du cours d'eau.

Les essais de pompage effectués dans le nouveau forage de Fondremand montrent qu'en période d'étiage, les prélèvements dans la ressource karstique impactent notablement le débit de la source et donc celui de la rivière sur son cours amont.

7.1 Production maximale envisagée sur le forage

Le projet de prospection initiale porté par la CCPR prévoyait uniquement la substitution des prélèvements actuels dans la source de la Romaine pour les besoins en eau potable de Fondremand et Trésilly, à hauteur d'environ 50 000 m³/an et 139 m³/j à l'horizon 2040.

Compte tenu de l'excellente productivité du forage, la CCPR envisage de réaliser de nouvelles interconnexions à partir de ce nouveau point de production pour compléter ou substituer d'autres ressources du secteur présentant des périodes de déficit chronique ou des problématiques d'improtéabilité.

Plusieurs communes devraient ainsi faire l'objet d'un raccordement au nouveau forage à court terme (2021 à 2023) :

- Raccordement à Hyet permettant également l'alimentation de Pennesières et de Quenoche en complément.
- Raccordement à Recologne-les-Rioz via Maizières permettant également le soutien à l'étiage de la commune de Villers-Bouton.

Ces nouvelles interconnexions représenteraient ainsi un accroissement des besoins maximum en période d'étiage pouvant atteindre 95 000 m³/an et 261 m³/j à l'horizon 2040.

A plus long terme, la ressource de Fondremand pourrait également sécuriser l'alimentation en eau potable de :

- Montarlot-Lès-Rioz puis le Cordonnet dont l'autorisation de prélèvement actuel atteindra celui des besoins des deux communes à l'horizon 2040.
- La Malachère pour un éventuel complément à l'étiage à partir de 2030
- Rioz et Traitiefontaine pour des compléments à l'étiage via le réservoir des Fontenis (raccordement programmé à l'horizon 2029).
- Grandvelle et le Perrenot qui seront raccordé au réseau de Maizière à l'horizon 2033.

Ces besoins complémentaires à long terme représenteront un niveau de production maximum supplémentaire de l'ordre de 84 000 m³/an et 229 m³/j.

Collectivité concernée	Programmation	Raison du raccordement au nouveau forage	Production maximum dans le nouveau forage - Projection 2040	
			m ³ /an	m ³ /j
Scénario de production initiale				
Fondremand	Mise en production forage à partir de 2020-2021	Substitution source actuelle	25 941	71
Trésilly	Mise en production forage à partir de 2020-2022	Substitution source actuelle	24 865	68
		Sous total	50 806	139
Scénario de production à court terme				
Pennesières	Raccordement à Hyet en 2020	Abandon ressource actuelle	24 865	68
Hyet	Raccordement au forage de Fondremand en 2021-2022	Abandon ressource actuelle	19 710	54
Quenoche	Interconnexion existante depuis Hyet	Complément à l'étiage	11 090	30
Recolgne-Lès-Rioz - Maizières	Raccordement au forage de Fondremand en 2021-2022	Complément à l'étiage	22 335	61
Villers-Bouton	Raccordement à Recolgne-Les-R en 2023	Complément à l'étiage	17 155	47
		Sous total	95 155	261
TOTAL PRODUCTION A COURT TERME			145 961	400
Scénario de production à plus long terme				
Montarlot-Lès-Rioz	Prévue en 2037-2038 depuis Trésilly	Sécurisation	1 825	5
Le Cordonnet	Prévue en 2019 depuis Montarlot-Les-R	Sécurisation	1 825	5
La Malachère	Raccordement au forage de Fondremand en 2029	Complément à l'étiage	13 563	37
Rioz-Traitiefontaine (via R. Fontenis)	Raccordement au forage de Fondremand en 2029	Complément à l'étiage	64 605	177
Grandvélle-et-le-Perrenot	Raccordement à Maizières en 2033	Sécurisation	1 825	5
		Sous total	83 643	229
TOTAL PRODUCTION A LONG TERME			229 604	629

Bilan prévisionnel des volumes maximum sollicités depuis le forage sur base de projection 2040

Ainsi à terme la production d'eau potable à partir du forage de Fondremand pourrait atteindre près de 629 m³/j en pointe, soit au moins près de 32 m³/h sur 20 h d'exploitation quotidienne.

Précisons que ces évaluations de débit ont été effectuées à partir des données du schéma directeur en eau potable effectué à l'échelle de la CCPR en 2014. Le calcul des volumes prévisionnels prend en compte l'augmentation de la population avec un taux de croissance annuel moyen de 2,5 % et ainsi qu'un rendement de réseau ramené à 80 % à l'horizon 2040 pour l'ensemble des collectivités.

7.2 Impacts potentiels – Régime d'exploitation envisageable

Par analogie avec les autres stations hydrologiques du secteur, le débit de référence d'étiage (QMNA₅) de la Romaine au niveau de sa source doit être peu différent de celui mesuré au début du mois de septembre 2018, soit environ 46 l/s (3 970 m³/j).

Ainsi, dans le cas le plus défavorable où le forage serait sollicité pour couvrir la totalité de la production envisagée par la CCPR (629 m³/j en pointe), l'exploitation de l'eau potable amputerait un peu moins de 16 % de ce débit de référence à la source de la Romaine.

En outre, l'exploitation en pointe du forage, ne peut pas s'envisager avec un régime de pompage en continu. En utilisant une durée de pompage maximale comprise entre 15 et 20 h, le débit de pompage instantané pourrait ainsi atteindre 31 à 42 m³/h, soit 20 à 25 % de la valeur du débit instantané de la Romaine prise en référence du QMNA₅.

Les conséquences d'une telle soustraction de débit sur le cours d'eau restent à définir précisément mais une réduction du débit d'étiage serait susceptible d'entraîner selon la morphologie du cours d'eau une réduction de la vitesse d'écoulement et/ou de la hauteur l'eau.

Celles-ci pourraient entraîner une augmentation de la température de l'eau et/ou en fonction de la morphologie du cours d'eau, par effet de marnage, l'assèchement partiel de certaine partie du lit du cours préjudiciable à certaines espèces et notamment d'invertébrés benthiques.

Concernant la température de l'eau, les observations de l'été/automne 2018 montrent que le tronçon de cours d'eau étudié reste relativement bien abrité et pourrait relativement bien tolérer un accroissement des prélèvements et ce d'autant qu'ils soient mis en œuvre en dehors de période les plus chaudes des jours ensoleillés.

Le risque de marnage important de l'eau sur les tronçons de cours d'eau les plus sensibles apparaît plus problématique du fait de la relative hétérogénéité de sa morphologie. La tolérance reste à évaluer précisément mais en première approche, la limitation de cet impact potentiel passe par une limitation du débit de pompage instantané qui réduira ainsi l'importance du marnage sur les tronçons les plus sensibles.

Les données collectées durant cette première séquence d'évaluation du potentiel de la Romaine sur son tronçon à l'amont de Maizières, ne permettent pas de déterminer précisément la valeur du débit minimum biologique.

Le module de la Romaine dans sa partie amont peut être estimé entre 200 et 250 l/s qui conduit à une valeur minimum de ce débit minimum biologique d'au moins 20 à 25 l/s.

Compte tenu de la richesse relative du milieu et de la nécessité de prendre en compte les rejets actuels des eaux usées (actuellement non traitée) dans le cours d'eau, cette valeur peut d'ores et déjà être majorée d'au moins 20 % à 25 %, qui conduit à une estimation du débit minimum biologique de l'ordre de 25 à 30 l/s.

Ainsi, l'exploitation du forage de Fondremand au débit journalier de pointe à 630 m³/j, semble correspondre au débit maximum supportable par le système de la Romaine qui sera directement impacté par ces nouveaux prélèvements.

Cette valeur de production maximale en période d'étiage de l'ordre de 7 l/s représente un peu plus de 15 % du débit de référence d'étiage (QMNA₅) estimé pour cette portion de cours d'eau. Il permet également la conservation de la valeur du débit minimum biologique au regard des relevés de débits effectués durant la sécheresse de la fin d'été 2018.

Pratiquement, l'exploitation du forage pourra être effectuée au débit de 40 m³/h (soit 11 l/s) pour une durée de pompage inférieure à 16 h idéalement centré sur les heures les moins chaudes de la journée.

Rappelons que le projet de raccordement du forage à d'autres unités de production de la CCPR étant à long terme, nous recommandons d'associer la mise en production du forage prévue jusqu'en 2029 pour un débit de pointe à 400 m³/j (environ 10 % de la valeur du QMNA₅) à la réalisation de suivis réguliers sur le cours d'eau permettant d'acquérir des données précises pour la définition de l'impact de prélèvements et du débit minimum biologique du cours d'eau.

En outre, comme il l'est évoqué à plusieurs reprises dans le volet piscicole et hydrobiologique, la mise en œuvre de mesures de restauration morphologique de certains tronçons du cours d'eau et d'amélioration de la qualité de l'eau de la rivière (par une meilleure maîtrise des rejets des eaux usées et pluviales notamment) permettraient également au cours d'eau de retrouver son optimum biologique et d'offrir ainsi de meilleures potentialités de prélèvement dans la ressource karstique à des fins d'alimentation en eau potable.

