

Résumé méthodologie

Pour chaque station à étudier, les travaux sont organisés selon plusieurs étapes successives, potentiellement menées en parallèle pour certaines d'entre elles. Les trois premières étapes relèvent de l'état des lieux. Elles permettent d'obtenir un « plan d'attaque » pour le reste de l'étude (nombres de stations à réaliser, secteurs à étudier, espèces à prendre en compte, ...).

Etape 1 – Analyse de l'hydromorphologie

De cette partie découle la caractérisation de l'ambiance générale des différents cours d'eau (habitats aquatiques) ainsi qu'une sectorisation hydromorphologique (découpage des cours d'eau en tronçons homogènes du point de vue de l'hydromorphologie. L'analyse de cette sectorisation permettra de déterminer sur quels tronçons il sera pertinent de mettre en place les stations de mesure des débits biologiques. L'objectif est de cibler les tronçons les plus intéressants pour étudier les besoins des milieux et de définir combien de stations de mesures sont à mettre en place (ce nombre étant fonction de la diversité des contextes à explorer). Une phase de repérages de terrain permet d'aller sélectionner les emplacements des stations de mesure.

Etape 2 - Analyse de l'hydrologie

L'analyse de l'hydrologie permet notamment de se faire une idée de la gamme de débits du cours d'eau notamment en période d'étiage. Dans cette partie est calculée l'hydrologie naturelle à savoir l'hydrologie telle qu'elle serait sans influence humaine (prélèvements, soutien d'étiage, ...). Les débits de référence permettront à posteriori de déterminer les scénarios de débits à tester.

Etape 3 - Analyse de l'écologie

Cette partie correspond à l'analyse des données de qualité de l'eau au sens de la DCE et de la fonctionnalité des milieux aquatiques. Elle intègre donc l'analyse de la qualité physico-chimique de l'eau, des indicateurs biologiques et des peuplements aquatiques (ichtyofaune notamment). Le peuplement piscicole est notamment étudié au travers des inventaires piscicoles de l'OFB et des fédérations de pêche, de l'IPR, du PDPG, des retours d'expériences des divers experts locaux, ... Cette partie permet une première analyse des besoins des milieux. Elle sert également à désigner les espèces qui serviront d'indicateurs dans le reste de l'analyse (il est considéré que leurs besoins intègrent ceux de l'ensemble du milieu).

Etape 4 : Validation de la méthode

A ce stade, plusieurs éléments méthodologiques sont disponibles :

- le choix du nombre et de l'emplacement des stations de mesures ;
- la gamme des débits à utiliser dans l'analyse ;
- les espèces repères pour l'analyse ;

Après validation de ces différents éléments, les phases de terrain et d'analyse peuvent commencer.

Etape 5 : Prises de données terrain et saisie des données

Après repérage préalable et validation du choix de l'emplacement des stations, les relevés de terrain sont réalisés de préférence en période de basses eaux. Ils permettront de collecter l'ensemble des données nécessaires à la création du modèle hydraulique (débit du cours d'eau le jour des mesures, paramètres hydrauliques : hauteurs d'eau, largeurs mouillées et vitesses, paramètres géomorphologiques : profil en travers du cours d'eau, profil des berges, substrat, ...).

