



Barrage de Jouy sur la Moselle (ARTELIA)

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

ÉTAT DES LIEUX, POSSIBILITÉS D'AMÉNAGEMENT, PRIORISATION ET
PROGRAMMATION

RAPPORT DE SYNTHÈSE

ARTELIA Ville et Transport Agence de Strasbourg

15, Avenue de l'Europe
Espace Européen de l'Entreprise
67300 Schiltigheim

Tel. : +33 (0) 3 88 04 04 00
Fax : +33 (0) 3 88 56 90 20

VOIES NAVIGABLES DE FRANCE
Direction Territoriale Nord-Est

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

SOMMAIRE

Synthèse et Conclusions	1
I. OBJET DE L'ETUDE	1
II. DEROULEMENT DES OPERATIONS	1
III. RESULTATS	2
1. PHASE 1 ET 2 : ETAT DES LIEUX ET ESQUISSES DE SOLUTION	3
1.1. SECTEUR D'ETUDE ET OUVRAGES	3
1.2. FICHES OUVRAGES	6
1.2.1. En tête des fiches ouvrages	7
1.2.2. Caractéristiques générales du site	7
1.2.3. Hydrologie du site	7
1.2.4. Caractéristiques des ouvrages	8
1.2.5. Fonctionnement hydraulique du site	8
1.2.6. Franchissement piscicole	9
1.2.7. Esquisse de solutions envisageables	10
2. PHASE 3 : PROGRAMMATION ET PRIORISATION	10
2.1. ANALYSE MULTICRITERES (AMC)	11
2.1.1. Principe général de l'Analyse Multicritères	11
2.1.2. Etape 1 : Définition des critères	12
2.1.2.1. FRANCHISSABILITE	12
2.1.2.2. ATTRACTIVITE DE L'OUVRAGE	14
2.1.2.3. POSITION DE L'OUVRAGE	16
2.1.2.4. LINEAIRE AMONT RE-OUVERT	18
2.1.2.5. COUT ESTIMATIF GLOBAL	22
2.1.2.6. PROXIMITE DES RESERVOIRS BIOLOGIQUES	25
2.1.2.7. ESPACES ECOLOGIQUES REMARQUABLES	26
2.1.3. Synthèse des notes attribuées aux critères	28
2.1.4. Poids des critères	29
2.1.5. Indice de priorité	31
2.1.5.1. PONDERATION DES CRITERES	31
2.1.5.2. DEFINITION DES CLASSES DE PRIORITE	31
2.1.6. Résultats de priorisation par l'analyse multicritères	32
2.1.6.1. PRIORISATION SANS LE CRITERE PRIX	32
2.1.6.2. PRIORISATION AVEC LE CRITERE PRIX	35
2.2. APPROCHE TRANSVERSALE	38
2.2.1. Principe	38
2.2.2. Enjeux sur les axes migratoires majeurs	39
2.2.3. Enjeux sur les cours d'eau classés en liste 2	39
2.2.4. Enjeux sur les cours d'eau non classés en liste 2	39
2.2.5. Résultats de priorisation par l'approche transversale	39
2.3. AJUSTEMENT DE LA PRIORISATION	44
2.3.1. Couplage de l'AMC et de l'approche transversale	44
2.3.2. Priorisation finale proposée	45
3. ANALYSE DE LA CONTINUITE DU TRANSPORT SOLIDE	46
3.1. PRINCIPE GENERAUX DE TRANSPORT SOLIDE	46
3.2. DES ENJEUX POUR LE TRANSPORT SOLIDE LIMITEES	47
4. MODALITES ET COUTS DE MAINTENANCE DES PASSES A POISSONS	47

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

ANNEXE 1 Bibliographie 51

ANNEXE 2 Cartographies à l'échelle des axes pour la priorisation des ouvrages après analyses multicritères 52

TABLEAUX

TABL. 1 -	LISTE DES OUVRAGES ETUDIES	5
TABL. 2 -	ABREVIATIONS UTILISEES DANS LE TABLEAU DE SYNTHESE DE CHIFFRAGE	23
TABL. 3 -	COUT ESTIMATIF GLOBAL (EN € HT) PAR SITE D'ETUDE	24
TABL. 4 -	NOTE ATTRIBUEE AUX CRITERES	28
TABL. 5 -	POIDS ATTRIBUEE AUX CRITERES	30
TABL. 6 -	COMBINAISON DES NOTES ET POIDS PAR CRITERES	30
TABL. 7 -	CLASSE DE PRIORITE POUR LES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2 – SANS CRITERE PRIX	31
TABL. 8 -	CLASSE DE PRIORITE POUR LES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 ET NON CLASSES – SANS CRITERE PRIX	31
TABL. 9 -	CLASSE DE PRIORITE POUR LES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2 – AVEC CRITERE PRIX	32
TABL. 10 -	CLASSE DE PRIORITE POUR LES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 ET NON CLASSES – AVEC CRITERE PRIX	32
TABL. 11 -	ORDRE DE PRIORITE DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2 – SANS CRITERE PRIX	34
TABL. 12 -	ORDRE DE PRIORITE DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 ET NON CLASSES – SANS CRITERE PRIX	35
TABL. 13 -	ORDRE DE PRIORITE DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2 – AVEC CRITERE PRIX	37
TABL. 14 -	ORDRE DE PRIORITE DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 ET NON CLASSES – AVEC CRITERE PRIX	38
TABL. 15 -	ORDRE DE PRIORITE DES OUVRAGES PAR L'APPROCHE TRANSVERSALE, A GAUCHE LE 1 ^{ER} CLASSEMENT D'OUVRAGES ET A DROITE LE 2 ^{EME} CLASSEMENT	43
TABL. 16 -	FREQUENCE ET COUT DE VISITE REGULIERE PAR TYPE DE PASSE	49
TABL. 17 -	FICHE DE MAINTENANCE DE PASSE A POISSONS	50

FIGURES

FIG. 1.	REPARTITION DES OUVRAGES SUR LE SECTEUR D'ETUDE	4
FIG. 2.	ORGANISATION DES FICHES DE SYNTHESE	6
FIG. 3.	DIAGRAMME DE SYNTHESE POUR L'EVALUATION DE LA FRANCHISSABILITE	10
FIG. 4.	NOTATION POUR LA FRANCHISSABILITE A LA MONTAISON DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2	13
FIG. 5.	NOTATION POUR LA FRANCHISSABILITE A L'AVALAISON DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2	13
FIG. 6.	NOTATION POUR LA FRANCHISSABILITE A LA MONTAISON DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 OU NON CLASSES	13
FIG. 7.	NOTATION POUR LA FRANCHISSABILITE A L'AVALAISON DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 OU NON CLASSES	14
FIG. 8.	PRINCIPES DE GESTION DES DEVERSEMENTS D'UN OUVRAGE EVACUATEUR (D'APRES LARINIER, 1992).	15
FIG. 9.	NOTATION POUR L'ATTRACTIVITE DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2	16
FIG. 10.	NOTATION POUR L'ATTRACTIVITE DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 OU NON CLASSE	16
FIG. 11.	PRINCIPE DE NOTATION POUR LE CRITERE POSITION DE L'OUVRAGE	17
FIG. 12.	NOTATION POUR LA POSITION DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2	18
FIG. 13.	NOTATION POUR LA POSITION DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 OU NON CLASSES	18
FIG. 14.	PRINCIPE DE NOTATION POUR LE CRITERE LINEAIRE RE-OUVERT	19
FIG. 15.	NOTATION POUR LE LINEAIRE AMONT RE-OUVERT DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2	19
FIG. 16.	NOTATION POUR LE LINEAIRE AMONT RE-OUVERT DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 OU NON CLASSES	20
FIG. 17.	LONGUEUR POTENTIELLE DE LINEAIRE AMONT RE-OUVERT AU DROIT DES OUVRAGES	21
FIG. 18.	NOTATION POUR LE COUT DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2	25
FIG. 19.	NOTATION POUR LE COUT DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 OU NON CLASSES	25
FIG. 20.	NOTATION POUR LE CRITERE PROXIMITE DU RESERVOIR BIOLOGIQUE DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2	26
FIG. 21.	NOTATION POUR LE CRITERE PROXIMITE DU RESERVOIR BIOLOGIQUE DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 OU NON CLASSES	26
FIG. 22.	NOTATION POUR LE CRITERE ESPACE ECOLOGIQUE DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 2	27
FIG. 23.	NOTATION POUR LE CRITERE ESPACE ECOLOGIQUE DES OUVRAGES CLASSES EN LISTE 1 OU NON CLASSES	27
FIG. 24.	PRIORISATION DES OUVRAGES A PARTIR DE L'ANALYSE MULTICRITERES TECHNIQUE	33
FIG. 25.	PRIORISATION DES OUVRAGES A PARTIR DE L'ANALYSE MULTICRITERES TECHNICO-ECONOMIQUE	36
FIG. 26.	PRIORISATION DES OUVRAGES ISSUE DE L'APPROCHE TRANSVERSALE SUR LE SECTEUR MEUSE	40

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE

FIG. 27.	PRIORISATION DES OUVRAGES ISSUE DE L'APPROCHE TRANSVERSALE SUR LE SECTEUR MOSELLE ET MEURTHE AMONT CONFLUENCE	41
FIG. 28.	PRIORISATION DES OUVRAGES ISSUE DE L'APPROCHE TRANSVERSALE SUR LE SECTEUR MOSELLE AVAL	41
FIG. 29.	PRIORISATION DES OUVRAGES ISSUE DE L'APPROCHE TRANSVERSALE POUR LES AUTRES COURS D'EAU	42
FIG. 30.	PROPOSITION DE PRIORISATION SUR LA BASE DES DEUX APPROCHES	45
FIG. 31.	MECANISME DE DEPLACEMENT SEDIMENTAIRE (SOURCE : ONEMA)	47

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la MeuseEtat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Synthèse et Conclusions

I. OBJET DE L'ETUDE

Le rétablissement de la continuité écologique constitue un enjeu majeur dans l'atteinte du bon état fixé par la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE). La classification des cours d'eau en liste 1 et en liste 2 qui en émane précise le cadre réglementaire pour les ouvrages qui se situent sur les cours d'eau classés.

Ainsi, concernant les cours d'eau classés en liste 2, la réglementation impose que « tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé dans un délai de cinq ans après la publication de la liste des cours d'eau selon les règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant pour assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs ».

Concernant les cours d'eau classés en liste 1, la réglementation ordonne « qu'aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique ».

Dans ce contexte, la Direction Territoriale du Nord-Est des Voies Navigables de France (VNF) () a engagé une étude pour le rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et le fleuve Meuse. L'ensemble des ouvrages étudiés, propriété de VNF, est réparti sur des masses d'eau classées en liste 2 et 1, et non classées.

Pour répondre à cette problématique, VNF a mandaté le groupement ARTELIA et Pierre PARIS Consultant.

II. DEROULEMENT DES OPERATIONS

Cette étude comprend une tranche ferme et quatre tranches conditionnelles décomposées de la manière suivante :

- **Tranche ferme** : 16 sites implantés sur la Moselle ;
- **Tranche conditionnelle n°1** : 14 sites implantés sur la Meuse ;
- **Tranche conditionnelle n°2** : 4 sites implantés sur le Coney et le ruisseau des 7 Pêcheurs ;
- **Tranche conditionnelle n°3** : 8 sites sur la Meurthe, l'Ornain, la Saulx ;
- **Tranche conditionnelle n°4** : 7 sites sur la Marne, la Vingeanne et le Badin.

L'ensemble des tranches a été réalisé simultanément. La mission s'est déroulée en trois phases :

- **Phase 1** : Etat des lieux comprenant :
 - La localisation des sites sur le réseau hydrographique ;
 - La description hydrologique et hydraulique de l'état actuel de chaque site ;
 - L'estimation des continuités écologiques au droit de chaque site ;
- **Phase 2** : Présentation des possibilités d'aménagement intégrant l'élaboration d'une ou plusieurs esquisses d'aménagement ;

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Les phases 1 et 2 ont été réalisées simultanément, des fiches ouvrages et une base de données ont ainsi été élaborées lors de ces deux phases.

- **Phase 3 :** Priorisation et programmation des travaux à réaliser, via l'analyse couplée de deux approches :
 - Une analyse multicritères ;
 - Une approche transversale, à dires d'expert.

La méthodologie et les résultats de chacune des phases sont décrits dans le présent rapport.

III. RESULTATS

Les résultats des deux premières phases de l'étude ont permis de constituer un recueil de fiches opérationnelles pour chacun des ouvrages. En plus de dresser un état des lieux de l'hydrologie, l'hydraulique et la franchissabilité des ouvrages, chaque fiche présente en dernière partie, une esquisse de solution pour permettre de rétablir la franchissabilité piscicole des ouvrages.

Les solutions sont variables d'un ouvrage à l'autre et vont de la création d'aménagement simple (mise en place de déflecteurs par exemple) comme à Girancourt à la conception de passes à poissons neuves comme à Maizey.

Afin de permettre de hiérarchiser les ouvrages sur lesquelles intervenir en priorité, ARTELIA et Pierre PARIS ont proposé une approche combinant la mise en œuvre d'une analyse multicritères et un classement à dires d'expert.

Concernant l'analyse multicritères, les échanges avec les différents acteurs du projet ont permis de retenir l'évaluation des paramètres suivants (par ordre d'importance) : franchissabilité, attractivité, position de l'ouvrage, linéaire ré-ouvert, coût, proximité des réservoirs biologiques, espaces écologiques.

L'analyse multicritères a ensuite été réalisée séparément afin de :

- distinguer les ouvrages localisés sur des cours d'eau classés en liste 2 ou non ;
- dresser un classement uniquement technique puis technico-financier.

L'analyse à dires d'expert repose sur une logique d'analyse des enjeux à l'échelle des axes majeurs et d'intégration des cours d'eau classés en liste 2 ou non.

Sur la base de la comparaison de l'analyse à dires d'expert et l'analyse multicritères technico-économique et sous réserve des résultats des études préalables complémentaires ARTELIA et Pierre PARIS Consultant recommandent :

- Priorité 1 : Engagement des études préalables pour ajustement éventuel des classements ;
- Priorité 2 : Réalisation des études et travaux sur les 16 ouvrages classés en liste 2 de niveau de priorité 1 ;

PRIORISATION FINALE	
Sites	Ordre
Ajot	1
Vacon	
Cusey	
Charmois l'Orgueilleux	
Montmotier	
Verdun	
Aingeray	
Saulcy	
Médoménil	
Fouys	
Flavigny	
Girancourt	
Chaudeney	
Frouard	
Mortaw	
Saint-Etienne-lès-Remiremont	
Pompey	2
Villey-le-Sec	
Maizey	
Commercy	
Montmeuse	
Sites	Enjeux
Apach	1
Koenigsmacker	
Uckange	
Pont-à-Mousson	
Jouy-aux-Arches	
Vandières	
Donchéry	
Sedan	
Tannois	
Vesaignes	
Glaire	2
Mouzon	
Pouilly-sur-Meuse	
Stenay	
Froncles	
Faulon	3
Oisilly	
Pouvain	
Dommarion	

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE

-
- Priorité 3 : Réalisation des études et travaux sur les 5 ouvrages classés en liste 2 de niveau de priorité 2 ;
 - Priorité 4 : Réalisation des études et travaux sur les 19 ouvrages classés en liste 1 ou non classés de niveau de priorité 1 puis 2 et 3.