Annexe 1 :

**Etude piscicole réalisée par
la fédération de pêche**

**Situation piscicole de la Romaine à Fondremand et
Maizières**



novembre 2018

Préambule

La communauté de communes du Pays Riolais, en recherche de nouvelles sources d'approvisionnement en eau potable, mène une étude sur la tête de bassin de la Romaine. Le compartiment piscicole du cours d'eau est également examiné et, forts de quelques données anciennes, nous pouvons apporter une expertise sur cette thématique. Les lignes qui suivent tentent d'éclairer le lecteur sur le potentiel piscicole de la Romaine et son évolution.

Méthodes utilisées

L'interprétation des inventaires repose sur l'approche proposée par le professeur Verneaux (1973 et suivantes) qui compare le peuplement observé (niveau typologique ichtyologique – NTI) à un peuplement optimal théorique défini par la combinaison des paramètres physiques du milieu considéré (niveau typologique théorique – NTT). Les éventuels décalages sont mis en évidence et peuvent exprimer l'état des pressions s'exerçant sur la rivière.

Les inventaires des populations de poissons sont réalisés par épuisement à l'aide d'un matériel de pêche électrique. Chaque parcelle de la station prédéfinie et bornée est visitée en plusieurs passages successifs (pêche par épuisement). Les poissons sont capturés, pesés et mesurés puis stockés avant de réintégrer la rivière en fin de pêche. Il s'agit d'une méthode d'inventaire non létale.



Boîtier de redressement du courant

Génératrice

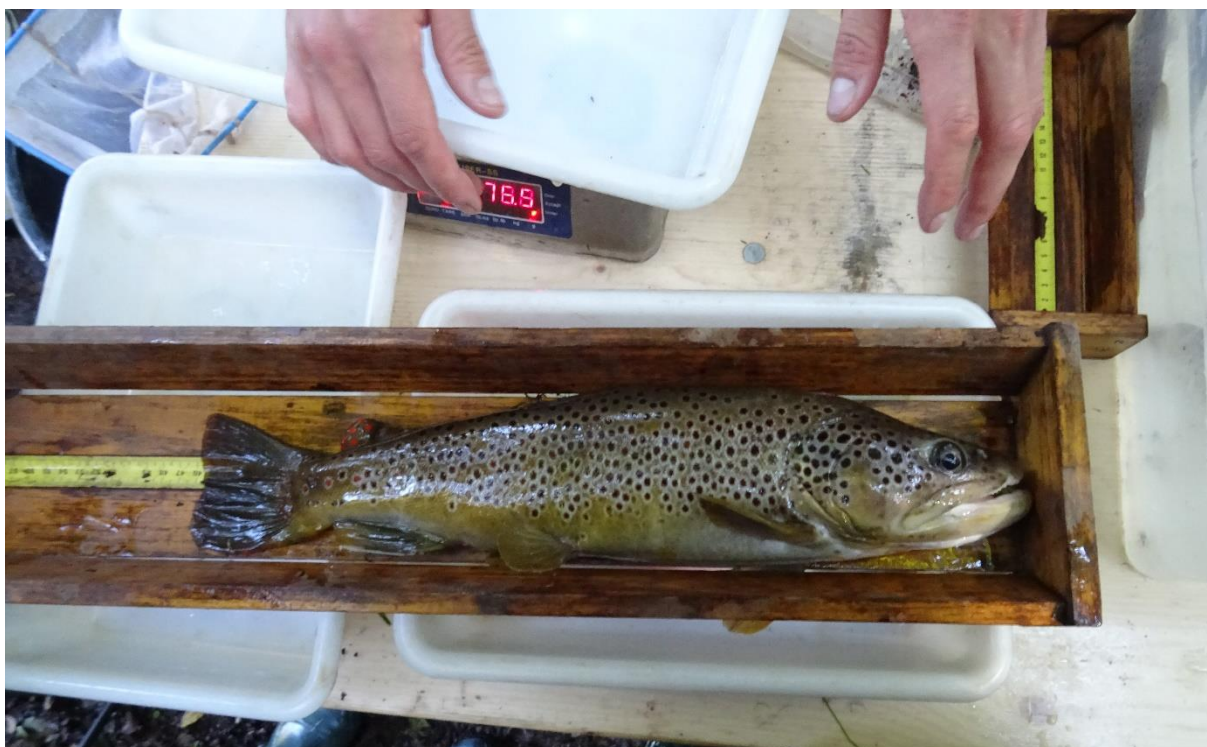
Cathode qui ferme le circuit électrique

Anode mobile qui permet la capture du poisson

ion du milieu aquatique



Biométrie des poissons



Niveau typologique théorique

Les paramètres physiques du milieu, que nous avons recueillis sur place nous permettent de définir selon Verneaux, le type écologique des deux stations considérées. Une station peut être définie par :

- La valeur moyenne des températures d'eau maximales des trente jours consécutifs les plus chauds,
- Sa distance à la source du cours d'eau,
- La dureté totale de ses eaux,
- La pente du secteur,
- La section mouillée du lit mineur sur la station.

La combinaison de ces grandeurs conduit à déterminer les trois composantes thermique, trophique et morphodynamique (T1, T2 et T3) qui conditionnent le niveau typologique théorique. Le tableau suivant montre les valeurs observées pour les deux stations de la Romaine que nous avons examinées.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	stations	Do (km)	Ø max (°C)	D (mg/l)	Sm (m ²)	p (‰)	l (m)	NTT	NTI	T1	T2	T3
2												
3												
4												
5												
6												
7	fondremand	0,82	14,30	250	1,203	4,27	5,23	3,28		3,53	2,34	3,97
8	maizières	2,18	15,00	250	1,35	7,3	5	3,65		3,91	3,48	3,39
9												

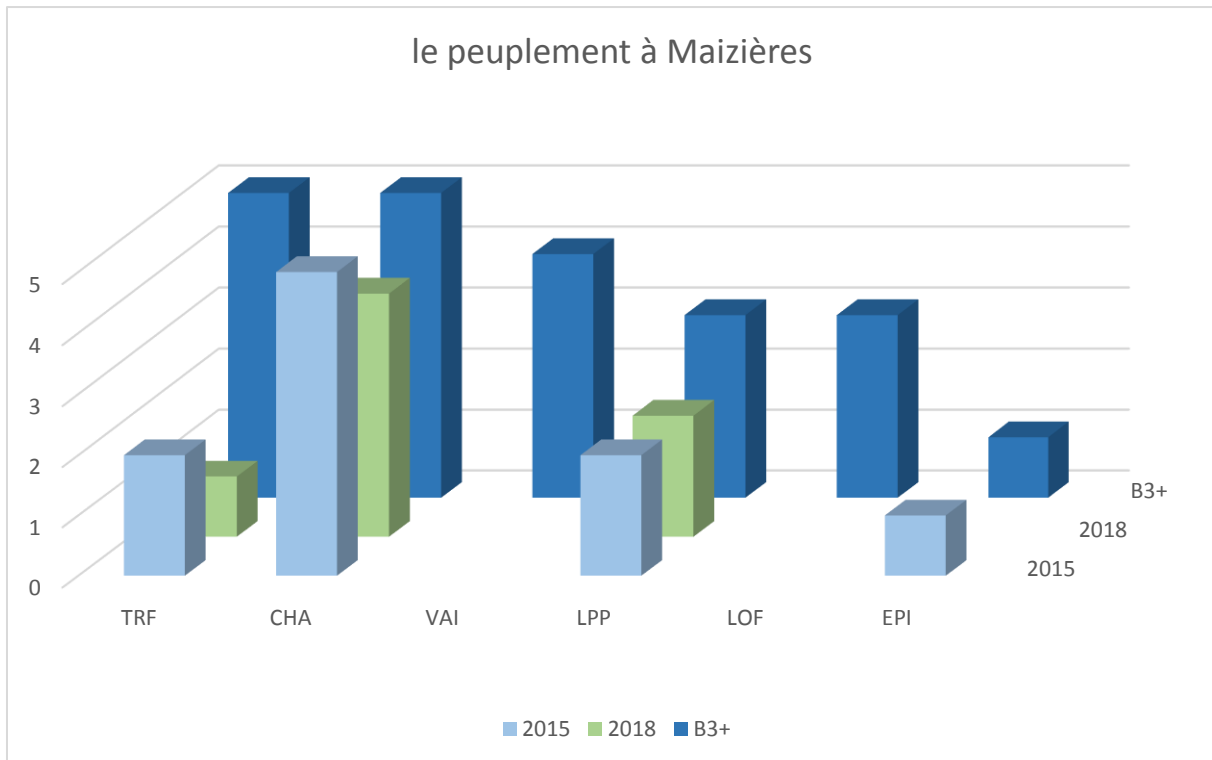
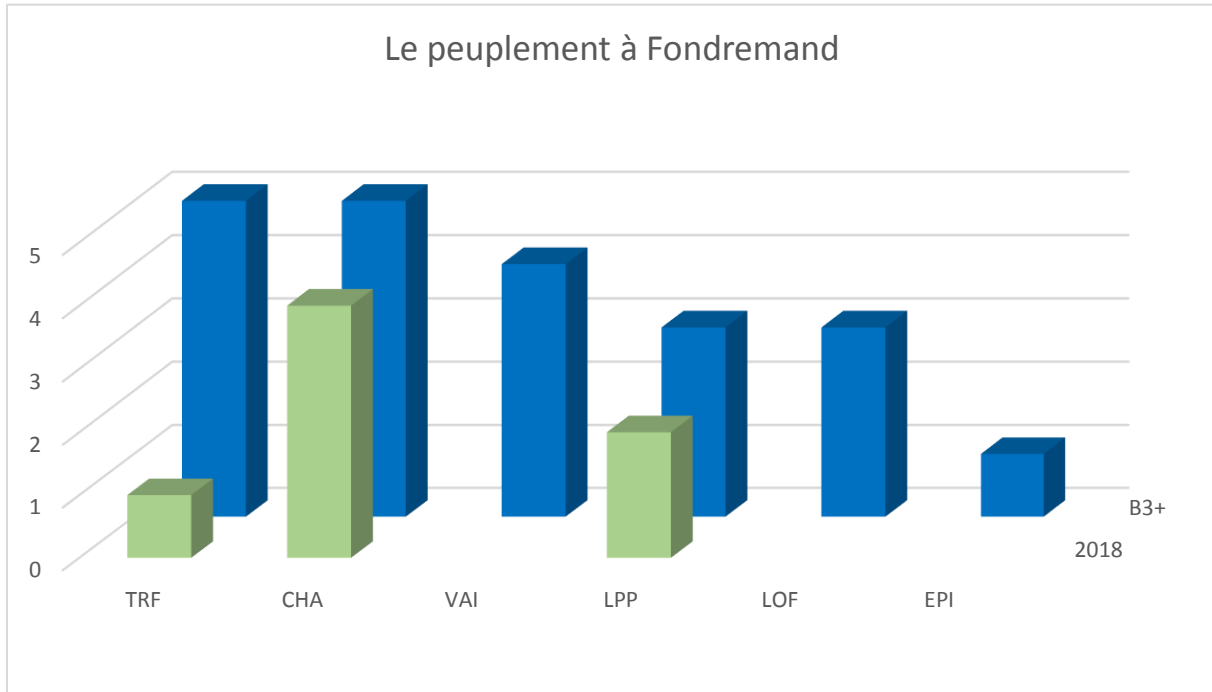
Sans surprise les deux stations sont proches l'une de l'autre sur tous les points. La température qui reste très fraîche contient la rivière dans la zone à truites selon la zonation de Huet. Le niveau typologique théorique s'établit donc à B3⁺ dans chaque cas.