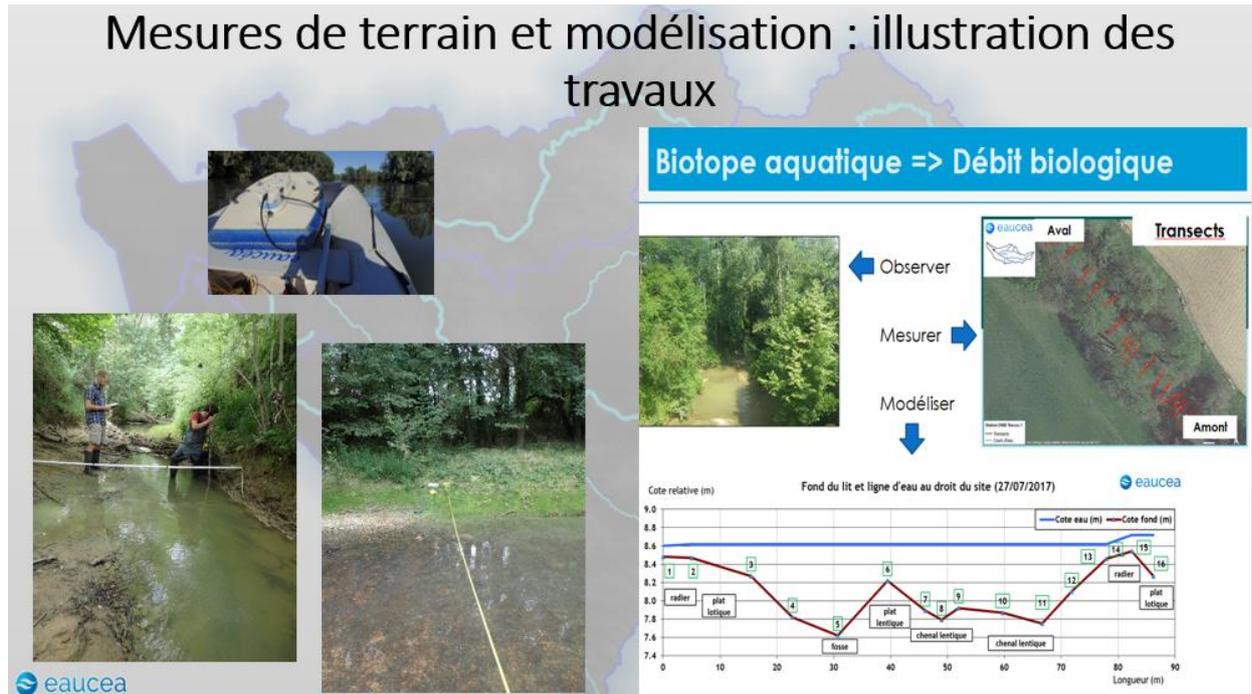


Figure 1 : Mesures de terrain

Etape 6 : Réalisation d'un modèle hydraulique sous Hec-Ras 2D et couplage de ce modèle avec les modèles biologiques

Un modèle hydraulique est réalisé pour chaque station sous le logiciel Hec-Ras 2D. Il permet de connaître l'évolution des différents paramètres hydrauliques (largeur mouillée, profondeur et vitesse) en fonction du débit. Il est par la suite couplé à des modèles biologiques (préférences des espèces cibles pour les différents paramètres mesurés : profondeur, vitesse et substrat). Cette étape permet de quantifier le potentiel d'accueil du milieu pour les espèces cibles en fonction du débit. D'autres paramètres du milieu peuvent être étudiés de manière fine : débit en dessous desquels la lame d'eau devient trop faible au niveau des radiers pour permettre le déplacement des poissons, connection du cours d'eau à un habitat particulier, surface de faciès courants, ...).