1. PHASE 1 ET 2 : ETAT DES LIEUX ET ESQUISSES DE SOLUTION

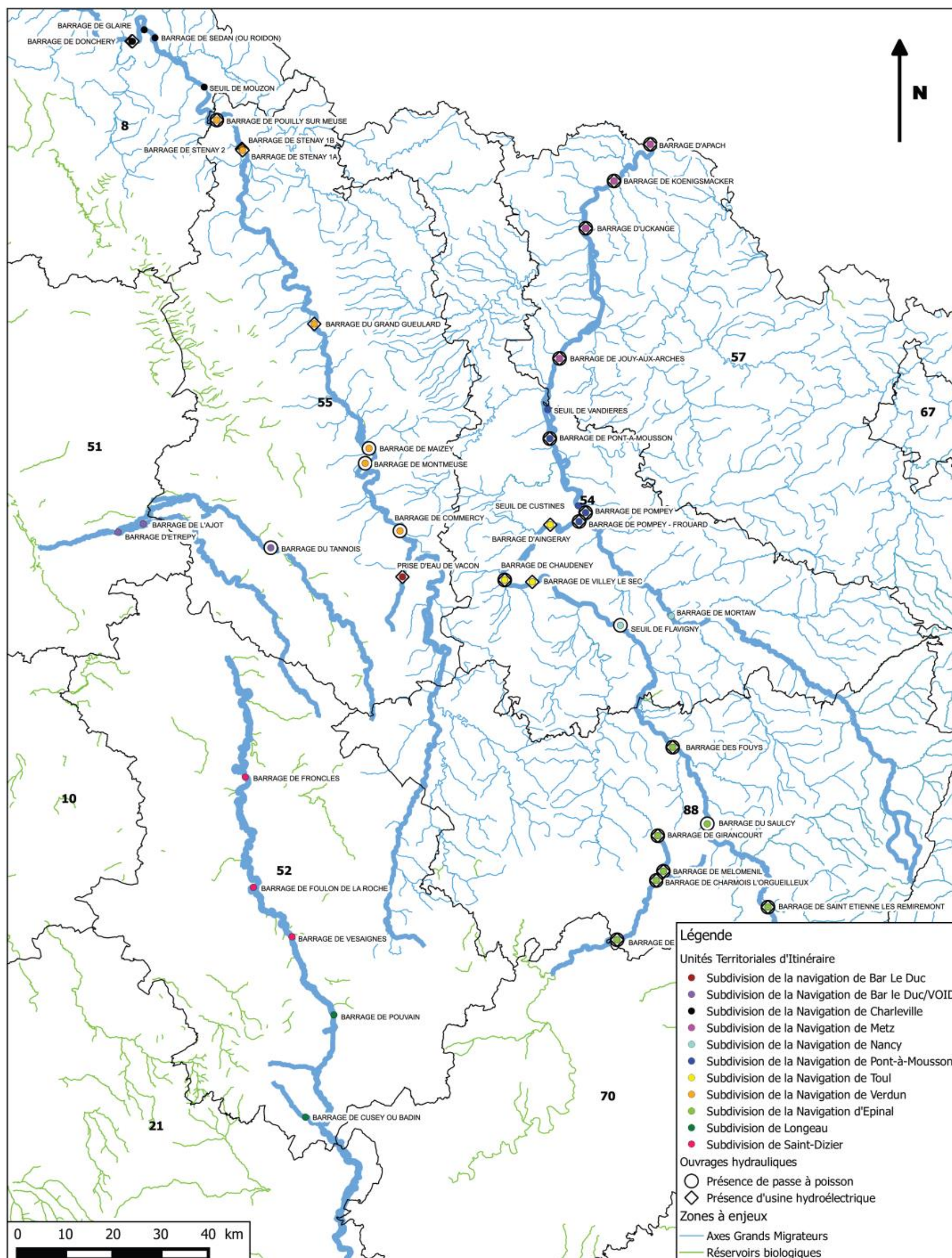
1.1. SECTEUR D'ETUDE ET OUVRAGES

L'étude du rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs concernent 49 ouvrages localisés sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse (**Figure 1**).

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornaïn, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE



Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHÈSE

Tabl. 1 - Liste des ouvrages étudiés

Nom de l'ouvrage	Identifiant ROE	Riviere	Code de la masse d'eau	Etat biologique actuel	Échéance de l'objectif "bon état"	Département	Commune de localisation de l'ouvrage	Propriétaire	Subdivision VNF concernée	Nature de l'ouvrage	Présence d'usine hydroélectrique	Présence de passe à poissons
Aingeray	ROE21762	Moselle	CR212	Moyen	2027	54	Liverdun et Aingeray	VNF	Toul	Barrage mobile	VRAI	FAUX
Ajot	ROE18150	Saulx	HR121	Bon	2027	51	Sermaize-Les-Bains et Pagny-Sur-Saulx	VNF	Bar le Duc/VOID	Seuil fixe	FAUX	FAUX
Amour	Aucun	Ruisseau de l'Amour	—	—	—	57	Hauconcourt	VNF	Metz	Siphon	FAUX	FAUX
Apach	ROE4155	Moselle	CR213	Mauvais	2027	57	Apach et Schengen	VNF	Metz	Barrage mobile	VRAI	VRAI
Billeron	Aucun	Ruisseau du Billeron	CR377	Mauvais	2027	57	Hauconcourt	VNF	Metz	Siphon	FAUX	FAUX
Charmois l'Orgueilleux	ROE3580	Coney	DR693	Moyen	2015	88	Charmois-L'orgueilleux et Xertigny	VNF	Epinal	Barrage mobile	VRAI	VRAI
Chaudenay	ROE21502	Moselle	CR212	Moyen	2027	54	Chaudenay-sur-Moselle	VNF	Toul	Barrage mobile	VRAI	VRAI
Commercy	ROE41560	Meuse	B1R472	Moyen	2027	55	Commercy	VNF	Verdun	Barrage mobile	VRAI (abandonnée)	VRAI
Cusey (ou Badin)	ROE13493	le Badin	DR10410	Bon	2015	52	Cusey	Privé et géré par VNF	Longeau	Barrage mobile	FAUX	FAUX
Custines	ROE44567	Moselle	CR213	Mauvais	2027	54	Custines	VNF	Pont-à-Mousson	Seuil fixe	FAUX	FAUX
Dieulouard	Aucun	Ruisseau La Bouillante	—	—	—	54	Dieulouard	VNF	Pont-à-Mousson	Siphon	FAUX	FAUX
Dommarien	Aucun	Vingeanne	DR666	Bon	2015	52	Dommarien	VNF	Longeau	Barrage mixte	FAUX	FAUX
Donchéry*	ROE40912	Meuse	B1R475	Bon	2027	08	Donchéry	VNF	Charleville	Seuil fixe	VRAI	FAUX
Donchéry*	ROE64420	Meuse	B1R475	Bon	2027	08	Donchéry	VNF	Charleville	Seuil fixe	VRAI	FAUX
Etrepy	ROE13608	Saulx	HR121	Bon	2027	51	Etrepy	VNF	Bar le Duc/VOID	Seuil fixe	FAUX	FAUX
Flavigny	ROE42913	Moselle	CR211	Médiocre	2027	54	Flavigny-sur-Moselle et Azelot	VNF	Nancy	Seuil fixe	FAUX	VRAI
Foulon de la Roche	ROE24268	Marne	HR106A	Moyen	2027	52	Chamarandes-Choignes	Privé et géré par VNF	Saint-Dizier	Barrage mixte	FAUX	FAUX
Fouys	ROE3314	Moselle	CR211	Médiocre	2027	88	Portieux	VNF	Epinal	Seuil fixe	VRAI	VRAI
Froncles	ROE25056	Marne	HR106A	Moyen	2027	52	Froncles	VNF	Saint-Dizier	Barrage mobile	FAUX	FAUX
Frouard	ROE51809	Moselle	CR212	Moyen	2027	54	Pompey et Frouard	VNF	Pont-à-Mousson	Seuil fixe	VRAI	VRAI
Girancourt	Aucun	Ruisseau des 7 pêcheurs	DR10362	Moyen	2021	88	Girancourt	VNF	Epinal	Barrage à aiguilles	VRAI	VRAI
Glaire	ROE2266	Meuse	B1R475	Bon	2027	08	Glaire et Floing	VNF	Charleville	Seuil fixe	FAUX	FAUX
Grand gueulard - verdun	ROE45790	Meuse	B1R472	Moyen	2027	55	Verdun	VNF	Verdun	Seuil fixe	VRAI	FAUX
Jouy_aux_Arches	ROE42533	Moselle	CR213	Mauvais	2027	57	Jouy-aux-Arches	VNF	Metz	Barrage mobile	VRAI	VRAI
Koenigsmarcker	ROE42283	Moselle	CR213	Mauvais	2027	57	Koenigsmacker et Cattenom	VNF	Metz	Barrage mobile	VRAI	VRAI
Maizey	ROE61878	Meuse	B1R472	Moyen	2027	55	Maizey et Les Paroches	VNF	Verdun	Barrage à aiguilles	FAUX	VRAI
Médoménil	ROE3574	Ruisseau des 7 pêcheurs	DR10362	Moyen	2022	88	Uzemain	VNF	Epinal	Seuil fixe	VRAI	VRAI
Montmeuse	ROE44577	Meuse	B1R472	Moyen	2027	55	Chauvencourt et Saint-Mihiel	VNF	Verdun	Barrage mobile	FAUX	VRAI
Montmotier	ROE3696	Coney	DR694	Moyen	2015	88	Le Magny et Montmotier	VNF	Epinal	Seuil fixe	VRAI	VRAI
Mortaw	ROE6857	Meurthe	CR281	Médiocre	2027	54	Vigneulles	VNF	Nancy	Seuil fixe et réhausses mobiles	FAUX	FAUX
Mouzon	ROE1759	Meuse	B1R475	Bon	2027	08	Mouzon	VNF	Charleville	Seuil fixe et réhausses mobiles	FAUX	FAUX
Oisilly	ROE28386	Vingeanne	DR667	Bon	2015	21	Oisilly et Reneve	VNF	Longeau	Seuil fixe	FAUX	FAUX
Pompey	ROE42515	Moselle	CR212	Moyen	2027	54	Pompey et Frouard	VNF	Pont-à-Mousson	Barrage mobile	VRAI	VRAI
Pont-à-mousson	ROE53203	Moselle	CR213	Mauvais	2027	54	Pont-à-Mousson	VNF	Pont-à-Mousson	Barrage mobile	VRAI	VRAI
Pouilly sur meuse	ROE40981	Meuse	B1R474	Bon	2021	55	Pouilly-sur-Meuse	VNF	Verdun	Seuil fixe et réhausses mobiles	VRAI	VRAI
Pouvain	ROE38238	Marne	HR505	Bon	2015	52	Langres	VNF	Longeau	Barrage mixte	FAUX	FAUX
Saint-Etienne les Remiremont	ROE47833	Moselle	CR209	Moyen	2027	88	Saint-Etienne-Les-Remiremont	VNF/Usinier	Epinal	Seuil fixe	VRAI	VRAI
Saulcy	ROE44681	Moselle	CR210	Médiocre	2021	88	Epinal	VNF	Epinal	Seuil fixe	FAUX	VRAI
Sedan (ou Roidon)	ROE2252	Meuse	B1R475	Bon	2027	08	Sedan	VNF	Charleville	Seuil fixe	FAUX	FAUX
Stenay 1a	ROE47854	Meuse	B1R474	Bon	2021	55	Stenay	VNF	Verdun	Seuil fixe et réhausses mobiles	VRAI	FAUX
Stenay 1b	ROE6000	Meuse	B1R474	Bon	2021	55	Stenay	VNF	Verdun	Seuil fixe et réhausses mobiles	VRAI	FAUX
Stenay 2	ROE5991	Meuse	B1R474	Bon	2021	55	Stenay	VNF	Verdun	Seuil fixe et réhausses mobiles	VRAI	FAUX
Tannois	ROE51770	Ornain	HR122B	Moyen	2027	55	Silmont et Tannois	Privé et géré par VNF	Bar le Duc/VOID	Seuil fixe	FAUX	VRAI
Uckange	ROE153	Moselle	CR213	Mauvais	2027	57	Uckange et Bertrange	VNF	Metz	Barrage mobile	VRAI	VRAI
Vacon	ROE41235	Meuse	B1R507	Bon	2015	55	Void-Vacon	VNF	Bar Le Duc	Barrage mobile	VRAI	FAUX
Vandières Siphon	Aucun	Ruisseau Le Trey / Ruisseau Bas-Lieux	CR342 / —	Bon / —	2027 / —	54	Vandières	VNF	Pont-à-Mousson	Siphon	FAUX	FAUX
Vandières	ROE591	Moselle	CR213	Mauvais	2027	54	Vandières, Pagny-sur-Moselle et Vittonville	VNF	Pont-à-Mousson	Seuil fixe	FAUX	FAUX
Vesaignes	ROE24241	Marne	HR106A	Moyen	2027	52	Vesaignes-sur-Marne	VNF	Saint-Dizier	Barrage mixte	FAUX	FAUX
Villey le sec	ROE21477	Moselle	CR212	Médiocre	2027	54	Villey-le-Sec	VNF	Toul	Barrage mobile	VRAI	FAUX

* Ouvrage en deux parties donnant lieu à deux numéro ROE

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

L'ensemble des 49 ouvrages est réparti sur les départements de la Moselle, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Ardennes, Marne, Haute-Marne, Vosges et Côte d'or. La nature structurelle et fonctionnelle de ces derniers est diverse, comprenant des barrages à seuils fixes, mobiles, à aiguilles, mixtes et enfin des ouvrages de type siphon (cf. Tableau 1 ci-dessus). A l'échelle du secteur d'étude (hors sites avec ouvrages de type siphon), 48% des sites d'étude sont équipés d'une passe à poissons.