La mise en jeu des travaux de Verneaux nous conduit à définir un peuplement théorique s'articulant autour de quelques espèces. Chabot et truite en forte densité associés à des espèces moins au centre de leur préférendum écologique lamproie de Planer, vairon, loche voire épineche donc nettement plus hypothétiques ici. Les conditions physiques dont la température extrêmement basse toute l'année limitent probablement encore plus le peuplement.

Niveau typologique ichtyologique et comparaison

Les deux histogrammes de la page -4- suivante montrent l'image du peuplement de chaque station en regard du peuplement théorique optimal. On observe que la variété est en deçà de l'optimum et le peuplement est concentré sur les trois espèces les plus cohérentes avec leur préférendum écologique respectif. En 2015 toutefois, cinq épineches sont relevées dans l'inventaire à Maizières. Si leur présence s'avère

fluctuante, elle participe à confirmer l'appartenance typologique de la Romaine à Maizières à un B3-B4. On pourrait en conséquence penser que le peuplement est simplifié (pour des raisons extérieures) alors qu'il n'est peut-être que plus simple car le milieu est encore trop sommital pour ces espèces plus adaptées aux secteurs plus aval et réchauffés des cours d'eau (vairon, loche franche).

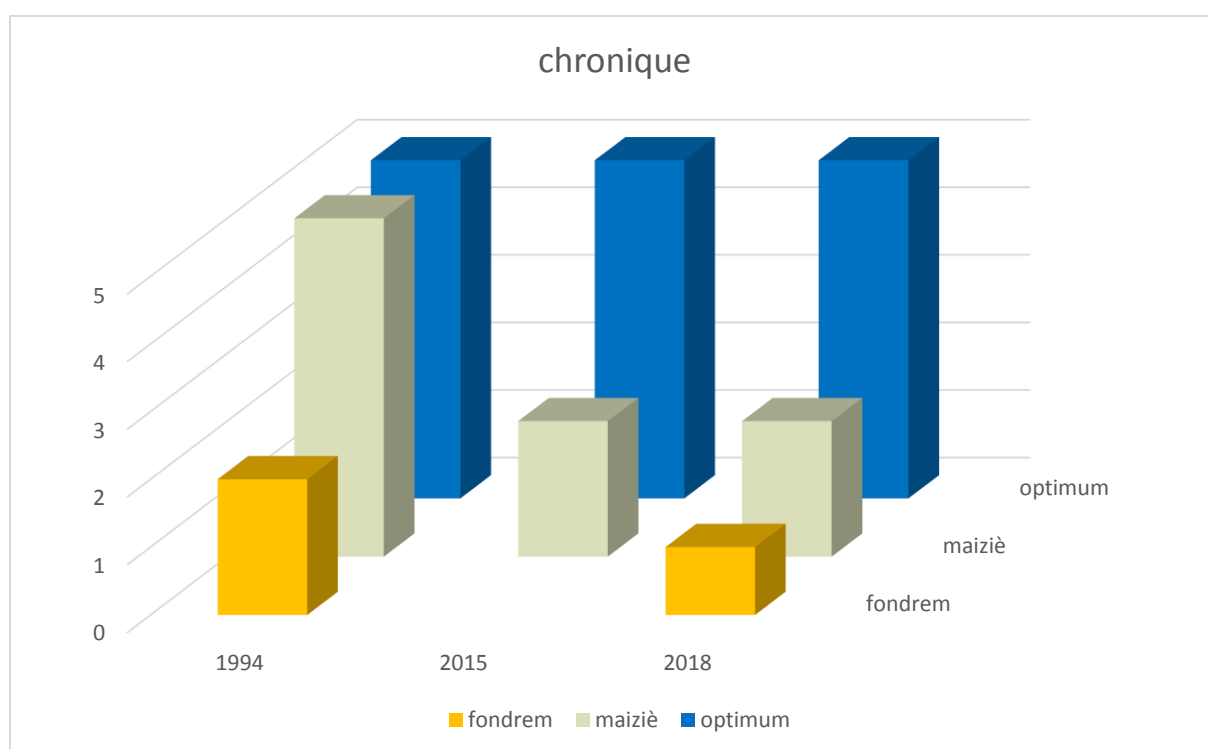


Nb en ordonnées : classe d'abondance de 0/5 à 5/5

Les densités de toutes les espèces sont également en deçà des valeurs de l'optimum théorique. Seul le chabot parvient en 2015 à montrer une abondance conforme à celle attendue. En revanche, la truite voit la sienne fléchir fortement et à Maizières perdre une classe pour atteindre un niveau faible.

En effet, la biomasse en truite s'établit à 49 kg/ha en 2015, 38 kg/ha en 2018 pour un optimum qui dépasse 200 kg/ha. Autrement dit la population des truites est en souffrance sur les deux stations visitées.

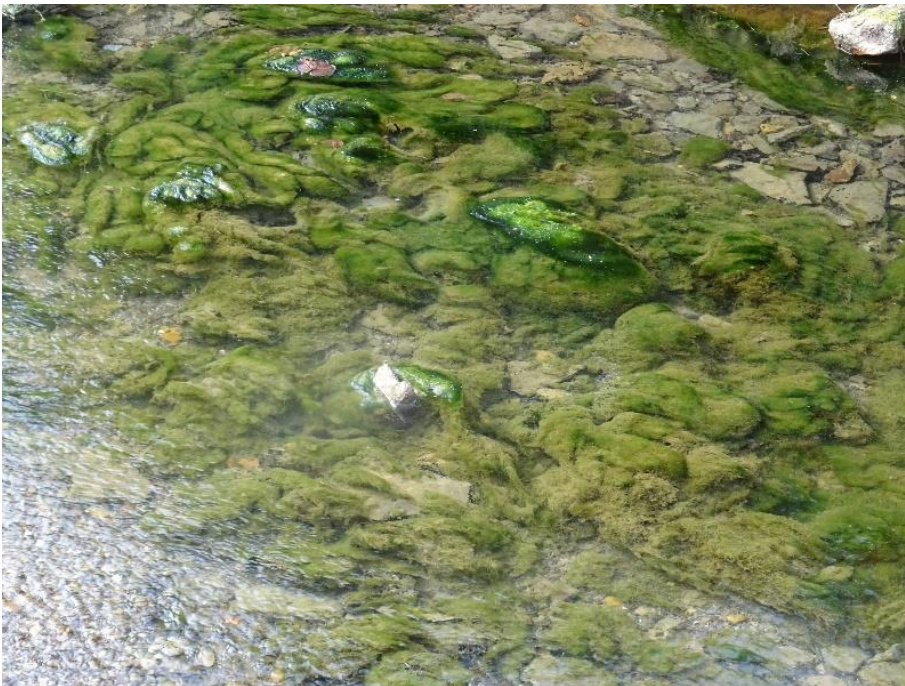
Les comptes rendus des pêches de 1994 ne font pas état des autres espèces et ne s'attachent qu'à la truite. C'est donc pour cette espèce que l'on peut tenter de faire une chronique plus longue puisque 24 ans séparent les inventaires à notre disposition. Ceux de 1994 (Conseil supérieur de la pêche) étaient faits dans un contexte d'étude de la modification de la taille réglementaire de capture de la truite.



Cette chronique comporte peu de renseignements (pas de données en 2015 à Fondremand) mais suffisamment toutefois pour voir l'érosion nette des peuplements de truites. Or, fait rare, la température ne peut ici être mise en cause alors que sur bien des rivières de piedmont en Haute-Saône l'évolution à la hausse observée pour ce paramètre est susceptible d'expliquer pour partie l'érosion des peuplements de truites. La Romaine dispose d'un débit, d'une nappe et de grosses résurgences sur ce tronçon qui permettent le maintien en été d'une température d'eau se situant exactement dans le préférendum thermique des truites et de ses espèces d'accompagnement, le chabot notamment.