Modélisation hydraulique

Modélisation : modèle HEC-RAS 2D

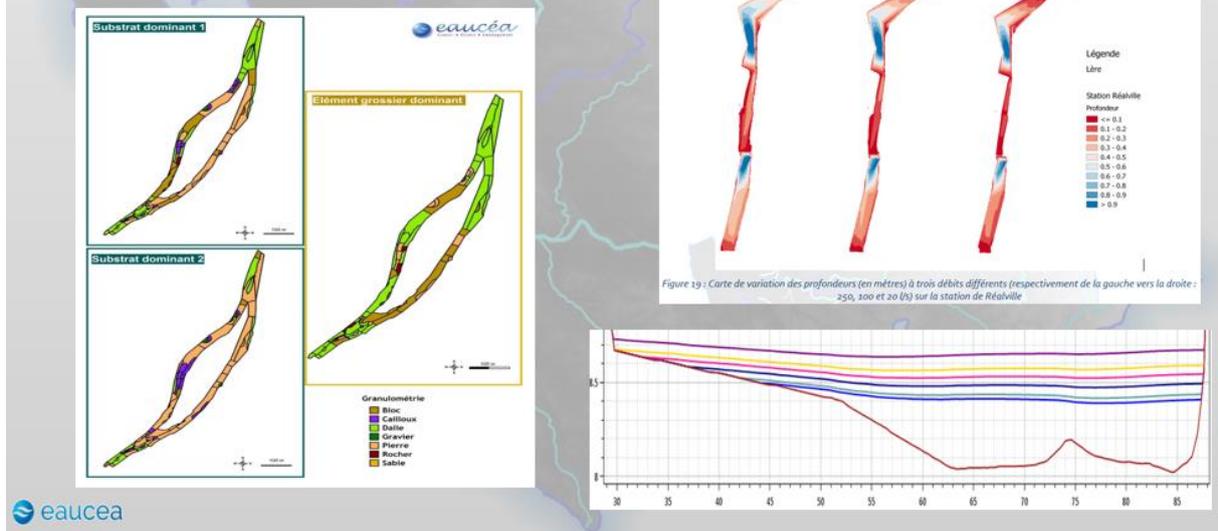


Figure 2 : exemples de sorties du modèle hydrauliques HEC-RAS : cartographie du substrat de la station (à gauche), cartographie des profondeurs à un certain débit (en haut à droite) et hauteur d'eau en fonction du débit au niveau d'un transect (en bas à droite)

Etape 7 : Interprétation des résultats

Les pertes et gains en habitats aquatiques en fonction du débit sont analysés et aboutissent à la proposition de plages de débits biologiques saisonnalisées. Pour cela, un tableau appelé « matrice comparative » est réalisé. Il permet de procéder à une approche dite « par scénario » et de visualiser facilement les résultats : un débit est choisi comme scénario de référence (dans l'exemple ci-dessous, il s'agit du VCN 10 naturel). Pour chaque débit testé, les pertes ou gains pour chaque paramètre étudié (surfaces d'accueil potentielles pour les poissons, surface mouillée, surfaces de faciès courants, ...) est visualisable à travers la matrice (figure ci-dessous). Ces variations sont exprimées en relatif (pourcentage de perte ou de gain par rapport au scénario de référence).

analyse piscicole				Situation repère en m ²									
Niveau de Critère	Critère	Espèce	Stade de développement	VCN10_1/5_mes	QMNA5_mes	Q95_mes	Autre débit	DOE actuel	VCN10_nat	QMNA5_nat	Autre scénario	Autre scénario 2	Autre scénario 3
				13 l/s	37 l/s	43 l/s	70 l/s	100 l/s	110 l/s	124 l/s	140 L/s	250 L/s	350 L/s
Principal	Habitat	Barbeau fluviatile	adulte	-31%	-21%	-19%	-11%	-3%	46	4%	8%	32%	52%
Principal	Habitat	Barbeau fluviatile	juvénile	-64%	-50%	-47%	-29%	-7%	17	10%	22%	90%	142%
Principal	Habitat	Chevaine	adulte	-23%	-14%	-12%	-7%	-2%	310	2%	4%	17%	24%
Principal	Habitat	Chevaine	juvénile	-13%	-6%	-5%	-3%	-1%	455	1%	1%	4%	5%
Principal	Habitat	Vairon	adulte	-25%	-15%	-13%	-7%	-2%	530	2%	4%	12%	15%
Principal	Habitat	Vairon	juvénile	2%	4%	4%	3%	1%	488	-1%	-2%	-10%	-15%
Principal	Habitat	Toxostome	adulte	-30%	-20%	-18%	-11%	-3%	213	3%	7%	27%	38%
Principal	Habitat	Toxostome	juvénile	-3%	1%	2%	1%	0%	531	-1%	1%	-6%	-11%
Principal	Habitat de berge ennoyée	Toutes espèces		Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable
Principal	Vitesses	milieu rhéophile (> 25 cm/s)		-98%	-83%	-78%	-55%	-16%	95	19%	40%	127%	183%
Principal	Surface mouillée	Toutes espèces		-14%	-8%	-7%	-4%	-1%	766	1%	2%	8%	12%
Complémentaire	Franchissabilité des radiers	Toutes espèces	adulte/grosses espèces	non	non	non	non	non	non	non	non	non	oui
Complémentaire	Franchissabilité des radiers	Toutes espèces	alevin/juvéniles/petites espèces	non	non	non	non	non	non	non	oui	oui	oui
Complémentaire	Accessibilité aux annexes fluviales	Toutes espèces		Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable	Non observable
analyse indicateurs bio													
Habitat	SPU												
Habitat	Habitat rhéophile admissible												
Habitat	Connectivité des milieux		adulte/grosses espèces										
Habitat	Connectivité des milieux		alevin/juvéniles/petites espèces										
résultat piscicole													
Durée en jours				4	15	18	32	48	53	60	68	102	120

Figure 3 : Exemple de matrice comparative