Il est important de préciser qu'un site d'étude désigne l'ensemble des ouvrages hydrauliques influençant les écoulements du cours d'eau et comprend donc l'ouvrage VNF étudié et potentiellement d'autre(s) ouvrage(s), constitués principalement de centrales hydroélectriques.

Ainsi, la présente étude vise uniquement les ouvrages VNF.

1.2. FICHES OUVRAGES

Les fiches ouvrages réalisées dans le cadre de l'étude présentent chaque site de manière à fournir un état des lieux complets du fonctionnement hydrologique et hydraulique des ouvrages et de la continuité biologique au droit de chaque site. De plus, ces fiches présentent une esquisse de solution à mettre en place afin de rétablir la continuité écologique¹.

L'élaboration des fiches ouvrages correspond à la réalisation des phases 1 et 2 de l'étude.

Les paragraphes suivants n'ont pas pour objectif de présenter le contenu de chaque fiche mais de décrire leur construction afin d'en faciliter la lecture.

L'organigramme ci-dessous présente les différentes parties traitées dans les fiches de synthèse.

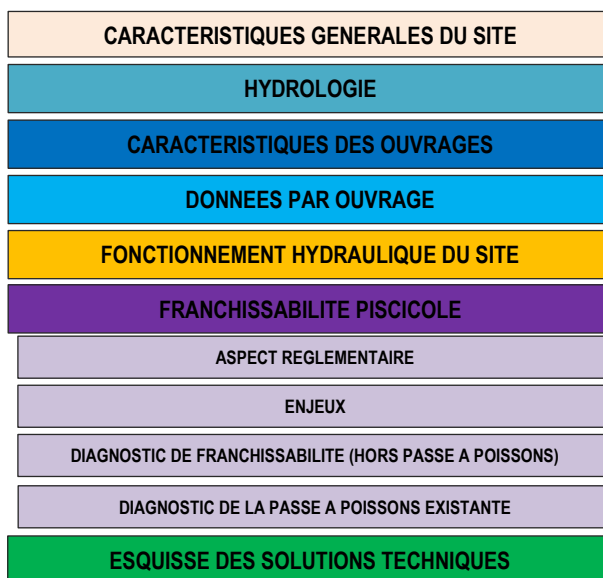


Fig. 2. Organisation des fiches de synthèse

¹ Sous réserve de données disponibles suffisantes pour définir les solutions au stade esquisse

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la MeuseEtat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE**1.2.1. En tête des fiches ouvrages**

Chaque fiche ouvrage comprend un en-tête faisant figurer les données spécifiques au site d'étude concerné. Ces informations précisent :

- Le bassin versant du site ;
- La masse d'eau, son code et son état biologique actuel ;
- L'Unité Territoriale d'Itinéraire (UTI) de VNF en charge du site ;
- Le numéro de l'Unité Hydrographique Cohérente (UHC) ;
- Le nom du site ainsi que le département de localisation ;
- Le(s) nom(s) de(s) ouvrage(s) VNF étudiés.

1.2.2. Caractéristiques générales du site

Une carte de localisation du site précisant la position de l'ouvrage VNF étudié fait état du contexte géographique et du fonctionnement du réseau hydrographique. Cette carte présente également les espaces écologiques remarquables pouvant influencer la réalisation de travaux au sein de milieux aquatiques dans le secteur concerné. Les zones ainsi prises en compte sont les zones humides, Natura2000 et ZNIEFF 1 et 2. En-dessous de la carte de situation, un tableau cible l'ouvrage concerné par l'étude et détaille les informations suivantes :

- Nom de l'ouvrage étudié ;
- Numéro d'enregistrement sur le Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement (ROE) ;
- Commune(s) concernée(s) par la localisation de l'ouvrage ;
- Point kilométrique sur le réseau hydrographique ;
- Coordonnées géographiques X et Y en RGF Lambert 93 ;
- Classement du cours d'eau au titre de l'article L214-17, en liste 1 et/ou 2 ;
- Ensemble des espaces écologiques remarquables présents sur le site d'étude, y compris celles figurant sur la carte de situation.

Une section spécifique détaille la bibliographie et les sources associées pour le renseignement de la fiche. Les visites de terrain sont également notifiées précisant la date, les participants, le débit et sa fréquence de non dépassement ainsi que la cote de la hauteur d'eau amont du jour de la visite.

1.2.3. Hydrologie du site

L'hydrologie du site d'étude est déterminée à partir de la station hydrométrique la plus proche du site. Ainsi, une description de la station de référence spécifie son code d'appartenance au réseau des stations hydrométriques, sa localisation, le bassin versant drainé ainsi que la période de mesures sur la station. De même, le mode de calcul de l'hydrologie au niveau du site est notifié. Il comprend la détermination du débit d'étiage observé pendant trois jours consécutif (VCN3 1/5), du débit mensuel d'étiage atteint pour une année donnée (QMNA5), et du module du cours d'eau.

La courbe des débits classés du site est fonction de la fréquence de non dépassement pour le débit donné. Cette courbe permet d'identifier pour un débit donné, le pourcentage du temps pendant lequel ce débit n'est pas atteint ni dépassé sur la base de la période considérée à la station de référence.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

1.2.4. Caractéristiques des ouvrages

Cette section décrit l'ensemble des principales caractéristiques fonctionnelles, morphologiques et hydrauliques du site selon les types d'ouvrages présents. Les données suivantes sont notifiées, selon la configuration du site, et sous réserve de leur disponibilité dans la bibliographie et/ou le jour de la visite (conditions hydrologiques permettant la mesure) :

Pour un ouvrage VNF, les informations renseignées sont les suivantes :

- Propriétaire et gestionnaire ou exploitant de l'ouvrage ;
- Type de l'ouvrage ;
- Date de construction de l'ouvrage ;
- Caractéristiques géométriques ;
- PES amont qui est la cote de régulation de l'ouvrage ;
- Cote de retenue (ou de crête) de l'ouvrage (et avec rehausse selon la configuration) ;
- Chute d'eau et cote de hauteur d'eau amont et aval observées lors de la visite terrain ;
- Des observations techniques sont notifiées à l'issu des présentations d'ouvrage et des photos permettent la visualisation des ouvrages.

Pour une centrale hydroélectrique, les informations renseignées sont les suivantes :

- Propriétaire et gestionnaire ou exploitant de l'ouvrage ;
- Régime réglementaire (autorisation) ;
- Référence du règlement d'eau ;
- Durée d'autorisation ou de concession ;
- Puissance maximale brute (kW) ;
- Débit d'équipement ou débit prélevé ;
- Type de turbines ;
- Largeur d'entrefer de grille ;
- Débit d'arrêt de la centrale hydroélectrique ;
- Cote de retenue ;
- Débit réservé correspondant au débit réglementaire à assurer dans le cours d'eau ;
- Longueur de canal d'amenée, de fuite et de Tronçon Court-Circuité (TCC) ;
- Cote de hauteur d'eau amont et aval, et débit de l'usine observés lors de la visite terrain ;
- Des observations techniques sont notifiées et des photos sont jointes.

1.2.5. Fonctionnement hydraulique du site

Le fonctionnement hydraulique de chaque site est caractérisé à partir de l'analyse de la répartition des débits, de la gestion des ouvrages, des niveaux et dénivellation et du débit réservé. Lors de la

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

présence d'une centrale hydroélectrique, les débits turbinés et non turbinés sont représentés, selon les cas rencontrés, en fonction de la fréquence de non dépassement des débits classés. En l'absence de prélèvement d'eau, la gestion des ouvrages est précisée en fonction de la variation des cotes de hauteur d'eau amont et aval ainsi que de la fréquence de non dépassement associée.

1.2.6. Franchissement piscicole

L'évaluation de la franchissabilité piscicole d'un ouvrage comprend l'analyse de :

- L'aspect réglementaire ;
- Les peuplements piscicoles ;
- Les enjeux à l'échelle de l'axe migratoire et local ;
- L'attractivité des différents ouvrages constitutifs du site ;
- Le diagnostic de franchissabilité de l'ouvrage étudié et de la passe à poissons si existante.

Le contexte réglementaire est déterminé à partir du classement des cours d'eau établi par l'article L214-17 du Code de l'Environnement. Les espèces prioritaires définies dans l'arrêté établissant le classement sont également prises en compte. Des observations sont faites sur l'évolution de la réglementation sur le secteur d'étude et précisent le cadre actuel de la réglementation.

Les peuplements piscicoles sont décrits et spécifient la présence et les spécificités de migration des espèces piscicoles sur le secteur d'étude selon qu'il s'agit de migrateurs amphihalins et/ou d'espèces holobiotiques. L'abondance, la masse, la densité en nombre et en masse, la taille et le potentiel de franchissement des espèces à la montaison et à l'avalaison issues des données de pêches électriques sont notifiées et analysées en fonction du contexte hydraulique du site. Les tendances d'évolution des populations piscicoles sur le secteur d'étude dans le cas où des aménagements sont effectués à la montaison ou à l'avalaison sont évaluées. Enfin, cette section fait état des espèces ayant un statut particulier de protection et/ou de conservation, et celles pour lesquelles la migration constitue un enjeu majeur.

Les enjeux à l'échelle de l'axe migratoire et local sont analysés selon les espèces piscicoles et leur potentiel de colonisation du secteur d'étude. En fonction des espèces piscicoles et des conditions d'écoulement du site, les objectifs d'efficacité, à la montaison et à l'avalaison et les potentiels sur l'axe migratoire et au niveau local sont estimés.

Le diagnostic de franchissabilité a été réalisé sur l'ouvrage VNF étudié ainsi que sur la passe à poissons, si existante, au droit du barrage et/ou au droit de l'usine hydroélectrique lors de la présence d'une centrale. Ainsi, à la montaison et à l'avalaison, l'attractivité et la franchissabilité des ouvrages ont été étudiés en fonction des espèces migratrices, de la répartition des débits dans le cas où plusieurs tronçons structurent l'hydrographie et des spécificités des écoulements rencontrés. Dans le cas d'une répartition des débits dans plusieurs tronçons du réseau hydrographique, l'attractivité est illustrée graphiquement selon la répartition des débits classés.

La méthodologie de diagnostic de la franchissabilité de la passe à poissons à la montaison et ses limites fonctionnelles sont exposées à partir des plans disponibles (peu de plans de récolement), d'analyses de la structure de la passe à poissons et d'expertises menées sur le terrain. Dans la plupart des cas, ce diagnostic est mené dans les conditions d'étiage ou de basses eaux.

Une description sommaire du dispositif de passe à poissons spécifie les informations suivantes :

- Type de passe à poissons ;
- Géométrie ;

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

- Calage altimétrique.

La position générale du dispositif est analysée à l'échelle du site, il s'agit de déterminer si la passe à poissons est aisément repérable et attractive pour les espèces piscicoles.

Une évaluation du calage hydraulique théorique de la passe à poissons est conduite de manière à déterminer si la dénivellation du dispositif correspond à la dénivellation globale à rattraper, et si l'énergie dissipée est compatible avec les capacités de nage des espèces piscicoles. De même, les débits transitant dans la passe sont estimés afin d'évaluer l'attractivité du dispositif.

Une réflexion menée sur la conception de la passe à poissons permet de pointer les adaptations possibles à réaliser pour un fonctionnement adéquat aux enjeux du site.

Enfin, des observations faites lors de la visite complètent le diagnostic et une synthèse de l'analyse réalisée permet d'évaluer l'efficacité globale de la passe à poissons.

Des photographies permettent de visualiser l'entrée et la sortie de la passe à poissons.

Afin de faciliter la lecture des fiches, un diagramme de synthèse permet de visualiser rapidement l'état de franchissabilité des ouvrages sous la forme de « feu tricolore » pour la montaison et l'avalaison (confer exemple ci-dessous).

Franchissabilité		
Mauvaise	Moyenne	Bonne

Fig. 3. Diagramme de synthèse pour l'évaluation de la franchissabilité

1.2.7. Esquisse de solutions envisageables

Selon les ouvrages étudiés, l'analyse complète du site permet de spécifier si des études préalables (hydrologie, hydraulique, mise à sec de passes à poissons) sont indispensables pour statuer sur les solutions envisageables pour rétablir la continuité piscicole au droit du site d'étude. De même, une (ou plusieurs) esquisse(s) de solution sont proposée(s) et précise(nt) l'ordre de grandeur des caractéristiques de fonctionnement du (ou des) dispositifs de franchissement à aménager. A savoir que, dans le cas des sites mixtes, la solution optimale technico-économique envisagée à l'échelle du site vise à limiter le nombre de dispositifs et à réutiliser (et valoriser), de façon optimisée, les dispositifs existants. Et cette solution dépend de la configuration du site et donc de la répartition des débits induits.

Il est à noter que ses études d'esquisses restent à valider par la mise en œuvre des études de faisabilité *ad hoc*. Les données d'entrées étant souvent insuffisantes, une des premières mesures à mettre en œuvre sera l'acquisition de données plus fines notamment sur l'hydrologie.

2. PHASE 3 : PROGRAMMATION ET PRIORISATION

La méthode de priorisation des actions sur les ouvrages étudiés se base sur l'analyse successive de trois approches :

- Une analyse multicritères ;
- Une approche transversale à dire d'expert ;
- Une approche d'ajustement par le « couplage » des deux méthodes précédentes.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

L'objectif de ces approches est de pouvoir fournir à VNF un outil d'aide à la décision pour la programmation et la priorisation des travaux à réaliser. Cet outil n'a en aucun cas la prétention de se substituer au respect de la réglementation en vigueur ni à l'existence de cas particulier. Les paragraphes ci-après présentent la méthodologie retenue pour la réalisation de chacune des approches.

2.1. ANALYSE MULTICRITERES (AMC)

L'analyse multicritères est conduite sur les ouvrages VNF étudiés en fonction des informations des fiches ouvrages réalisées sur le site d'étude. Les critères de franchissabilité et de coût sont pris en compte de manière à assurer une **démarche cohérente de la continuité piscicole à l'échelle du site d'étude**. C'est-à-dire que la priorisation des ouvrages tient compte du fait que, pour un même site, l'attractivité peut être plus importante à la centrale hydroélectrique (ouvrage non VNF) qu'au barrage (ouvrage VNF). Dans ce cas la priorité sur le critère franchissabilité a été réduite afin d'intégrer le fait que les travaux devront être réalisés par l'exploitant (et non VNF).

2.1.1. Principe général de l'Analyse Multicritères

Une analyse multicritères est un outil d'aide à la décision mathématique qui permet de hiérarchiser les ouvrages entre eux. Elle correspond à une approche objective qui permet de traiter chacun des ouvrages de la même manière.