En revanche, ce tronçon est sous une pression anthropique marquée. Les aménagements hydrauliques anciens sont très prégnants. Ainsi, sur les deux premières communes traversées par son cours, la Romaine est déjà barrée de six aménagements problématiques pour la continuité (plus deux autres sans influence). En corolaire, le lit mineur a été largement modifié à une grande échelle et les impacts physiques décrits ici portent déjà une forte responsabilité dans la fragilité du peuplement piscicole observé (incision du lit mineur, disparition des gravières/frayères, perte de caches et abris piscicoles).

Si la qualité d'eau en général n'est pas à mettre en cause de manière évidente, on peut craindre une qualité très irrégulière au regard des pics observés concernant les matières en suspension par exemple.



Prolifération d'algues (*Vaucheria* sp ?) à Fondremand

Surlargeur et incision entre Fondremand et Maizières



Fédération d




Deux clichés pris le même jour : ci-dessus une résurgence alimentée par le bassin versant d'Eguilley relativement cultivé, à droite lavoir de Maizières aux eaux issues d'un impluvium forestier

Conclusion

Les inventaires montrent sur les deux stations un peuplement piscicole bien fragilisé. La température estivale de l'eau est ici un atout majeur qui permet de garder un fond de population de truites. Ce paramètre **ne doit pas être mis en question**, au risque de perdre la population relictuelle.

En revanche, il semble de prime abord que des **compensations** soient envisageables compte tenu du mauvais état du lit mineur sur les deux communes du tronçon amont. C'est à étudier précisément et nécessite une maîtrise foncière solide mais, à la condition d'agir sur la continuité et la morphologie du lit mineur sur deux kilomètres, une telle solide restauration pourrait avoir un effet compensateur raisonnable d'un prélèvement et détournement supplémentaire d'eau de la Romaine.

ANNEXES

ROM 1					
	Date	12/09/2018	Anodes	2	
	Cours d'eau	Romaine (La)	Passages	2	
	Affluence	saône	Longueur (m)	60,00	
	Commune	Fondremand	Largeur (m)	5,23	
	Lieu dit	Fontaine ferrée	Surface (m²)	313,80	
	Coordonnée X	927269	Conductivité		
	Coordonnée Y	6713247	PH		
			Temp		
	Licence attribuée à	Operateur	FPPMA 70	O² (Mg/l)	
	FPPMA 70	Gestionnaire		O² (T* Sat)	

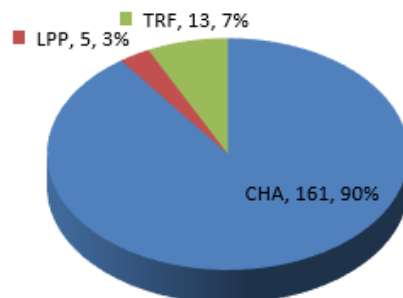
DONNEES BRUTES

ESPECE	EFFECTIF					DENSITE		BIOMASSE			TAILLE (mm)	
	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi
CHA	103	38	-	-	141	449,3	88,68%	521	16,60	36,08%	46	95
LPP	2	3	-	-	5	15,9	3,14%	12	0,38	0,83%	110	140
TRF	13	0	-	-	13	41,4	8,18%	911	29,03	63,09%	60	322
TOTAL	118	41	0	0	159	506,7	100,0%	1444	46,01	100,0%		
Nbre espèces :		3										

DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub

ESPECE	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP
	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative			
CHA	103	38	-	-	0,73	161	513,1	89,94%	19,0	39,20%	19,27	4	3
LPP	2	3	-	-	0,40	5	15,9	2,79%	0,4	0,79%	0	2	3
TRF	13	0	-	-	1,00	13	41,4	7,26%	29,0	60,02%	0	1	2
TOTAL	118	41	0	0	0,71	179	570,4	100,00%	48,37	100,00%			

Effectifs estimés

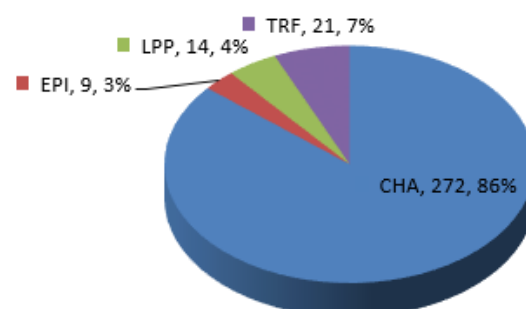



ROMAIN Am Maizières					
	Date	12/09/2018	Anodes	2	
	Cours d'eau	Romaine (La)	Passages	3	
	Affluence	saône	Longueur (m)	76,00	
	Commune	Maizières	Largeur (m)	5,00	
	Lieu dit	Sous les vignes	Surface (m²)	380,00	
	Coordonnée X	926898	Conductivité	-	
	Coordonnée Y	6714202	PH	-	
		Temp	-		
1	Licence attribuée à	Operateur	FPPMA 70	O² (Mg/l)	-
2	FPPMA 70	Gestionnaire		O² (T* Sat)	-

DONNEES BRUTES													
ESPECE	EFFECTIF				Total	DENSITE		BIOMASSE			TAILLE (mm)		
	P1	P2	P3	P4		Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi	
CHA	159	59	33	-	251	660,5	85,09%	1483	39,03	49,65%	39	105	
EPI	2	3	4	-	9	23,7	3,05%	8	0,21	0,27%	18	57	
LPP	3	9	2	-	14	36,8	4,75%	49	1,29	1,64%	110	150	
TRF	18	3	0	-	21	55,3	7,12%	1447	38,08	48,44%	78	291	
TOTAL	182	74	39	0	295	776,3	100,0%	2987	78,61	100,0%			
Nbre espèces :		4											

DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub													
ESPECE	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP
	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative			
CHA	159	59	33	-	0,63	272	715,8	86,08%	42,3	51,66%	15,54	5	5
EPI	2	3	4	-	0,22	9	23,7	2,85%	0,2	0,26%	0	2	1
LPP	3	9	2	-	0,21	14	36,8	4,43%	1,3	1,58%	0	3	5
TRF	18	3	0	-	0,86	21	55,3	6,65%	38,1	46,51%	0	2	2
TOTAL	182	74	39	0	0,48	316	831,6	100,00%	81,87	100,00%			

Effectifs estimés



ROMAIN Am Maizières													
	Date	24/09/2015				Anodes	2						
	Cours d'eau	Romaine (La)				Passages	2						
	Affluence	saône				Longueur (m)	83,00						
	Commune	Maizière				Largeur (m)	5,00						
	Lieu dit	Sous les vignes				Surface (m²)	415,00						
	X	926898				Conductivité							
	Y	6714202				PH							
Licence attribuée à	Operateur	FPPMA 70				Temp							
FPPMA 70	Gestionnaire					O² (Mg/l)							
						O² (T* Sat)							
DONNEES BRUTES													
ESPECE	EFFECTIF					DENSITE		BIOMASSE			TAILLE (mm)		
	P1	P2	P3	P4	Total	Ind/10a	Relative	g	kg/ha	Relative	Mini	Maxi	
CHA	131	68	-	-	199	479,5	80,89%	779	18,77	27,44%	35	102	
EPI	4	1	-	-	5	12,1	2,03%	6	0,14	0,20%	30	50	
LPP	5	1	-	-	6	14,5	2,44%	28	0,67	0,98%	125	140	
TRF	31	5	-	-	36	86,8	14,63%	2026	48,82	71,37%	60	285	
TOTAL	171	75	0	0	246	592,8	100,00%	2839	68,40	100,00%			
Nbre espèces :		4											
DONNEES ELABOREES - Méthode Carl et Strub													
ESPECE	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP
	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative			
CHA	131	68	-	-	0,66	265	638,5	84,94%	25,0	33,50%	53,4	5	4
EPI	4	1	-	-	0,80	5	12,1	1,60%	0,1	0,19%	0	1	3
LPP	5	1	-	-	0,83	6	14,5	1,92%	0,7	0,90%	0	2	4
TRF	31	5	-	-	0,86	36	86,8	11,54%	48,8	65,42%	0	2	2
TOTAL	171	75	0	0	0,79	312	751,8	100,00%	74,63	100,00%			