La **première étape** d'une analyse multicritères vise à fixer son objectif qui correspond, dans notre cas, à : « **Quels sont les ouvrages VNF dont le rétablissement de la continuité piscicole nécessite un aménagement à court terme et à fort enjeu biologique ?** »

La **seconde étape** consiste à définir les critères que l'on souhaite intégrer à la démarche de hiérarchisation. Pour chaque critère, un barème de notation est défini. La note maximale correspond à la priorité la plus forte.

La **troisième étape** consiste à hiérarchiser chacun des critères en leur affectant un poids. C'est cette étape qui permet de préciser l'importance d'un critère par rapport à un autre.

Enfin, la **quatrième étape** vise à appliquer l'analyse multicritère en croisant les notes de chacun des critères avec les poids correspondant. Ainsi, une note globale est obtenue qui permet le classement des ouvrages entre eux.

A la demande du Comité Technique, l'analyse multicritères a été réalisée séparément afin de :

- distinguer les ouvrages localisés sur des cours d'eau classés en liste 2 ou non ;
- dresser un classement uniquement technique puis technico-financier.

Les ouvrages ne faisant pas obstacles à la continuité piscicole n'ont pas été pris en compte dans l'analyse multicritères. Il s'agit des ouvrages d'Etrepy et de Custines. De plus, les ouvrages de type siphon posant inéluctablement un problème de continuité piscicole et dont les solutions ne peuvent être envisagées qu'après une étude spécifique n'ont également pas été intégrés dans l'analyse.

Les paragraphes ci-dessous présentent la démarche retenue pour chacune des étapes.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

2.1.2. Etape 1 : Définition des critères

L'analyse multicritères prend en compte huit critères répartis dans les quatre thèmes suivants par ordre d'importance :

- **Diagnostic technique de franchissabilité piscicole**, qui spécifie le niveau actuel de (1) franchissabilité des ouvrages ou passes à poissons à la montaison et l'avalaison de l'ouvrage VNF (deux critères). L'attractivité (2) à la montaison est également prise en compte. Ces critères sont indispensables pour définir le rétablissement de la continuité piscicole.
- **Potentiel géographique de l'ouvrage au sens de la continuité piscicole**, qui est abordé grâce à trois critères : (1) la position de l'ouvrage sur le réseau hydrographique de l'aval vers l'amont qui permet de considérer le potentiel de colonisation des cours d'eau à la levée de verrous les plus à l'aval, (2) la longueur de linéaire ré-ouvert en amont des ouvrages étudiés qui est relié au gain de milieu de vie et de colonisation lors du levée de verrous jusqu'au verrou suivant considéré, et (3) la proximité des réservoirs biologique des ouvrages étudiés permettant d'apprécier le potentiel biologique ;
- **Coût global estimatif** de la mise en place du (ou des) dispositifs à la montaison, qui est à prendre en compte pour évaluer la faisabilité économique du rétablissement de la continuité piscicole. A noter que les stratégies d'avalaison sur la Moselle et la Meuse doivent être abordées à l'échelle des axes (et non de VNF) pour avoir une vision « globale » d'une répartition éventuelle des coûts ;
- **Aspect réglementaire**, qui est à considérer dans le cadre de la procédure administrative lors de la phase travaux et de la mise en place du dossier loi sur l'eau pouvant constituer un frein à la mise en œuvre.

2.1.2.1. FRANCHISSABILITE

La franchissabilité d'un ouvrage VNF a été notée à la montaison et à l'avalaison selon trois catégories (l'échelle de notation évolue entre 0 et 6) :

- Totale (0/6) ;
- Partielle (3/6) ;
- Inexistante (6/6).

L'échelle de notation a été appréciée à partir des données des fiches ouvrages selon l'expertise réalisée en phase 1.

Afin de prendre en compte une cohérence globale à l'échelle du site, un ajustement de la note a été réalisé pour les sites mixtes (c'est-à-dire composés de plusieurs ouvrages dont un VNF). Ainsi, lorsque l'enjeu de franchissabilité n'était pas situé au droit de l'ouvrage VNF mais par exemple à la centrale hydroélectrique la note au droit de l'ouvrage VNF a été :

- Diminuée pour l'évaluation de la montaison ;
- Augmentée pour l'évaluation de l'avalaison.

Cet ajustement a été réalisé de manière à diminuer la priorité des ouvrages pour lesquels l'enjeu de franchissabilité n'est pas situé au droit d'un ouvrage VNF.

La présentation des notes de franchissabilité pour chacun des ouvrages est présentée sur les diagrammes ci-dessous.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

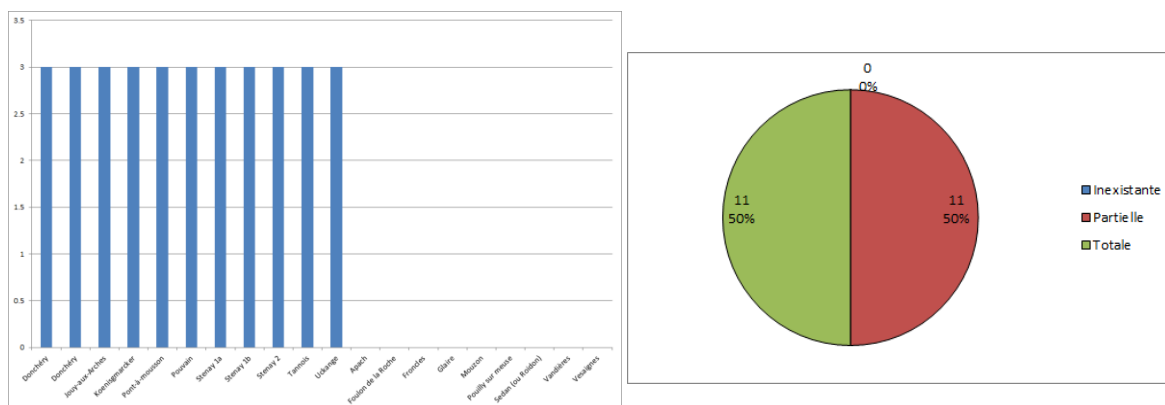


Fig. 7. Notation pour la franchissabilité à l'avalaison des ouvrages classés en liste 1 ou non classés

Comme pour les ouvrages classés en liste 2, la notation de la franchissabilité à la montaison est assez peu discriminante pour les ouvrages classés en liste 1 ou non classés. En effet, 91% des ouvrages sont notés comme infranchissables. La franchissabilité des ouvrages à l'avalaison est encore plus clivante que pour les ouvrages classés en liste 2 puisque l'on observe que la moitié des ouvrages est partiellement franchissable tandis que l'autre moitié est notée en totalement franchissable.

En conclusion, le critère de franchissabilité à la montaison ne permet pas de départager les ouvrages car plus de 80% de ces derniers possèdent la même note. En revanche, la franchissabilité des ouvrages à l'avalaison permet de dégager deux catégories d'ouvrage sur le critère franchissabilité.

2.1.2.2. ATTRACTIVITE DE L'OUVRAGE

L'attractivité d'un ouvrage ou dispositif de franchissement représente l'attrait que suscite l'ouvrage auprès des populations piscicoles afin de les orienter dans leur migration. En effet, sur une section d'écoulement ou lors d'une répartition des écoulements en tronçons distincts, lorsque le débit est plus important à un endroit qu'à un autre, le poisson se dirige vers le débit le plus important sous réserve que ce débit soit compatible avec ses capacités de nage auquel cas il restera bloqué. Ce principe est repris sur la figure ci-dessous.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHÈSE

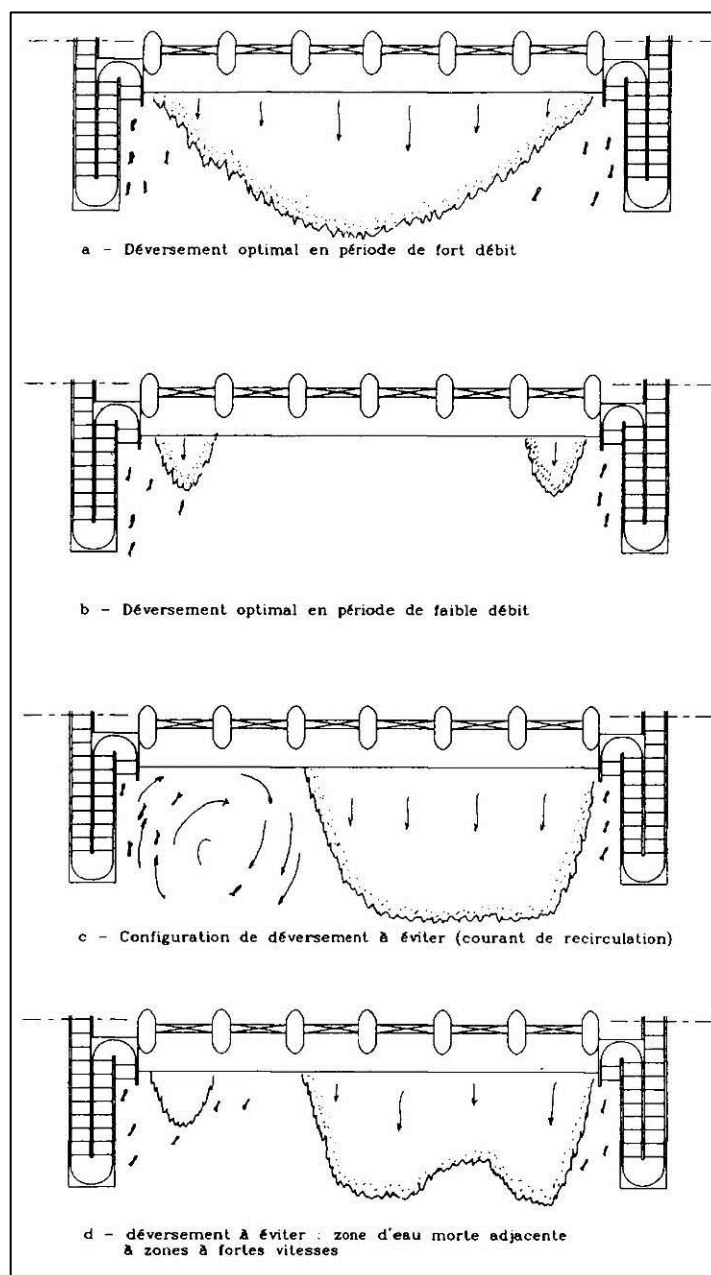


Fig. 8. Principes de gestion des déversements d'un ouvrage évacuateur (d'après LARINIER, 1992).

Le critère d'attractivité ne concerne que la montaison et se définit en pourcentage du débit total. Lorsqu'un seul ouvrage VNF se situe sur le site d'étude, l'attractivité à l'ouvrage est de 100%. Dans le cas des sites mixtes, le pourcentage d'attractivité varie selon le turbinage des débits. Par exemple, l'ouvrage VNF peut alors être attractif 25% du temps alors qu'au droit de la centrale, l'attractivité peut-être de 75%.

Sur la base des données des fiches de synthèse, l'attractivité d'un ouvrage VNF a été notée à la montaison selon trois catégories (l'échelle de notation évolue de 0 à 6) :

- Attractivité supérieure à 75% (6/6) ;

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

- Attractivité comprise entre 25 et 75% (3/6) ;
- Attractivité inférieure à 25% (0/6).

A noter que la classe intermédiaire comprend peu d'ouvrages, ce qui n'engageait pas de diviser cette classe en deux, c'est-à-dire en la départageant à 50%.

La répartition de la notation pour le critère d'attractivité est présentée sur les diagrammes ci-dessous.

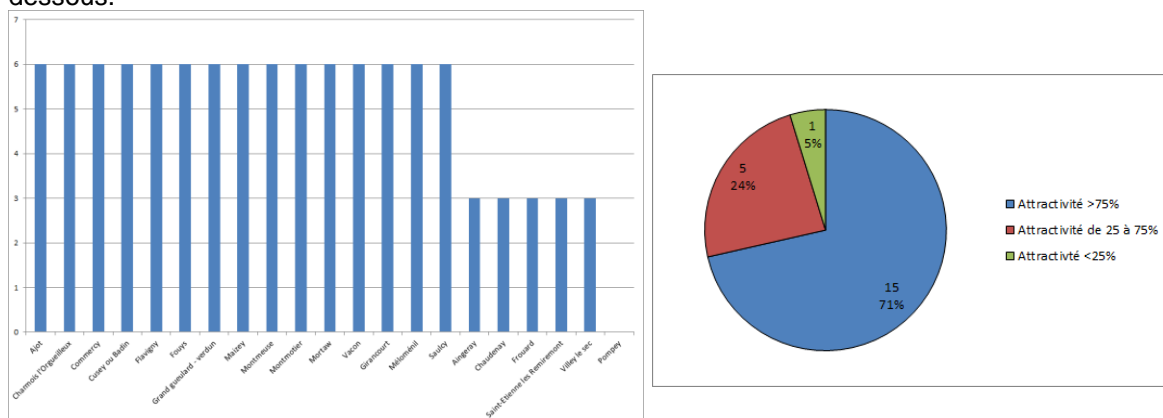


Fig. 9. Notation pour l'attractivité des ouvrages classés en liste 2

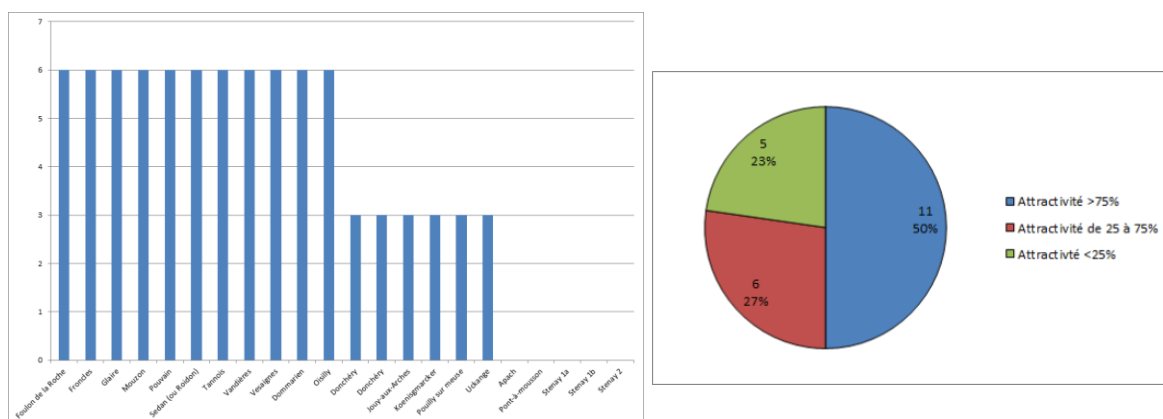


Fig. 10. Notation pour l'attractivité des ouvrages classés en liste 1 ou non classé

L'attractivité pour les ouvrages classés en liste 2 est un critère assez peu discriminant puisque plus de 71% des ouvrages possède une attractivité élevée et auront donc la note maximum sur ce critère.

Concernant les ouvrages classés en liste 1 ou non classé, la répartition est plus discriminante même si la moitié des ouvrages concernés possède une attractivité forte.

2.1.2.3. POSITION DE L'OUVRAGE

La localisation de l'ouvrage sur le réseau hydrographique d'appartenance permet de caractériser les ouvrages se situant le plus à l'aval des cours d'eau représentant un enjeu pour la migration des espèces amphihalines.

Le critère « position de l'ouvrage » est défini par la distance entre l'ouvrage et la confluence aval du réseau hydrographique d'appartenance du secteur d'étude. Le schéma ci-dessous illustre le principe retenu pour l'évaluation de ce critère.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

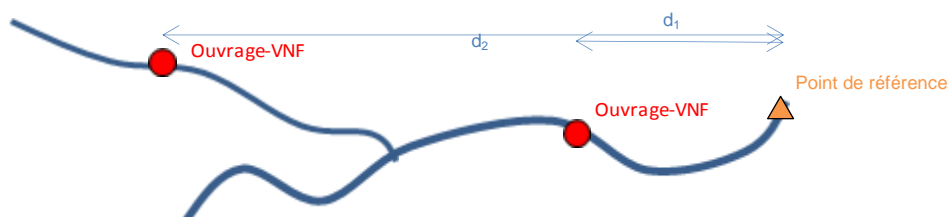


Fig. 11. Principe de notation pour le critère position de l'ouvrage

La notation des ouvrages a été réalisée selon 8 catégories de mesures réparties de la manière suivante (l'échelle de notation évolue de 1 à 8) :

- ≤ 10 km (8/8) ;
- entre 10 et 50 km (7/8) ;
- entre 50 et 100 km (6/8) ;
- entre 100 et 150 km (5/8) ;
- entre 150 et 200 km (4/8) ;
- entre 200 et 250 km (3/8) ;
- entre 250 et 300 km (2/8) ;
- ≥ 300 km (1/8).

La logique de notation est axée pour favoriser le déblocage des verrous pour les espèces amphihalines. C'est-à-dire libérer du linéaire pour la montaison depuis un même point de référence aval. C'est pourquoi l'ouvrage situé le plus proche du point de référence qui possède la note maximum (d_1/d_2).

La répartition de la notation pour le critère de position de l'ouvrage est présentée sur les diagrammes ci-dessous.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

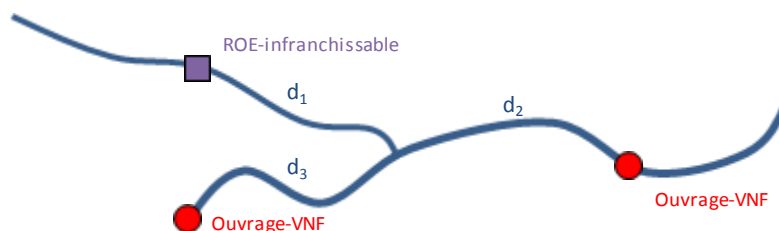


Fig. 14. Principe de notation pour le critère linéaire ré-ouvert

Le linéaire considéré comme ré-ouvert correspond à la distance $D=d_1+d_2+d_3$, soit le linéaire inclus entre les trois ouvrages dessinés sur la figure ci-dessus.

Dans le cas où tous les ouvrages étudiés sont rendus franchissables, un linéaire amont de 706 km sera ré-ouvert aux espèces piscicoles (Figure 16). A noter que ce gain de linéaire est discontinu sur le réseau hydrographique.

La longueur de linéaire amont ré-ouvert varie de 0 à plus de 40 km. La notation des ouvrages a été réalisée selon 5 catégories de mesures réparties de la manière suivante (l'échelle de notation évolue de 1 à 8) :

- ≤ 10 km (1/8) ;
- entre 10 et 20 km (2/8) ;
- entre 20 et 30 km (4/8) ;
- entre 30 et 40 km (6/8) ;
- ≥ 40 km (8/8).

La répartition de la notation pour le critère de position de l'ouvrage est présentée sur les diagrammes ci-dessous.

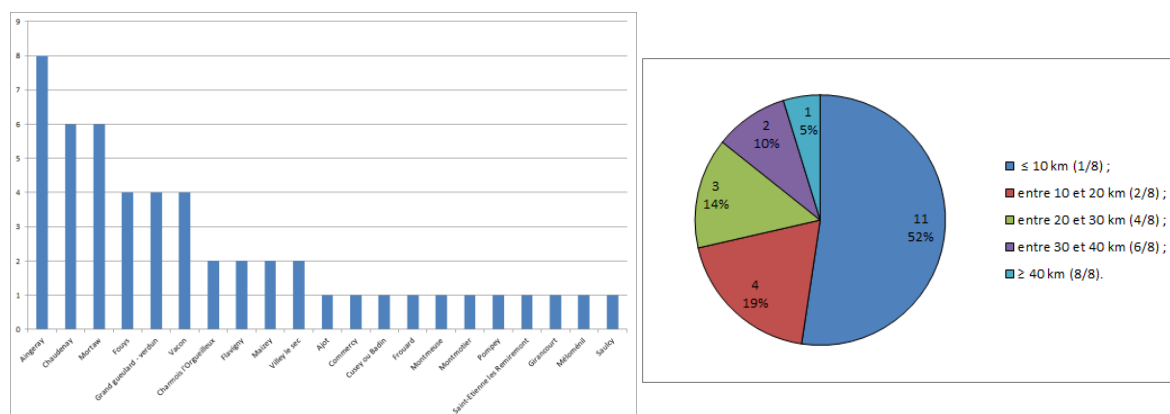


Fig. 15. Notation pour le linéaire amont ré-ouvert des ouvrages classés en liste 2

Concernant les ouvrages classés en liste 2, la notation du critère correspondant au linéaire ré-ouvert fait apparaître une classe importante (52% des ouvrages) pour des petits tronçons ré-ouverts. Cela s'explique par la densité d'ouvrages inscrits dans le ROE et leur répartition sur le linéaire des cours d'eau.

Les autres linéaires ré-ouverts sont bien représentés par la notation.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

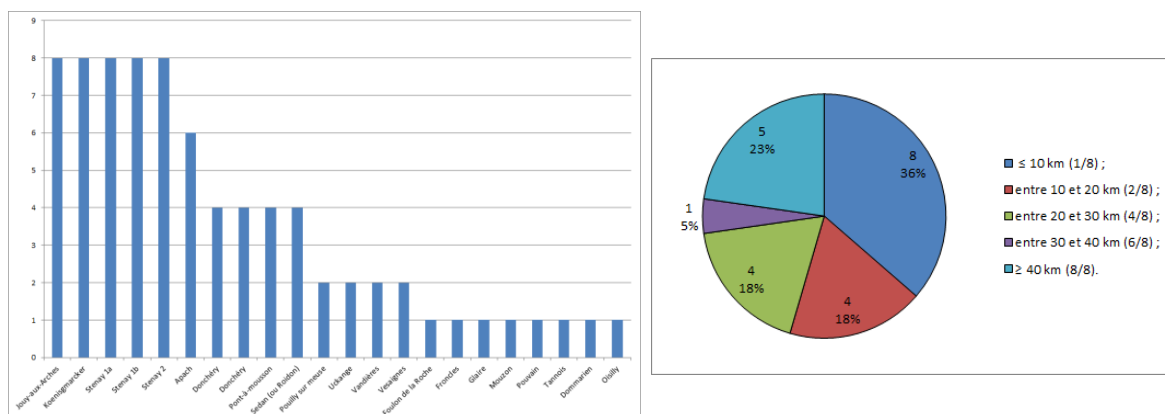


Fig. 16. Notation pour le linéaire amont ré-ouvert des ouvrages classés en liste 1 ou non classés

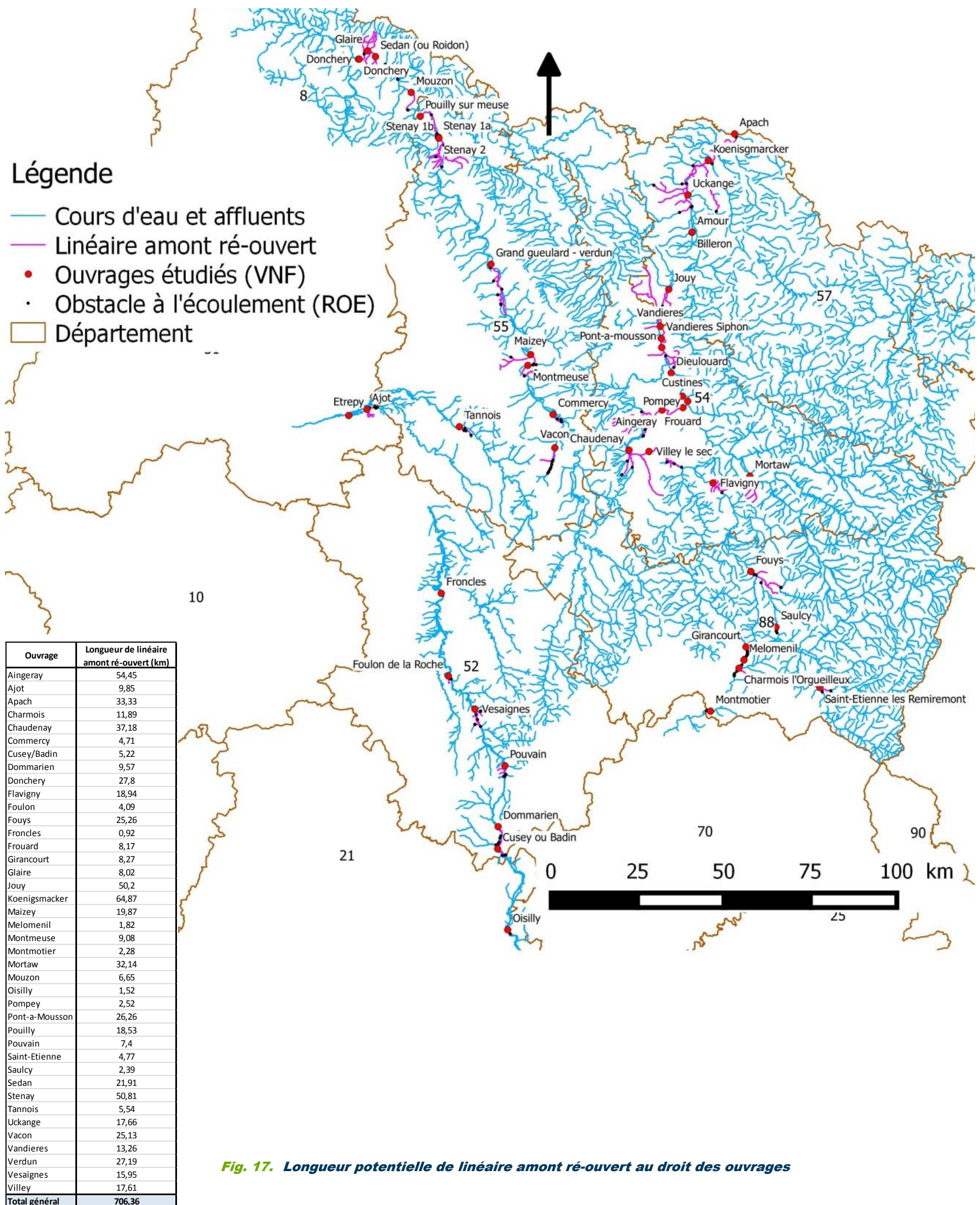
La notation pour les ouvrages classés en liste 1 ou non classés est bien discriminante. Dans l'ensemble les différentes catégories sont bien représentées.

La figure ci-dessous présente le linéaire réouvert à l'échelle de la zone étudiée.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornaïn, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE



Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

2.1.2.5. COUT ESTIMATIF GLOBAL

Le critère coût correspond à une **estimation relative** des investissements à envisager pour la réalisation des études préalables, de la maîtrise d'œuvre et des travaux d'aménagement du dispositif de franchissement à la montaison uniquement.

A celui-ci s'ajoute le coût d'entretien pour la première année de sa mise en place, ce coût étant marginal par rapport à l'investissement global. A noter que ce coût sera à engager chaque année.

L'objectif de cette évaluation relative est de pouvoir classer les ouvrages entre eux en appliquant un même raisonnement de cotation. Ainsi les coûts indiqués ne sont pas à considérer en valeur absolue.

Cette estimation en valeur absolue a principalement été motivée du fait des incertitudes liées à la nécessité de réaliser des études complémentaires. La méthodologie relative à cette estimation financière est présentée dans les paragraphes ci-dessous.

2.1.2.5.1. Calcul des coûts

L'évaluation des coûts suit une approche technique globale visant à considérer le rétablissement de la continuité piscicole à l'échelle du site d'étude. Pour exemple, lorsqu'un site est mixte, l'analyse technique concluant à une attractivité majoritaire au droit de la centrale hydroélectrique recommande l'installation d'un dispositif « toutes espèces » à la centrale et la simple valorisation du dispositif existant pour le passage des espèces de fond au niveau de l'ouvrage VNF dans la plupart des cas.

Au stade d'esquisse de solution, seul un coût estimatif a été donné pour les différentes lignes budgétaires suivantes :

- Etude préalable ;
- Maîtrise d'œuvre ;
- Travaux d'aménagement hors coûts d'investissement concernant notamment les particularités géotechniques pouvant être rencontrées et les contraintes d'accès ;
- Entretien annuel de la passe à poissons.

Les études préalables concernent l'ensemble des études à engager rapidement pour acquérir une connaissance suffisante caractérisant les sites afin de statuer sur le calage altimétrique et le type d'aménagement à mettre en place. Le coût est forfaitaire et dépendant du contexte du site, et établi à dire d'expert (Cf. Tableau 4).

Le coût de maîtrise d'œuvre est basé sur le taux habituellement observé lors la mise en place de ce genre de dispositif, il est de l'ordre de 10% du coût des travaux et ne prend pas en compte l'acquisition de données complémentaires.

Concernant la création d'une passe à poissons, le coût des travaux d'aménagement est calculé à partir du débit de la passe ($Q_{\text{passe à poisson}}$) et de la hauteur de chute à rattraper (ΔH) appliqué à un coefficient de pondération (k) déterminé à dire d'expert.

$$\text{Coût de travaux} = k \times Q_{\text{passe à poisson}} \times \Delta H$$

Avec un coefficient de pondération (k) évalué à 150 K€.