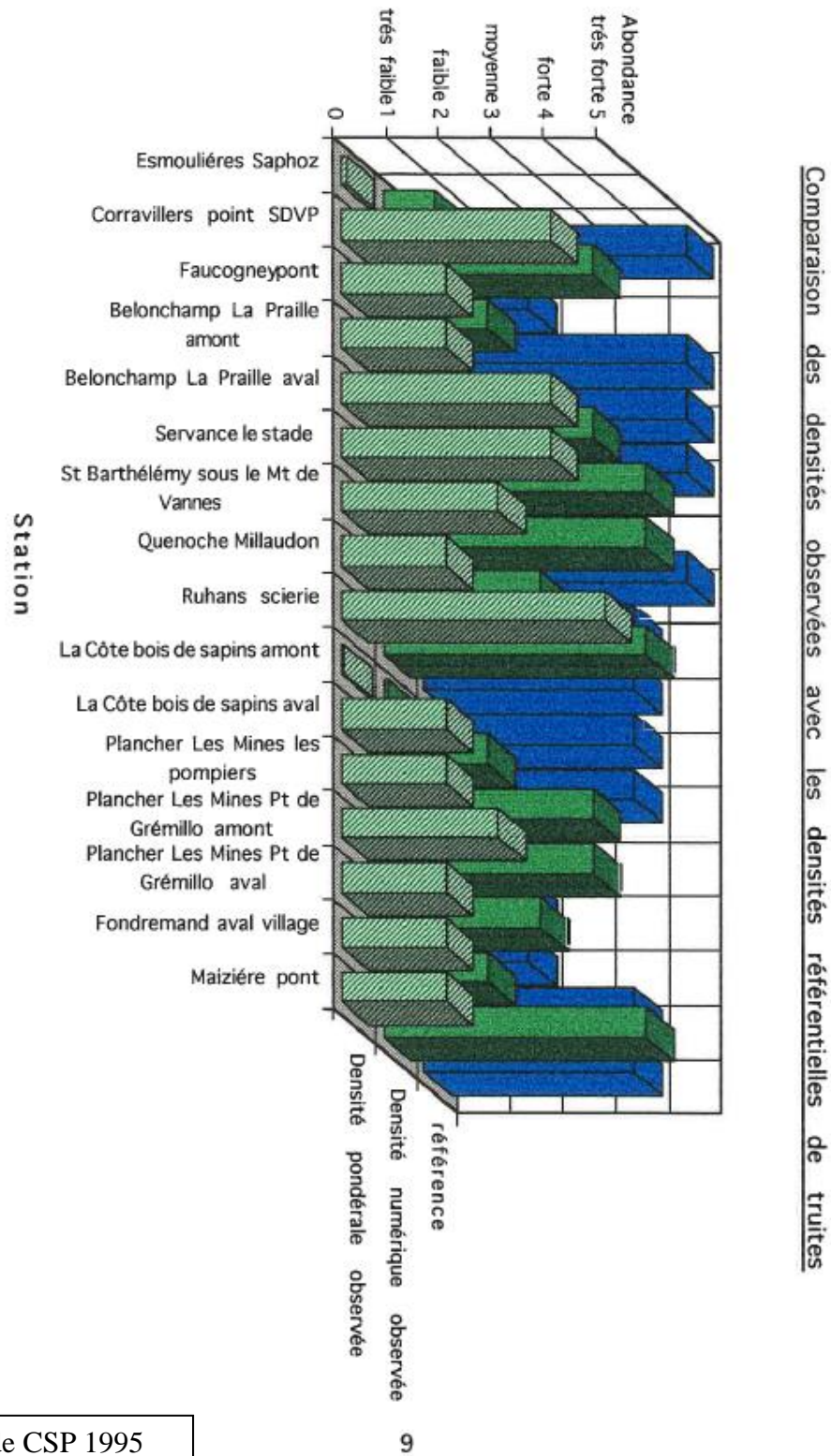


Tableau extrait étude CSP 1995

Annexe 2 :

Rapports d'essai IBG-DCE



Sciences Environnement

6, Boulevard Diderot
25000 Besançon



Tél. : 03.81.53.02.60

Fax : 03.81.80.01.08

E-mail : eausup@sciences-environnement.fr

Indice de révision : B

Date de révision : 25/01/2019

Rapport d'essai n°001-2018.203

Cours d'eau : **La Romaine**

Lieu : **Fondremand**

Date de prélèvement : 16/07/2018

Date de réception : 16/07/2018

Destinataire (s) :

Communauté de communes du Pays Riolois

Rue des Frères Lumière

ZA La Charrière

70190 RIOZ

ESSAI REALISE : IBG-DCE

METHODE D'ESSAI : Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes (NF T 90-333 de septembre 2016).

Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau (XP T 90-388 de juin 2010).

Les résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme de fac – similé photographique intégral ou partiel avec approbation du responsable technique.

Une note sur les incertitudes de mesure concernant l'essai est disponible sur demande des prestataires.

Observations :

Date d'émission : 20/05/2019

Fonction : Le Responsable technique
Stéphane DICHAMP

Signature :

Fonction : Le Directeur du Laboratoire
Fabrice LE TOHIC

Signature :

FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION HYDROBIOLOGIQUE

Identification de la station

Cours d'eau : **La Romaine**

Département : Haute-Saône

Commune, Lieu-dit : Fondremand

Localisation : Aval immédiat rejet décanteur digesteur

Code : 001-2018.203

Station de comparaison

Nature géologique du Bassin Versant : Alluvions modernes

Typologie : TP 15

Date de prélèvement : 16/07/18 Heure : 10H45

Coordonnées Lambert 93 :

Amont X=927654 Y=6712784 Z = 258 m

Aval X=927583 Y=6712814 Z = 257 m

Conditions de prélèvement

Conditions hydrologiques lors des prélèvements : Basses eaux

Conditions hydrologiques les 10 jours précédents : Basses eaux

Conditions météorologiques : Temps sec et ensoleillé

Visibilité du fond moyenne évaluée visuellement : > 40 cm

N°Surber : S1

Préleveur(s) : Stéphane DICHAMP

Descripteur : Stéphane DICHAMP /

Bérénice FOUILHOUX

Caractéristiques du lit

Largeur de plein bord Lpb (m)	Type de <i>cours d'eau</i>		Longueur du site prospecté Lt (m) :		Largeur du lit mouillé Lm (m) :	Surface mouillée du site prospecté Sm = Lt x Lm (m ²) :
Lpb = 6,70	< 8 m.	TP	Lpb x 18	= 120,60	Lm = 6,00	Sm = 723,60
	8 à 15	P	Lpb x 12	=		
	15 à 25	M	Lpb x 12	=		
	25 à 40	G	Lpb x 6	=		

Faciès d'écoulement : Alternance plat / radier

Rive gauche

Nature des berges : naturelles

inclinaées, verticales

Végétation des rives : herbacée, arbustive, arborée

Environnement : urbain

Couvert végétal : important

Eclairement : moyen

Rive droite

Nature des berges : naturelles

inclinaées, verticales

Végétation des rives : herbacée, arbustive, arborée

Environnement : prairial

Couvert végétal : modéré

Eclairement : fort



Observations :

Présence de Renouée du Japon au niveau du décanteur.

Déchets plastiques dans le cours d'eau. Colmatage minéral et organique dans les zones lenticulaires.

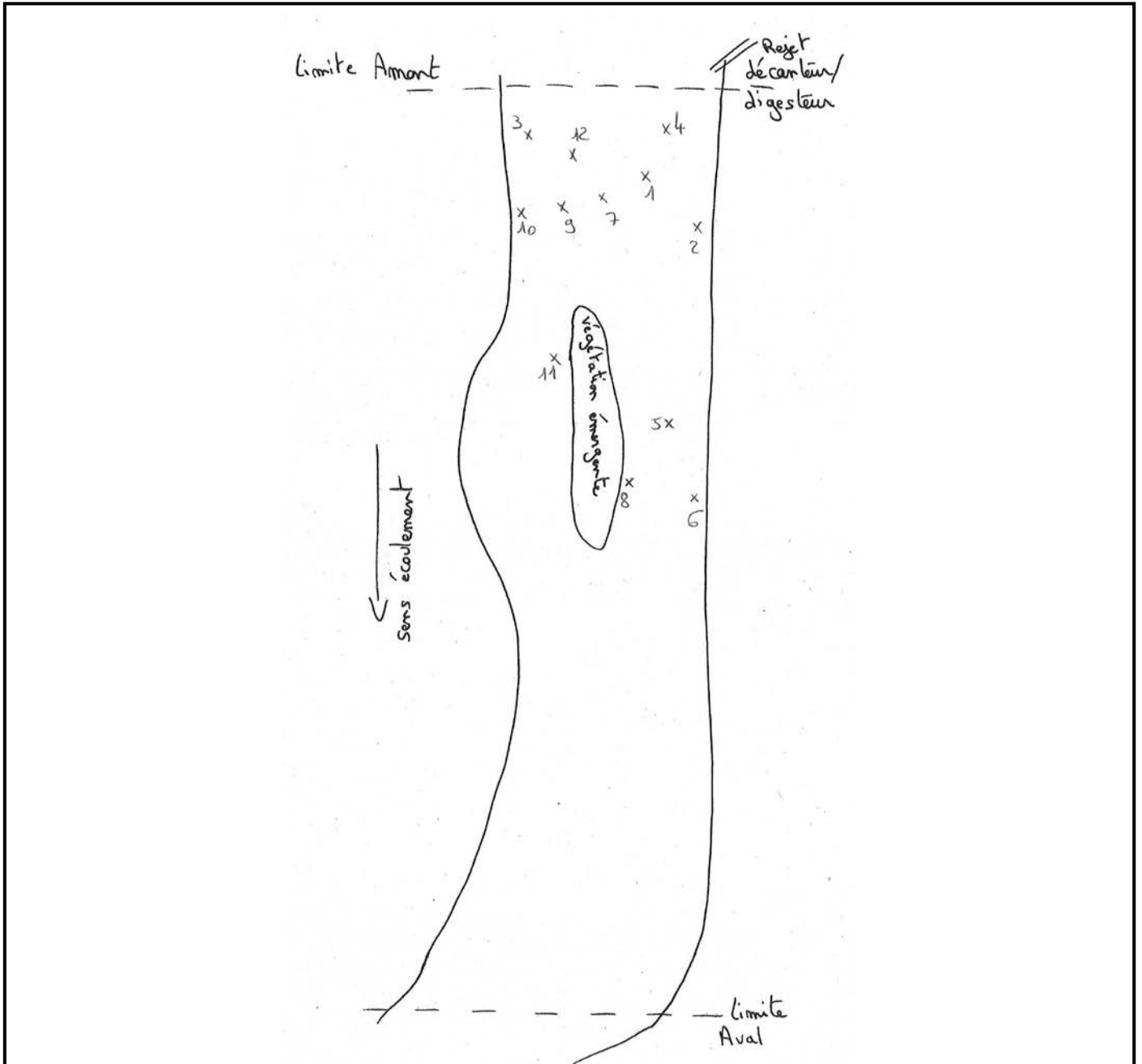
T°C = 11,8°C

O₂ = 11,03 mg/l

% = 105 %

pH = 7,41

Cond = 529 µS/cm



Commentaires explicitant la localisation de la station de prélèvement :