Concernant l'adaptation d'une passe à poissons existantes, le coût correspond à une évaluation forfaitaire, à dire d'expert, qui est conditionnée par le type de reprise à réaliser indiqué

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

dans chaque fiche ouvrages. A titre indicatif, un coût forfaitaire de 50 000 € est estimé pour l'adaptation de la passe à bassins de l'ouvrage VNF d'Apach qui comprend les reprises suivantes :

- Reprise du profil du fond des bassins pour avoir un radier avec une pente continue ;
- Mise en place d'une rugosité de fond pour le franchissement des espèces de fond ;
- Obturation des échancrures des 14 bassins ;
- Réduction de la hauteur des orifices ;
- Remplacement de la cloison d'entrée par une échancrure ;
- Mise en place d'une vanne effaçable asservie en entrée de dispositif.

Enfin concernant le coût d'entretien, ce dernier dépend du type de passe à poissons pour lequel l'entretien à réaliser diffère selon la configuration géométrique du dispositif (passe à bassins avec fentes et/ou orifices, rampe à anguilles...). Ce coût est évalué en fonction de la fréquence d'entretien de la passe dont le coût est à 150 € (à ajuster en fonction des spécificités du site relevées lors des visites de maintenance futures). Les modalités et les coûts d'entretien et de maintenance sont détaillés dans la partie 3 du présent rapport.

2.1.2.5.2. Coût détaillé par site

Les coûts ont été estimés par site d'étude en différenciant l'ouvrage étudié (VNF) et, selon le cas, l'usine hydroélectrique (Tableau 4). Pour chaque ouvrage, le type de dispositif de franchissement mise en place ou à adapter, le type de travaux à réaliser (création ou reprise) et l'entretien annuel sont précisés. De même, les coûts de maîtrise d'œuvre et de travaux sont exposés en fonction de l'ouvrage concerné. A noter que le montant des études préalables à engager correspond aux investigations à réaliser décrites dans les fiches ouvrages pour chaque site d'étude. Enfin, le coût estimatif global est exprimé pour chaque site d'étude, le coût d'entretien de la passe à l'usine n'y étant pas intégré.

Le tableau suivant recense les abréviations utilisées dans le tableau 4 du coût estimatif global par site.

Tabl. 2 - Abréviations utilisées dans le tableau de synthèse de chiffrage

Abréviation	Description
PAB	Passe à bassins
PB	Pré-barrage
RA	Rampe anguille
RIC	Rivière de contournement
TE	Transformation écharpe
R	Rampe
PR	Passe à ralentisseurs

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Tabl. 3 - Coût estimatif global (en € HT) par site d'étude

COUT HT (€)												
Ouvrage	BARRAGE			USINE			Etude préalable	BARRAGE		USINE		TOTAL ^{(1) (2)}
	Type de dispositif	Type de travaux	Entretien annuel	Type de dispositif	Type de travaux	Entretien annuel		Moë	Travaux	Moë	Travaux	
Aingeray				PAB	Création	7 800 €	15 000 €	5 000 €	50 000 €	154 800 €	1 548 600 €	1 718 000 €
Ajot	PB	Création	3 900 €				10 000 €	5 000 €	50 000 €	0 €	0 €	69 000 €
Apach	PAB	Reprise	7 800 €	PAB	Reprise	7 800 €	10 000 €	5 000 €	50 000 €	7 500 €	75 000 €	155 000 €
A définir		Création	3 900 €				15 000 €	5 000 €	50 000 €			74 000 €
PAB		Reprise	7 800 €				10 000 €	7 500 €	75 000 €	0 €	0 €	100 000 €
Charmois	RA	Création		PAB	Reprise	7 800 €	15 000 €	5 000 €	50 000 €	7 500 €	75 000 €	153 000 €
Chaudeney	PAB	Reprise	7 800 €				10 000 €	10 000 €	100 000 €	0 €	0 €	128 000 €
Commercy												0 €
Custines												
Dommarien	PB	Création	3 900 €				10 000 €	3 900 €	38 700 €			56 000 €
Dondhery	RA	Création		PAB	Reprise	7 800 €	15 000 €	1 500 €	15 000 €	51 600 €	515 500 €	599 000 €
Etrepy												0 €
Flavigny	PAB	Reprise	7 800 €				20 000 €	10 000 €	100 000 €	0 €	0 €	138 000 €
Foulon	PAB ?	Création	7 800 €				10 000 €	7 200 €	72 000 €	0 €	0 €	97 000 €
Fouys	PAB	Reprise	7 800 €				10 000 €	10 000 €	100 000 €	0 €	0 €	128 000 €
Froncles	PB	Création	3 900 €				10 000 €	5 000 €	50 000 €	0 €	0 €	69 000 €
Frouard	A définir	Création	7 800 €	TE		3 900 €	15 000 €	66 600 €	666 000 €	1 500 €	15 000 €	772 000 €
Girancourt	PAB	Reprise	7 800 €				1 000 €	200 €	2 000 €			11 000 €
Glaire	PB	Création	3 900 €				10 000 €	26 200 €	262 200 €			302 000 €
Jouy-aux-Arches				PAB	Création	7 800 €	15 000 €			176 200 €	1 761 700 €	1 953 000 €
Koenigsmacker	PAB	Reprise	7 800 €	PAB	Reprise	7 800 €	10 000 €	10 000 €	100 000 €	7 500 €	75 000 €	210 000 €
Maizey	PAB	Création	7 800 €				10 000 €	31 800 €	317 500 €			367 000 €
Melomenil	PAB	Reprise	7 800 €				1 000 €	400 €	4 000 €			13 000 €
Montmeuse	PAB	Création	7 800 €				10 000 €	31 500 €	314 600 €			364 000 €
Montmotier	PAB	Reprise	7 800 €				10 000 €	3 000 €	30 000 €			51 000 €
Mortaw	R ? / RIC	Création	3 900 €				15 000 €	21 600 €	216 500 €			257 000 €
Mouzon	PAB ou RIC	Création	7 800 €				10 000 €	59 400 €	594 000 €			671 000 €
Oisilly	PB	Création	3 900 €				10 000 €	5 000 €	50 000 €			69 000 €
Pompey	PAB	Reprise	7 800 €	PAB	Reprise	7 800 €	0 €	7 500 €	75 000 €	7 500 €	75 000 €	173 000 €
Pont-à-Mousson	PAB	Reprise	7 800 €	PAB	Reprise	7 800 €	10 000 €	10 000 €	100 000 €	7 500 €	75 000 €	210 000 €
Pouilly	PAB	Reprise	7 800 €	PAB	Création	7 800 €	10 000 €	5 000 €	50 000 €	27 318 €	273 180 €	373 000 €
Pouvain	A définir	Création	3 900 €				15 000 €	5 000 €	50 000 €			74 000 €
Remiremont	R ?	Création	3 900 €	PAB	Reprise	7 800 €	10 000 €	30 400 €	304 400 €	5 000 €	50 000 €	404 000 €
Saulcy	PR						2 000 €	300 €	3 000 €			5 000 €
Sedan	RIC	Création	3 900 €				10 000 €	51 300 €	513 000 €			578 000 €
Stenay	RA	Création		PAB	Création	7 800 €	10 000 €	1 000 €	10 000 €	34 100 €	341 000 €	396 000 €
Tannois	PAB ?	Création	7 800 €				15 000 €	7 300 €	72 900 €			103 000 €
Uckange	PAB	Reprise	7 800 €	PAB	Reprise	7 800 €	10 000 €	5 000 €	50 000 €	5 000 €	50 000 €	128 000 €
Vacon	PAB	Création	7 800 €				20 000 €	5 000 €	50 000 €			83 000 €
Vandières	RIC	Création	3 900 €				10 000 €	63 600 €	636 000 €			714 000 €
Verdun	RIC + à définir en aval	Création	3 900 €				10 000 €	49 000 €	489 600 €			552 000 €
Vesaignes	RIC ?	Création	3 900 €				10 000 €	9 000 €	90 000 €			113 000 €
Villey le sec				PAB ou RIC	Création	7 800 €	15 000 €			132 700 €	1 326 800 €	1 474 000 €

(1) Arrondi au millier

(2) Hors coût entretien du dispositif/usine

(1) Arrondi au millier

(2) Hors coût entretien du dispositif usine

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Pour les analyses multicritères intégrant l'estimation financière, la notation des ouvrages a été réalisée selon 5 catégories de mesures réparties de la manière suivante (l'échelle de notation évolue de 1 à 9) :

- ≤ 100 K€ (9/9) ;
- entre 100 K€ et 300 K€ (7/9) ;
- entre 300 K€ et 600 K€ (5/9) ;
- entre 600 K€ et 1 000 K€ (3/9) ;
- $> 1\,000$ K€ (1/9).

La répartition de la notation pour le critère de position de l'ouvrage est présentée sur les diagrammes ci-dessous.

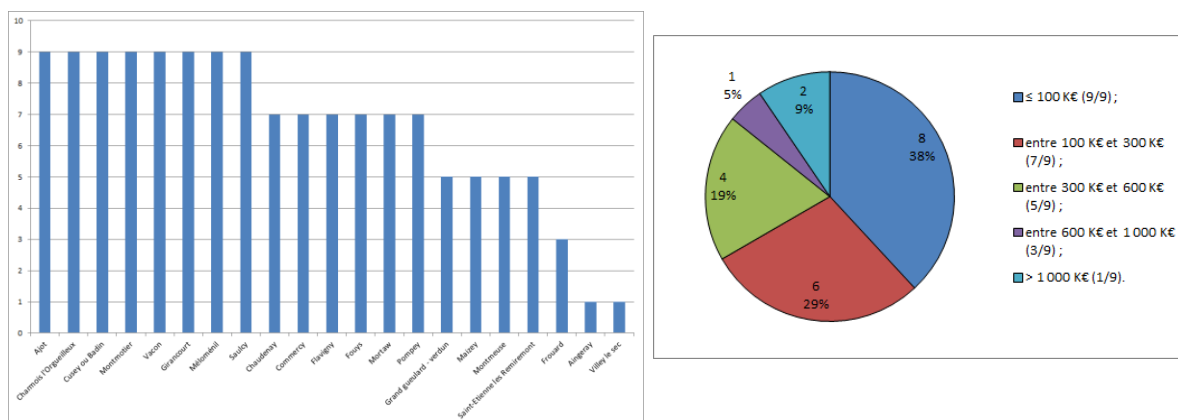


Fig. 18. Notation pour le coût des ouvrages classés en liste 2

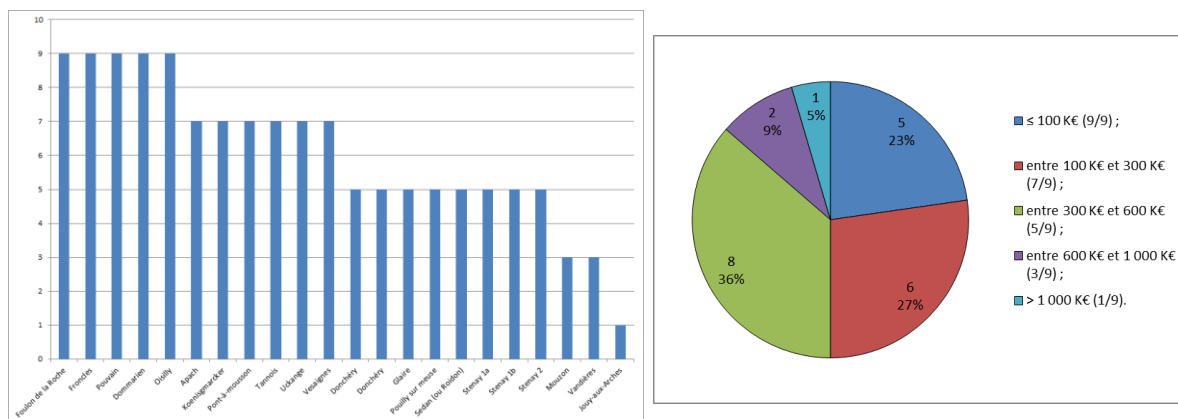


Fig. 19. Notation pour le coût des ouvrages classés en liste 1 ou non classés

Pour chacune des approches, la répartition des classes de coût est bien discriminante et relativement équilibrée excepté pour les ouvrages pour lesquels les coûts estimatifs sont très élevés.

2.1.2.6. PROXIMITE DES RESERVOIRS BIOLOGIQUES

Ce critère exprime la proximité de l'ouvrage étudié avec le premier réservoir biologique. Il s'agit de la longueur de linéaire à parcourir pour rejoindre le réservoir biologique le plus proche. La longueur de linéaire à parcourir varie de 0 à plus de 20 km.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

La notation des ouvrages, pour ce critère, a été réalisée selon 4 catégories de mesures réparties de la manière suivante (l'échelle de notation évolue de 2 à 7) :

- ≤ 5 km (7/7) ;
- entre 5 et 10 km (5/7) ;
- entre 10 et 20 km (3/7) ;
- ≥ 20 km (2/7)

La répartition de la notation pour ce critère est présentée dans les diagrammes ci-dessous.

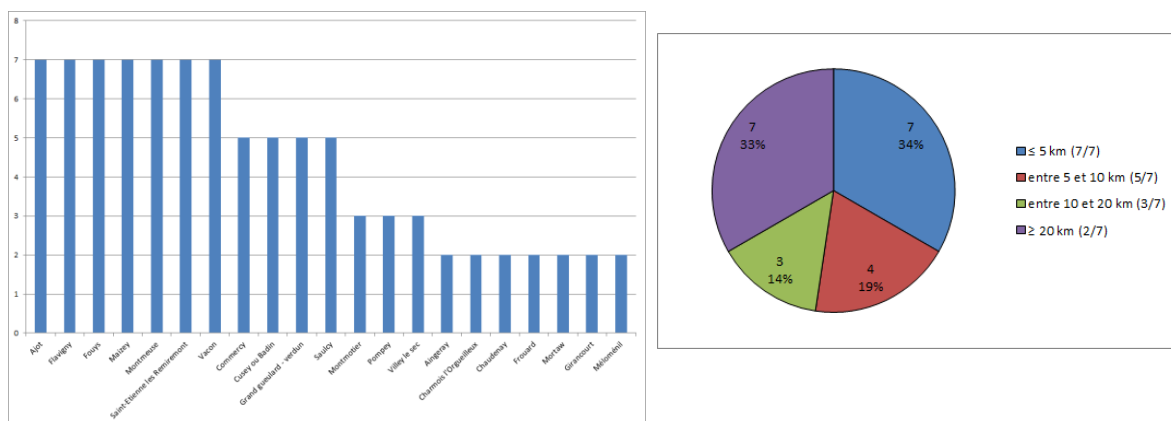


Fig. 20. Notation pour le critère proximité du réservoir biologique des ouvrages classés en liste 2

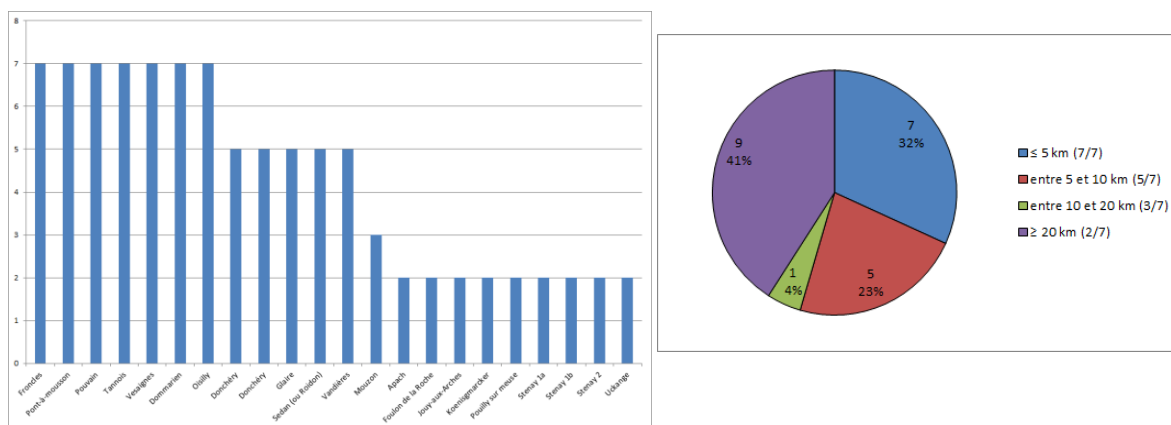


Fig. 21. Notation pour le critère proximité du réservoir biologique des ouvrages classés en liste 1 ou non classés

La discrimination de ce critère est bonne pour le classement des ouvrages en liste 2. Concernant les ouvrages en liste 1 ou non classés, la catégorie supérieure ou égale à 20 kilomètres est légèrement plus importante que les autres. Elle peut cependant être jugée comme acceptable compte tenu de la répartition des autres catégories.

2.1.2.7. ESPACES ECOLOGIQUES REMARQUABLES

Les espaces écologiques considérés sont ceux se superposant à l'emprise potentielle des travaux et représentant un impact à évaluer lors de l'aménagement d'un dispositif de franchissement. Les espaces remarquables considérées sont les zones Natura2000, les zones humides et les ZNIEFF 1 et 2. Ce critère, renseigné de manière binaire (absence – présence) vise à favoriser un

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

2.1.3. Synthèse des notes attribuées aux critères

Chacun des critères présentés ci-dessus a fait l'objet d'une notation pour laquelle la note la plus haute marque l'importance de la valeur du critère vis-à-vis de l'objectif de l'analyse multicritères. Autrement dit, plus la note sera haute et plus la priorité sera importante sur le critère considéré.

L'analyse de la discrimination des critères a permis de mettre en évidence que :

- le critère franchissabilité est très peu discriminant à la montaison. En effet, 80 à 90% des ouvrages sont jugés comme infranchissables. Ainsi, quelle que soit l'importance affectée à ce critère, la note obtenue sera équivalente sur la plupart des ouvrages. Bien que non discriminante pour l'analyse multicritères, cette information est importante en terme de communication car elle permet d'indiquer que la quasi-totalité des ouvrages est infranchissable à la montaison ;
- le critère attractivité est moyennement discriminant puisque 50 à 70% des ouvrages présentent une attractivité supérieure à 75%. Comme pour la franchissabilité, cela signifie que l'attractivité est plus importante au droit des ouvrages VNF et que 50 à 70% des ouvrages obtiendront une note maximale de priorité ;
- les autres critères sont bien discriminants. Par conséquent, c'est la combinaison de ces derniers critères qui va conditionner le classement des ouvrages entre eux.

Le tableau 5 ci-dessous synthétise les catégories de notes pour chaque critère.

Tabl. 4 - Note attribuée aux critères

Critère	Catégorie	Note
Franchissabilité (2)	Inexistante	6
	Partielle	3
	Totale	0
Attractivité de l'ouvrage	≥ 75%	6
	entre 25 et 75%	3
	≤ 25 %	0
Position de l'ouvrage	≤ 10 km	8
	entre 10 et 50 km	7
	entre 50 et 100 km	6
	entre 100 et 150 km	5
	entre 150 et 200 km	4
	entre 200 et 250 km	3
	entre 250 et 300 km	2
	≥ 300 km	1
Linéaire de cours d'eau ré-ouvert	≤ 10 km	1
	entre 10 et 20 km	2
	entre 20 et 30 km	4
	entre 30 et 40 km	6
	≥ 40 km	8
Coût estimatif	≤ 100 K€	9
	entre 100 K€ et 300 K€	7
	entre 300 K€ et 600 K€	5
	entre 600 K€ et 1 000 K€	3
	> 1 000 K€	1
Proximité des réservoirs biologiques	≤ 5 km	7
	entre 5 et 10 km	5
	entre 10 et 20 km	3
	≥ 20 km	2
Espaces écologiques	Absence de zone	7
	Présence d'au moins une zone	0

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

2.1.4. Poids des critères

Afin de relativiser l'importance de chacun des critères, un poids (ou coefficient de pondération) peut être appliqué. Les objectifs de cette pondération sont de pouvoir relativiser l'importance des critères entre eux.

La répartition des poids peut également correspondre à un outil de communication. En effet, en affichant des poids forts sur certains critères, même pas ou peu discriminant, il peut être plus facile de communiquer sur les priorités que l'on se fixe.

Ainsi, après validation par le Comité de Pilotage, les poids attribués aux critères par ordre d'importance sont les suivants (Tableau 6) :

- La franchissabilité et l'attractivité d'un ouvrage ou dispositif de franchissement ;
- La position de l'ouvrage sur le réseau hydrographique est le deuxième critère à considérer vis-à-vis du rétablissement de la libre circulation des migrateurs amphihalins au droit des sites,
- Le troisième critère d'importance correspond au linéaire potentiel de cours d'eau et affluents ré-ouverts en amont d'un ouvrage à l'issue d'un rétablissement de sa franchissabilité. Il s'agit de prendre en compte le milieu de vie qui peut être acquis par les poissons migrateurs, notamment les espèces holobiotiques ;
- Le coût estimatif global considère la faisabilité économique pour rétablir la continuité piscicole ;
- La proximité des réservoirs biologiques d'un ouvrage permet de mettre en avant les cours d'eau, ou parties de cours d'eau, qui comprennent des zones de reproduction ou d'habitat particulières pour les espèces piscicoles. Ils ont un rôle d'essaimage et d'ensemencement à l'intérieur des bassins versants. Le maintien ou l'atteinte de bon état écologique des réservoirs est inscrit dans la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques,
- Les espaces écologiques remarquables sont des zones à préserver. Lors du rétablissement de la continuité piscicole, la phase travaux implique d'évaluer les impacts sur ces zones et donc de réaliser des procédures administratives spécifiques. Les ouvrages à prioriser seront ainsi ceux où il n'y a pas d'espaces écologiques remarquables.

Le tableau 7 ci-dessous présente le croisement des notes et poids associés.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Tabl. 5 - Poids attribuée aux critères

Critère	Note
Franchissabilité (2)	10
Attractivité de l'ouvrage	10
Position de l'ouvrage	4
Linéaire de cours d'eau ré-ouvert	4
Coût estimatif global	3
Proximité des réservoirs biologiques	2
Espaces écologiques	2

Tabl. 6 - Combinaison des notes et poids par critères

		Note	Poids	Poids * Note
Franchissabilité (2)	Inexistante	6	10	60
	Partielle	3	10	30
	Totale	0	10	0
Attractivité de l'ouvrage	≥ 75%	6	10	60
	entre 25 et 75%	3	10	30
	≤ 25 %	0	10	0
Position de l'ouvrage	≤ 10 km	8	4	32
	entre 10 et 50 km	7	4	28
	entre 50 et 100 km	6	4	24
	entre 100 et 150 km	5	4	20
	entre 150 et 200 km	4	4	16
	entre 200 et 250 km	3	4	12
	entre 250 et 300 km	2	4	8
	≥ 300 km	1	4	4
Linéaire de cours d'eau ré-ouvert	≤ 10 km	1	4	4
	entre 10 et 20 km	2	4	8
	entre 20 et 30 km	4	4	16
	entre 30 et 40 km	6	4	24
	≥ 40 km	8	4	32
Coût estimatif	≤ 100 K€	9	3	27
	entre 100 K€ et 300 K€	7	3	21
	entre 300 K€ et 600 K€	5	3	15
	entre 600 K€ et 1 000 K€	3	3	9
	> 1 000 K€	1	3	3
Proximité des réservoirs biologiques	≤ 5 km	7	2	14
	entre 5 et 10 km	5	2	10
	entre 10 et 20 km	3	2	6
	≥ 20 km	2	2	4
Espaces écologiques	Absence de zone	7	2	14
	Présence d'au moins une zone	0	2	0

Remarque : La notation et les poids des critères ont été établis de manière à ce que le produit note maximale x poids soit cohérent pour deux critères de même importance. De fait, lorsque le nombre de catégorie était différent, il a été nécessaire d'ajuster le barème de notation, c'est pourquoi ce dernier est discontinu. Par exemple, pour les critères position de l'ouvrage et linéaire ré-ouvert, le

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

produit note x poids est de 32, ce qui a conduit à ajuster les écarts de notation en conséquence, et à imposer une note maximale identique.

2.1.5. Indice de priorité

2.1.5.1. PONDERATION DES CRITERES

L'analyse multicritères permet de déterminer un indice de priorité pour chaque ouvrage étudié par la pondération de l'ensemble des critères considérés pour la priorisation des ouvrages visant le rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs.

$$\text{Indice de priorité} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Note}_i \times \text{Poids}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Poids}_i}$$

2.1.5.2. DEFINITION DES CLASSES DE PRIORITE

L'analyse multicritères a été effectuée sur deux listes d'ouvrages correspondant au classement des cours d'eau : d'une part, sur les ouvrages présents sur des cours d'eau classés en liste 2 et d'autre part, sur ceux présents sur des cours d'eau classés en liste 1 et non classés. Ainsi, les classes de l'indice de priorité ont été définies pour ces deux listes, séparément.

La détermination des classes se base sur les indices de priorités pour l'ensemble des ouvrages de chaque analyse. Quatre classes sont définies et la taille de chaque classe est calculée en considérant l'indice de priorité maximal moins l'indice de priorité minimal divisé par quatre. A chaque classe d'indice de priorité est associé une couleur et un niveau de priorité allant de l'indicateur + à ++++.

L'analyse multicritères a été conduite pour disposer de deux analyses, l'une technique, c'est-à-dire sans le critère prix, et l'autre technico-économique, avec le critère prix.

Les tableaux 8 et 9 ci-dessous décrivent les classes de priorités selon les deux listes d'ouvrage considéré dans l'analyse multicritères sans le critère prix.

Tabl. 7 - Classe de priorité pour les ouvrages classés en liste 2 – Sans critère prix

Classe de priorité	Plage de valeur de l'indice de priorité	Couleur associée
+	]1,81 – 2,63]	Vert
++	]2,63 – 3,45]	Jaune
+++	]3,45 – 4,27]	Orange
++++	]4,27 – 5,10]	Rouge

Tabl. 8 - Classe de priorité pour les ouvrages classés en liste 1 et non classés – Sans critère prix

Classe de priorité	Plage de valeur de l'indice de priorité	Couleur associée
+	]2,81 – 3,29]	Vert
++	]3,29 – 3,76]	Jaune
+++	]3,76 – 4,24]	Orange
++++	]4,24 – 4,71]	Rouge

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Les tableaux 9 et 10 ci-dessous décrivent les classes de priorités selon les deux listes d'ouvrage considéré dans l'analyse multicritères avec le critère prix.

Tabl. 9 - Classe de priorité pour les ouvrages classés en liste 2 – Avec critère prix

Classe de priorité	Plage de valeur de l'indice de priorité	Couleur associée
+	]2,29– 2,99]	
++	]2,99 – 3,69]	
+++	]3,69 – 4,39]	
++++	]4,39 – 5,09]	

Tabl. 10 - Classe de priorité pour les ouvrages classés en liste 1 et non classés – avec critère prix

Classe de priorité	Plage de valeur de l'indice de priorité	Couleur associée
+	]2,96 – 3,43]	
++	]3,43 – 3,91]	
+++	]3,91 – 4,39]	
++++	]4,39 – 4,87]	

A noter que les ouvrages franchissables ont par défaut un indice de priorité de 0 et le blanc comme couleur associée. De même, les ouvrages de type siphon ont un indice de priorité de -1 auquel est associée la couleur grise.

2.1.6. Résultats de priorisation par l'analyse multicritères

2.1.6.1. PRIORISATION SANS LE CRITERE PRIX

Les résultats de l'analyse multicritères techniques sont présentés sur la figure 24 ci-dessous ainsi que les tableaux 12 et 13.