Observation et remarque sur l'échantillonnage :

Grille d'échantillonnage

Gestionnaire : **PHASE A** : 4 substrats marginaux (M) selon l'ordre d'habitabilité 1, 2, 3 et 4
PHASE B : 4 substrats dominants (D) selon l'ordre d'habitabilité 5, 6, 7 et 8
PHASE C : 4 substrats dominants (D) en privilégiant la représentativité des habitats 9, 10, 11 et 12

SUBSTRATS			CLASSES DE VITESSE								Nb pré. réalisés
			N6 V ≥ 75 Rapide		N5 75 > V ≥ 25 Moyenne		N3 25 > V ≥ 5 Lente		N1 V < 5 Nulle		
Nature du substrat	Superficie relative % estimé	Classe D, M, MNR, P	% estimé	Code Prélèvement	% estimé	Code Prélèvement	% estimé	Code Prélèvement	% estimé	Code Prélèvement	
Bryophytes	1	M			XX	1	X				1
Spermaphytes immergés (hydrophytes)	6	D			XXX	5	XX		X		1
Déchets organiques grossiers (litières)	1	M					X		XX	2	1
Chevelus racinaire libres dans l'eau / substrats ligneux (branchages)	5	D			XX		XXX	6	X		1
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) 250mm > Ø ≥ 25mm	4	M			XX	3	X				1
Blocs facilement déplaçables (>250 mm)	2	M			XXX	4	XX		X		1
Granulats grossiers (graviers) 25 mm > Ø ≥ 2,5mm	47	D			XX	11	XXX	7	X	12	3
Spermaphytes émergents (hélophytes)	15	D			X		XX		XXX	8	1
Vases : Sédiments fins (Ø ≤ 0,1mm) avec déchets organiques fins	5	D							X	10	1
Sables (Ø < 2,0mm) et limons	8	D					XX	9	X		1
Algues	4	M			XX		X				/
Surfaces uniformes dures naturelles et artificielles (roches, dalles, blocs non facilement déplaçables, marnes et argiles compactes)	2	M			XX		X				/
TOTAUX	100										12

Description des prélèvements élémentaires

PHASE	Code prélèvement élémentaire	Substrat prélevé	Substrat secondaire (1) <i>(facultatif)</i>	Classe de vitesse	Hauteur d'eau en cm <i>(facultatif)</i>	Colmatage <i>(facultatif)</i>	Matériel de prélèvement (Surber ou Haveneau)	Commentaire libre
A	1	Bryophytes	Blocs	N5	20	/	Surber	/
	2	Litières	Argiles	N1	15	/	Surber	/
	3	Pierres	Graviers	N5	20	/	Surber	/
	4	Blocs facilement déplaçables	Graviers	N5	15	/	Surber	/
B	5	Spermaphytes immergés	Sables	N5	15	/	Surber	/
	6	Racines	/	N3	15	/	Surber	/
	7	Graviers	/	N3	20	/	Surber	/
	8	Spermaphytes émergents	Graviers	N1	10	/	Surber	/
C	9	Sables	/	N3	20	/	Surber	/
	10	Vases	/	N1	10	/	Surber	/
	11	Graviers	/	N5	10	/	Surber	/
	12	Graviers	/	N1	20	/	Surber	/

LISTE FAUNISTIQUE - IBG DCE
COURS D'EAU : La Romaine / Aval immédiat décanteur digesteur Fondremand

TAXONS	Code SANDRE	Groupe Indicateur	PHASE A		PHASE B		PHASE C		ENSEMBLE	
			Abondance absolue	Abondance relative	Abondance absolue	Abondance relative	Abondance absolue	Abondance relative	Abondance totale	Abondance relative
INSECTES										
TRICHOPTERES										
Goeridae	286	7	3	p			42	1%	45	p
<i>Goera</i>	287		3	p			42	1%	45	p
Limnephilidae	276	3	5	p	5	p	3	p	13	p
<i>Limnephilinae</i>	3163		5	p	5	p	3	p	13	p
Odontoceridae	338	8					2	p	2	p
<i>Odontocerum</i>	339						2	p	2	p
Rhyacophilidae	182	4	2	p	7	p	1	p	10	p
<i>Rhyacophila</i>	183		2	p	7	p	1	p	10	p
Sericostomatidae	321	6	1	p					1	p
<i>Sericostoma</i>	322		1	p					1	p
EPHEMEROPTERES										
Baetidae	363	2	14	p	1328	4%	128	4%	1470	3%
<i>Baetis</i>	364		14	p	1328	4%	128	4%	1470	3%
Ephemerellidae	449	3	168	1%	97	p	1	p	266	p
<i>Ephemerella</i>	450		168	1%	97	p	1	p	266	p
HETEROPTERES										
Veliidae	743				1	p			1	p
COLEOPTERES										
Dytiscidae	527		101	p	8	p	17	p	126	p
<i>Colymbetinae</i>	2395		101	p	8	p	17	p	126	p
Elmidae	614	2	21	p	51	p	16	p	88	p
<i>Elmis</i>	618		19	p	47	p	14	p	80	p
<i>Limnius</i>	623		1	p	3	p	2	p	6	p
<i>Oulimnius</i>	622		1	p					1	p
<i>Riolus</i>	625				1	p			1	p
Helophoridae	603				2	p			2	p
<i>Helophorus</i>	604				2	p			2	p
DIPTERES										
Chironomidae	807	1	6592	57%	9640	33%	830	25%	17062	38%
Ephyridae	844				1	p			1	p
Limoniidae	757		3	p			6	p	9	p
Psychodidae	783		2	p	1	p			3	p
Simuliidae	801		17	p	12000	41%	41	1%	12058	27%
MEGALOPTERES										
Sialidae	703						2	p	2	p
<i>Sialis</i>	704						2	p	2	p
MALACOSTRACES										
AMPHIPODES										
Gammaridae	887	2	3680	32%	6380	22%	1820	55%	11880	27%
<i>Gammarus</i>	892		3680	32%	6380	22%	1820	55%	11880	27%
AUTRES CRUSTACES										
OSTRACODES										
	3170		Présence	p	Présence	p			Présence	p
MOLLUSQUES										
BIVALVES										
Sphaeriidae	1042	2	214	2%	14	p	35	1%	263	p
<i>Pisidium</i>	1043		214	2%	14	p	35	1%	263	p
GASTEROPODES										
Ancylidae	1027	2	1	p					1	p
<i>Ancylus</i>	1028		1	p					1	p
Lymnaeidae	998	2	140	1%	18	p	14	p	172	p
<i>Radix</i>	1004		140	1%	18	p	14	p	172	p
Planorbidae	1009	2	1	p					1	p
Valvatidae	971	2			1	p			1	p
<i>Valvata</i>	972				1	p			1	p
HIRUDINEA (Achètes)										
Erpobdellidae	928	1	6	p	3	p			9	p
Glossiphoniidae	908	1	2	p	8	p			10	p
Piscicolidae	918	1	1	p					1	p
TURBELLARIES										
TRICLADES (Planaires)										
Dendrocoelidae	1071		4	p	3	p			7	p
Dugesidae	1055		4	p	3	p	1	p	8	p
Planariidae	1061		2	p	4	p	1	p	7	p
OLIGOCHETES	933	1	528	5%	36	p	370	11%	934	2%
HYDRACARIENS	906		Présence	p	Présence	p			Présence	p
HYDROZOAIRE	3168		Présence	p	Présence	p	Présence	p	Présence	p

LISTE FAUNISTIQUE - IBG DCE
COURS D'EAU : La Romaine / Aval immédiat décanteur digesteur Fondremand

	<i>PHASE A</i>	<i>PHASE B</i>	<i>PHASE C</i>	<i>ENSEMBLE</i>
Abondance absolue	11512	29611	3330	44453
Abondance relative	26%	67%	7%	100%
Variété - IBGN absolue	26	24	19	32
Variété - IBGN relative	81%	75%	59%	100%
Variété - IBG DCE absolue	29	27	20	36
Variété - IBG DCE relative	81%	75%	56%	100%

	<i>I.B.G.N.</i> <i>(PHASE A + PHASE B)</i>	<i>Indice "Habitats dominants"</i> <i>(PHASE B + PHASE C)</i>	<i>"Habitats marginaux"</i> <i>(PHASE A)</i>	<i>"Faune globale"</i> <i>(PHASES A + B + C)</i>
Variété taxonomique - type IBGN :	30 taxons	28 taxons	26 taxons	32 taxons
<i>Variété taxonomique - type IBG-DCE :</i>	34	31	29	36
Taxon indicateur :	Goeridae	Goeridae	Goeridae	Goeridae
Groupe indicateur :	GI = 7	GI = 7	GI = 7	GI = 7
VALEUR DE L'INDICE :	15/20	14/20	14/20	15/20

REMARQUES	/
------------------	---

NB : p = taxons dont l'abondance relative est strictement inférieure à 1%



Sciences Environnement

6, Boulevard Diderot
25000 Besançon

Tél. : 03.81.53.02.60

Fax : 03.81.80.01.08

E-mail : eausup@sciences-environnement.fr



Indice de révision : B

Date de révision : 25/01/2019

Rapport d'essai n°002-2018.203

Cours d'eau : **La Romaine**

Lieu : **Maizières**

Date de prélèvement : 16/07/2018

Date de réception : 16/07/2018

Destinataire (s) :

Communauté de communes du Pays Riolois

Rue des Frères Lumière

ZA La Charrière

70190 RIOZ

ESSAI REALISE : IBG-DCE

METHODE D'ESSAI : Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes (NF T 90-333 de septembre 2016).

Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau (XP T 90-388 de juin 2010).

Les résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme de fac – similé photographique intégral ou partiel avec approbation du responsable technique.

Une note sur les incertitudes de mesure concernant l'essai est disponible sur demande des prestataires.

Observations :

Date d'émission : 20/05/2019

Fonction : Le Responsable technique
Stéphane DICHAMP

Signature :

Fonction : Le Directeur du Laboratoire
Fabrice LE TOHIC

Signature :

FICHE DESCRIPTIVE DE LA STATION HYDROBIOLOGIQUE

Identification de la station

Cours d'eau : **La Romaine**

Département : Haute-Saône

Commune, Lieu-dit : Maizières

Localisation : Aval forêt

Code : 002-2018.203

Station de comparaison

Nature géologique du Bassin Versant : Alluvions modernes

Typologie : TP 15

Date de prélèvement : 16/07/18 Heure : 13H45

Coordonnées Lambert 93 :

Amont X=927079 Y=6713904 Z = 251 m

Aval X=927109 Y=6714008 Z = 249 m

Conditions de prélèvement

Conditions hydrologiques lors des prélèvements : Basses eaux

Conditions hydrologiques les 10 jours précédents : Basses eaux

Conditions météorologiques : Temps sec et ensoleillé

Visibilité du fond moyenne évaluée visuellement : > 50 cm

N°Surber : S1

Préleveur(s) : Stéphane DICHAMP

Descripteur : Stéphane DICHAMP /

Bérénice FOUILHOUX

Caractéristiques du lit

Largeur de plein bord Lpb (m)	Type de cours d'eau		Longueur du site prospecté Lt (m) :		Largeur du lit mouillé Lm (m) :	Surface mouillée du site prospecté Sm = Lt x Lm (m ²) :
				=		
Lpb = 9	< 8 m.	TP	Lpb x 18	=	Lm = 4,40	Sm = 475,2
	8 à 15	P	Lpb x 12	= 108		
	15 à 25	M	Lpb x 12	=		
	25 à 40	G	Lpb x 6	=		

Facès d'écoulement : Alternance plat / radier

Rive gauche

Nature des berges : naturelles

inclinaées, verticales

Végétation des rives : herbacée, arbustive, arborée

Environnement : prairial

Couvert végétal : modéré, important

Eclairement : moyen

Rive droite

Nature des berges : naturelles

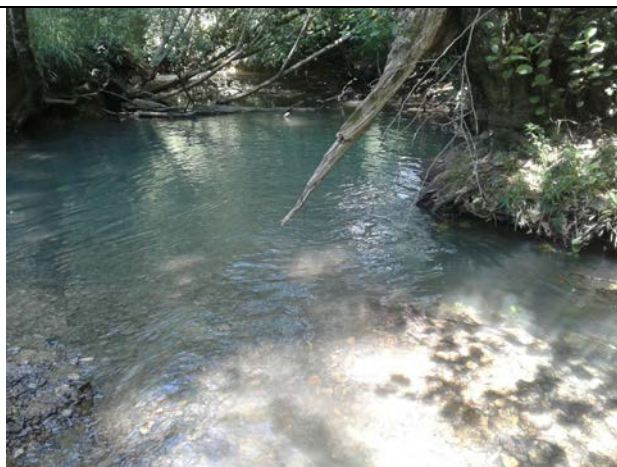
inclinaées, verticales

Végétation des rives : herbacée, arbustive, arborée

Environnement : prairial

Couvert végétal : modéré, important

Eclairement : moyen



Observations : Lit incisé par endroits.

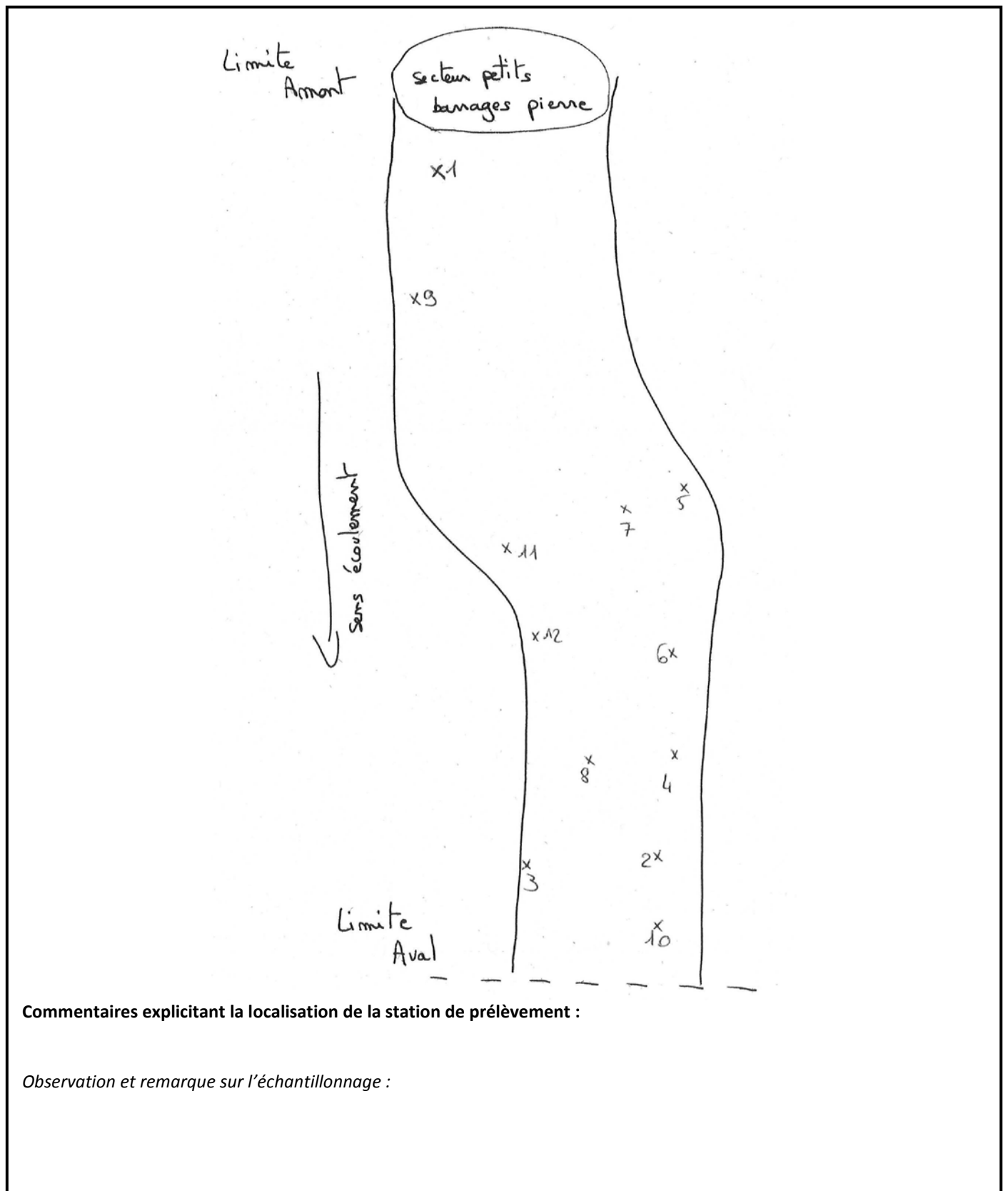
T°C = 12,6°C

O2 = 10,25mg/l % = 99,2 %

pH = 7,59

Cond = 528 µS/cm

Schéma de localisation (positionnement des habitats prélevés)



Commentaires explicitant la localisation de la station de prélèvement :

Observation et remarque sur l'échantillonnage :

Grille d'échantillonnage

Gestionnaire : **PHASE A** : 4 substrats marginaux (M) selon l'ordre d'habitabilité 1, 2, 3 et 4
PHASE B : 4 substrats dominants (D) selon l'ordre d'habitabilité 5, 6, 7 et 8
PHASE C : 4 substrats dominants (D) en privilégiant la représentativité des habitats 9, 10, 11 et 12

SUBSTRATS			CLASSES DE VITESSE								Nb pré. réalisés
			N6 V ≥ 75 Rapide		N5 75 > V ≥ 25 Moyenne		N3 25 > V ≥ 5 Lente		N1 V < 5 Nulle		
Nature du substrat	Superficie relative % estimé	Classe D, M, MNR, P	% estimé	Code Prélèvement	% estimé	Code Prélèvement	% estimé	Code Prélèvement	% estimé	Code Prélèvement	
Bryophytes	1	M			XX	1	X				1
Spermaphytes immergés (hydrophytes)	2	M					X		XX	2	1
Débris organiques grossiers (litières)	5	D					XX	5	X		1
Chevelus racinaire libres dans l'eau / substrats ligneux (branchages)	3	M			XXX	3	XX		X		1
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) 250mm > Ø ≥ 25mm	30	D			XX	12	XXX	6	X		2
Blocs facilement déplaçables (>250 mm)	6	D			XX		XXX	7	X		1
Granulats grossiers (graviers) 25 mm > Ø ≥ 2,5mm	35	D			XX	11	XXX	8	X		2
Spermaphytes émergents (hélophytes)	2	M					X		XX	4	1
Vases : Sédiments fins (Ø ≤ 0,1mm) avec débris organiques fins	5	D							X	9	1
Sables (Ø < 2,0mm) et limons	7	D					X		XX	10	1
Algues	/	/									/
Surfaces uniformes dures naturelles et artificielles (roches, dalles, blocs non facilement déplaçables, marnes et argiles compactes)	4	M			XX		X				/
TOTAUX	100										12

Description des prélèvements élémentaires

PHASE	Code prélèvement élémentaire	Substrat prélevé	Substrat secondaire (1) <i>(facultatif)</i>	Classe de vitesse	Hauteur d'eau en cm <i>(facultatif)</i>	Colmatage <i>(facultatif)</i>	Matériel de prélèvement (Surber ou Haveneau)	Commentaire libre
A	1	Bryophytes	Blocs	N1	10	/	Surber	/
	2	Spermaphytes immergés	/	N5	10	/	Surber	/
	3	Racines	/	N5	10	/	Surber	/
	4	Spermaphytes émergents	/	N1	15	/	Surber	/
B	5	Litières	Sables	N3	15	/	Surber	/
	6	Galets	/	N3	30	/	Surber	/
	7	Blocs facilement déplaçables	Graviers	N5	25	/	Surber	/
	8	Graviers	/	N3	20	/	Surber	/
C	9	Vases	/	N1	15	/	Surber	/
	10	Sables	/	N1	15	/	Surber	/
	11	Graviers	/	N5	25	/	Surber	/
	12	Galets	/	N5	10	/	Surber	/

LISTE FAUNISTIQUE - IBG DCE
COURS D'EAU : La Romaine / Aval secteur forestier Maizières

TAXONS	Code SANDRE	Groupe Indicateur	PHASE A		PHASE B		PHASE C		ENSEMBLE	
			Abondance absolue	Abondance relative	Abondance absolue	Abondance relative	Abondance absolue	Abondance relative	Abondance totale	Abondance relative
INSECTES										
TRICHOPTERES										
Goeridae	286	7	1	p	2	p	2	p	5	p
<i>Goera</i>	287		1	p	2	p	2	p	5	p
Limnephilidae	276	3	1	p	27	1%	2	p	30	p
<i>Limnephilinae</i>	3163		1	p	27	1%	2	p	30	p
Odontoceridae	338	8	18	p	23	p	55	1%	96	p
<i>Odontocerum</i>	339		18	p	23	p	55	1%	96	p
Psychomyiidae	238	4	2	p					2	p
<i>Lype</i>	241		2	p					2	p
Sericostomatidae	321	6	8	p	1	p	40	p	49	p
<i>Sericostoma</i>	322		8	p	1	p	40	p	49	p
EPHEMEROPTERES										
Baetidae	363	2	27	1%	18	p	395	8%	440	4%
<i>Baetis</i>	364		23	1%	17	p	395	8%	435	4%
<i>Centropilum</i>	383		2	p					2	p
<i>Procloeon</i>	390		2	p	1	p			3	p
Ephemerellidae	449	3	11	p	19	p	6	p	36	p
<i>Ephemerella</i>	450		11	p	19	p	6	p	36	p
Ephemeridae	501	6	9	p	56	2%	276	5%	341	3%
<i>Ephemera</i>	502		9	p	56	2%	276	5%	341	3%
Leptophlebiidae	473	7	3	p	63	3%	8	p	74	p
<i>Habroleptoides</i>	485		1	p	45	2%	1	p	47	p
<i>Habrophlebia</i>	491		2	p	18	p	7	p	27	p
HETEROPTERES										
Notonectidae	728		2	p					2	p
Veliidae	743		4	p					4	p
COLEOPTERES										
Dytiscidae	527		9	p	4	p			13	p
<i>Colymbetinae</i>	2395		4	p	4	p			8	p
<i>Dytiscinae</i>	2396		5	p					5	p
Elmidae	614	2	107	5%	200	8%	373	7%	680	7%
<i>Elmis</i>	618		96	4%	141	6%	250	5%	487	5%
<i>Limnius</i>	623		11	p	59	2%	123	2%	193	2%
Gyrinidae	512		7	p					7	p
<i>Gyrinus</i>	514		7	p					7	p
Halipidae	517		1	p					1	p
<i>Halipus</i>	518		1	p					1	p
Hydraenidae	607		5	p					5	p
<i>Hydraena</i>	608		5	p					5	p
DIPTERES										
Ceratopogonidae	819						2	p	2	p
Chironomidae	807	1	66	3%	217	9%	320	6%	603	6%
Empididae	831						1	p	1	p
Simuliidae	801		22	p			3	p	25	p
Tabanidae	837		1	p	2	p	4	p	7	p
ODONATES										
Calopterygidae	649		4	p	9	p	1	p	14	p
<i>Calopteryx</i>	650		4	p	9	p	1	p	14	p
Coenagrionidae	658		1	p					1	p
MEGALOPTERES										
Stalidae	703		24	1%	7	p	11	p	42	p
<i>Stalis</i>	704		24	1%	7	p	11	p	42	p
PLANIPENNES										
Osmyidae	853		1	p					1	p
<i>Osmylus</i>	854		1	p					1	p
MALACOSTRACES										
AMPHIPODES										
Gammaridae	887	2	1812	80%	1782	73%	3370	64%	6964	70%
<i>Gammarus</i>	892		1812	80%	1782	73%	3370	64%	6964	70%
ISOPODES										
Asellidae	880	1	42	2%	2	p	5	p	49	p
AUTRES CRUSTACES										
COPEPODES	3206		Présence	p					Présence	p
OSTRACODES	3170		Présence	p					Présence	p
MOLLUSQUES										
BIVALVES										
Sphaeriidae	1042	2	6	p			5	p	11	p
<i>Psidium</i>	1043		6	p			5	p	11	p
GASTEROPODES										
Hydrobiidae	973	2	1	p					1	p
<i>Bythinella</i>	992		1	p					1	p
Lymnaeidae	998	2	61	3%					61	p
<i>Radix</i>	1004		61	3%					61	p

LISTE FAUNISTIQUE - IBG DCE
COURS D'EAU : La Romaine / Aval secteur forestier Maizières

					PHASE A		PHASE B		PHASE C		ENSEMBLE	
TAXONS	Code SANDRE	Groupe Indicateur	Abondance absolue	Abondance relative	Abondance absolue	Abondance relative	Abondance absolue	Abondance relative	Abondance totale	Abondance relative		
HIRUDINEA (Achètes)												
Erpobdellidae	928	1					2	p	2	p		
Glossiphoniidae	908	1	4	p			2	p	6	p		
TURBELLARIES												
TRICLADES (Planaires)												
Dendrocoelidae	1071		1	p	5	p	1	p	7	p		
Dugesidae	1055		5	p	2	p	1	p	8	p		
Planariidae	1061		1	p					1	p		
OLIGOCHETES	933	1	2	p	11	p	360	7%	373	4%		
HYDRACARIENS	906		Présence	p	Présence	p			Présence	p		
Abondance absolue			2269		2450		5245		9964			
Abondance relative			23%		25%		53%		100%			
Variété - IBGN absolue			34		20		24		37			
Variété - IBGN relative			92%		54%		65%		100%			
Variété - IBG DCE absolue			41		23		27		44			
Variété - IBG DCE relative			93%		52%		61%		100%			

	I.B.G.N. (PHASE A + PHASE B)	Indice "Habitats dominants" (PHASE B + PHASE C)	"Habitats marginaux" (PHASE A)	"Faune globale" (PHASES A + B + C)
Variété taxonomique - type IBGN :	34 taxons	26 taxons	34 taxons	37 taxons
Variété taxonomique - type IBG-DCE :	41	30	41	44
Taxon indicateur :	Odontoceridae	Odontoceridae	Odontoceridae	Odontoceridae
Groupe indicateur :	GI = 8	GI = 8	GI = 8	GI = 8
VALEUR DE L'INDICE :	17/20	15/20	17/20	18/20

REMARQUES	/
------------------	---

NB : p = taxons dont l'abondance relative est strictement inférieure à 1%

- 
-  Énergies renouvelables
 -  Aménagement et environnement
 -  Déchets, Diagnostics de pollution
 -  Carrières, Installations classées
 -  Milieu naturel
 -  Hydrogéologie
 -  Eaux superficielles
 -  Assainissement collectif et non collectif
 -  Maîtrise d'œuvre et réseaux d'eau potable



Sciences Environnement

Agence de Clermont-Ferrand
5 bis allée des roseaux
63200 Riom
Tél. +33 (0)4 73 38 84 73
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
clermont-ferrand@sciences-environnement.fr

Agence de Besançon et Siège social
6 boulevard Diderot
25000 Besançon
Tél. +33 (0)3 81 53 02 60
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
besancon@sciences-environnement.fr

Agence d'Auxerre
12 rue du stade
89290 Vincelles
Tél. +33 (0)9 67 29 27 28
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
auxerre@sciences-environnement.fr