L'annexe 2 présente les résultats cartographiques avec un zoom à l'échelle de chaque axe.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE

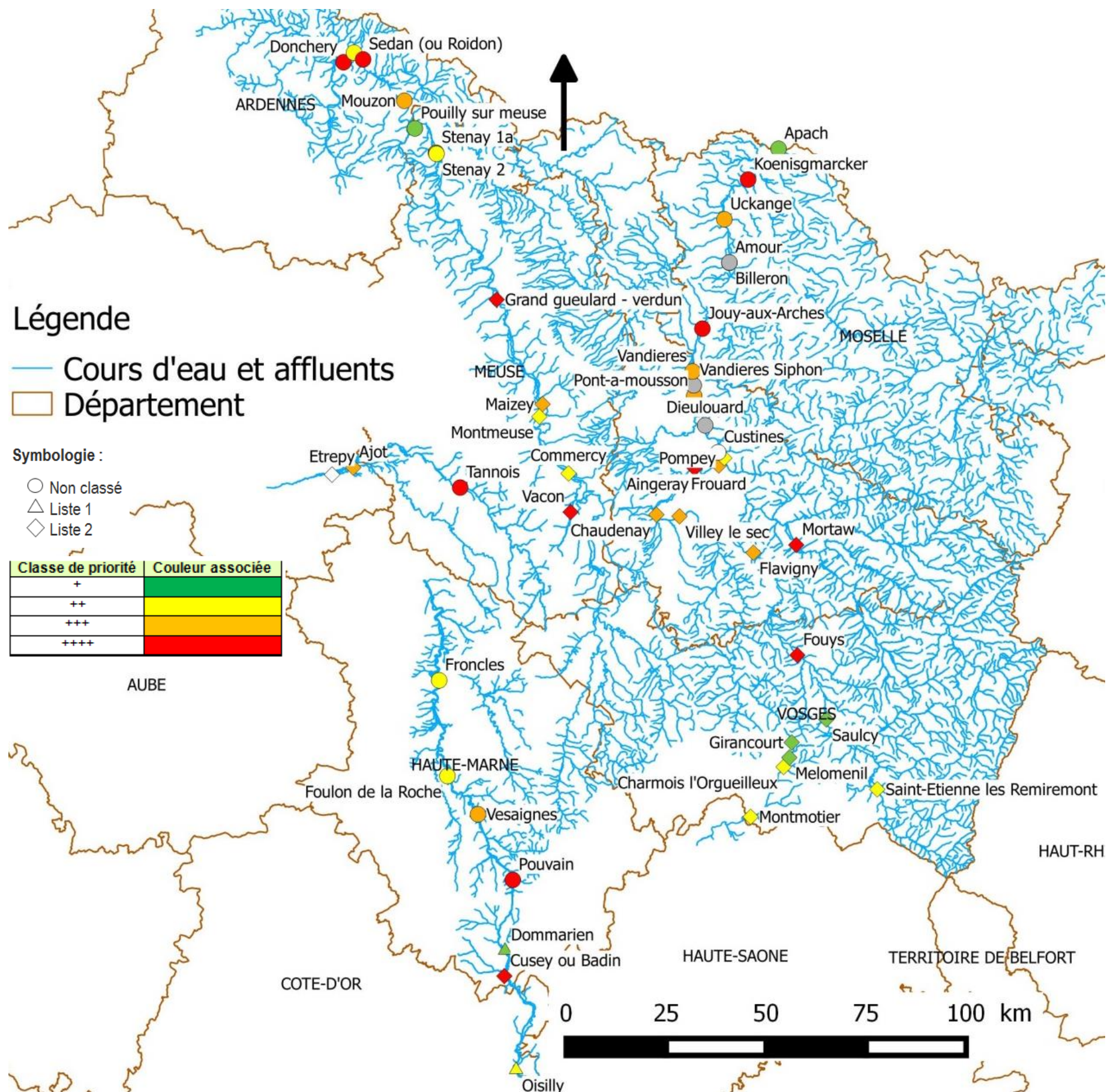


Fig. 24. Priorisation des ouvrages à partir de l'analyse multicritères technique

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Tabl. 11 - Ordre de priorité des ouvrages classés en liste 2 – Sans critère prix

Ouvrage	Rivière	Indice de priorité - SansPrix
Grand gueulard - verdun	Meuse	5,10
Mortaw	Meurthe	4,62
Fouys	Moselle	4,57
Aingeray	Moselle	4,52
Vacon	Meuse	4,38
Cusey ou Badin	le Badin	4,33
Ajot	Saulx	3,86
Frouard	Moselle	3,86
Flavigny	Moselle	3,76
Villey le sec	Moselle	3,67
Chaudenay	Moselle	3,62
Maizey	Meuse	3,57
Montmeuse	Meuse	3,38
Charmois l'Orgueilleux	Coney	3,33
Commercy	Meuse	3,29
Montmotier	Coney	3,29
Pompey	Moselle	3,19
Saint-Etienne les Remiremont	Moselle	2,76
Saulcy	Moselle	2,38
Girancourt	Ruisseau des 7 pêcheurs	1,90
Méloménil	Ruisseau des 7 pêcheurs	1,81

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Tabl. 12 - Ordre de priorité des ouvrages classés en liste 1 et non classés – Sans critère prix

Ouvrage	Riviere	Indice de priorité - Sans prix
Koenisgmarcker	Moselle	4,71
Jouy-aux-Arches	Moselle	4,62
Pouvain	Marne	4,43
Tannois	Ornain	4,43
Donchéry	Meuse	4,29
Sedan (ou Roidon)	Meuse	4,29
Uckange	Moselle	4,14
Vandières	Moselle	3,86
Vesaignes	Marne	3,81
Mouzon	Meuse	3,81
Pont-à-mousson	Moselle	3,76
Foulon de la Roche	Marne	3,48
Oisilly	Vingeanne	3,48
Froncles	Marne	3,38
Stenay 1a	Meuse	3,38
Stenay 1b	Meuse	3,38
Stenay 2	Meuse	3,38
Glaire	Meuse	3,29
Apach	Moselle	3,19
Dommarien	Vingeanne	3,00
Pouilly sur meuse	Meuse	2,81

2.1.6.2. PRIORISATION AVEC LE CRITERE PRIX

Les résultats de l'analyse multicritères technico-économiques sont présentés sur la figure 25 ci-dessous ainsi que les tableaux 14 et 15.

L'annexe 2 présente les résultats cartographiques avec un zoom à l'échelle de chaque axe.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE

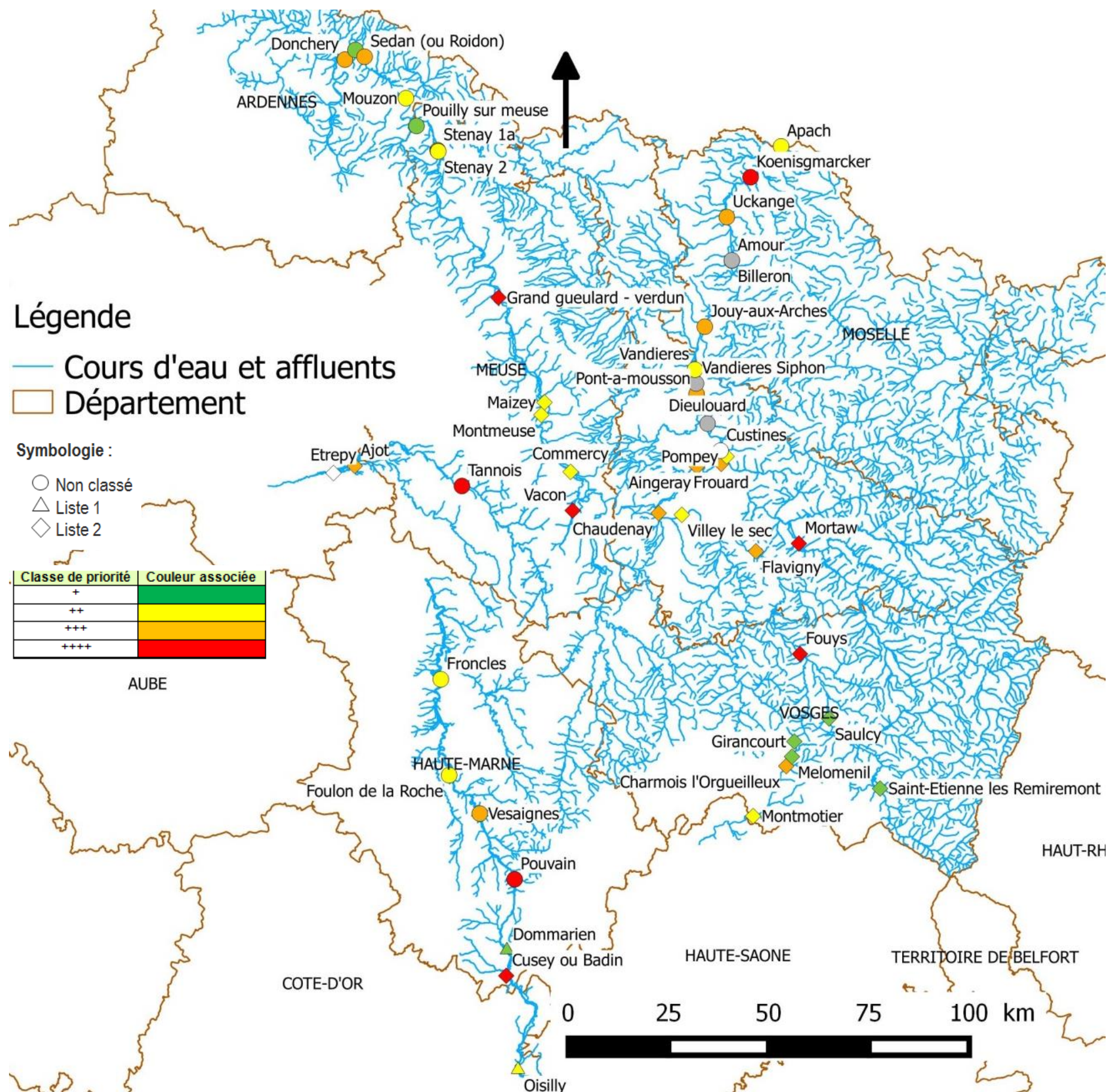


Fig. 25. Priorisation des ouvrages à partir de l'analyse multicritères technico-économique

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE

Tabl. 13 - Ordre de priorité des ouvrages classés en liste 2 – Avec critère prix

Ouvrage	Rivière	Indice de priorité - Avec Prix
Grand gueulard - verdun	Meuse	5,09
Mortaw	Meurthe	4,78
Fouys	Moselle	4,73
Vacon	Meuse	4,69
Cusey ou Badin	le Badin	4,64
Aingeray	Moselle	4,29
Ajot	Saulx	4,20
Flavigny	Moselle	3,98
Chaudenay	Moselle	3,84
Frouard	Moselle	3,80
Charmois l'Orgueilleux	Coney	3,71
Maizey	Meuse	3,67
Montmotier	Coney	3,67
Commercy	Meuse	3,53
Villey le sec	Moselle	3,49
Montmeuse	Meuse	3,49
Pompey	Moselle	3,44
Saint-Etienne les Remiremont	Moselle	2,91
Saulcy	Moselle	2,82
Girancourt	Ruisseau des 7 pêcheurs	2,38
Méloménil	Ruisseau des 7 pêcheurs	2,29

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE

Tabl. 14 - Ordre de priorité des ouvrages classés en liste 1 et non classés – Avec critère prix

Ouvrage	Riviere	Indice de priorité - Avec prix
Koenisgmarcker	Moselle	4,87
Pouvain	Marne	4,73
Tannois	Ornain	4,60
Jouy-aux-Arches	Moselle	4,38
Donchéry	Meuse	4,33
Sedan (ou Roidon)	Meuse	4,33
Uckange	Moselle	4,33
Vesaignes	Marne	4,02
Pont-à-mousson	Moselle	3,98
Foulon de la Roche	Marne	3,84
Oisilly	Vingeanne	3,84
Vandières	Moselle	3,80
Froncles	Marne	3,76
Mouzon	Meuse	3,76
Stenay 1a	Meuse	3,49
Stenay 1b	Meuse	3,49
Stenay 2	Meuse	3,49
Apach	Moselle	3,44
Glaire	Meuse	3,40
Dommarien	Vingeanne	3,40
Pouilly sur meuse	Meuse	2,96

2.2. APPROCHE TRANSVERSALE

Une analyse multicritères correspond à un outil d'aide à la décision « objectif ». En effet, elle traite tous les ouvrages étudiés selon le même protocole de notation et de pondération.

Compte tenu de l'existence de cas particulier et afin de prendre du recul sur ce premier outil, il a été convenu, en Comité de Pilotage, d'avoir une approche transversale à dire d'expert sur la priorisation des ouvrages.

2.2.1. Principe

L'approche d'expertise technique menée résulte d'une démarche de continuité écologique menée à l'échelle du site dans le but d'optimiser l'efficacité et le coût sur le secteur d'étude concerné.

Ainsi, l'approche transversale apporte une vision à l'échelle globale de l'étude tout en intégrant les particularités et les enjeux sur les axes migratoires majeurs, les cours d'eau classés en liste 2 et ceux non classés dans cette liste.

Contrairement à l'analyse multicritères elle ne prend pas en compte les contraintes liées à la présence de zones écologiques remarquables. Elle est aussi plus clivante dans l'intégration des priorités par rapport aux verrous avals et au linéaire ré-ouvert en amont.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

2.2.2. Enjeux sur les axes migratoires majeurs

Les enjeux sur les axes migratoires majeurs sont techniquement et fondamentalement définis par la migration des espèces amphihalines (Anguille, Lamproie, Saumon, Truite de mer...). Ainsi, les ouvrages concernés sont ceux situés sur la **Moselle au niveau de son secteur aval d'Apach aux sites de Pompey-Frouard**, sur la **Meurthe** et sur l'ensemble de la **Meuse**.

Dans ce contexte, la priorisation des actions s'oriente dans une logique d'efficacité longitudinale des cours d'eau allant de l'aval vers l'amont. Sur ces secteurs, le spectre typologique des espèces holobiotiques est très ouvert, et sans gradient significatif.

Les ouvrages sont très majoritairement voire quasi-exclusivement VNF mais le plus fréquemment à usage mixte, navigation et hydroélectricité. L'efficacité engagée pour le rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs au niveau de ces sites engendre une approche technique à l'échelle du site, et considérant un rôle conjoint de VNF et de l'usinier lors de la mise en œuvre. Le taux d'aménagement actuel ou futur proche sur le niveau aval de ces secteurs est important mais des obstacles résiduels très pénalisants impactent finalement le retour sur investissement des aménagements réalisés.

Enfin, les enjeux sur les axes migratoires majeurs traités à travers une logique technique d'aval en amont montrent **une différence d'approche avec l'approche réglementaire de classement des cours d'eau**.

2.2.3. Enjeux sur les cours d'eau classés en liste 2

Les zones à fort enjeu local concernent les cours d'eau **Méholle, Saulx-Ornain aval, Badin, Moselle vosgienne et Coney**. La situation actuelle est contrastée sur ces secteurs avec des ouvrages équipés sur les cours d'eau Moselle vosgienne et bassin du Coney et des ouvrages sans dispositif sur les cours d'eau Méholle, Badin, et Saulx-Ornain aval.

Le facteur fondamental de l'approche technique est l'accès aux milieux de vie des espèces holobiotiques, avec une attention particulière pour les cours d'eau salmonicoles.

L'objectif d'efficacité du rétablissement de la libre circulation des espèces piscicoles doit être assuré par le classement des cours d'eau en liste 2. Sur ces secteurs, les ouvrages VNF à usage exclusivement de navigation (sauf Moselle vosgienne) sont ponctuels et représentent un impact souvent important sur la continuité piscicole.

2.2.4. Enjeux sur les cours d'eau non classés en liste 2

Les autres milieux à enjeux sont les cours d'eau **Marne, Ornain amont, et Vingeanne** non classés en liste 2. L'analyse de la situation actuelle marque l'absence de dispositif de franchissement sur les ouvrages. Quelques ouvrages VNF se retrouvent en présence de nombreux autres ouvrages et ces derniers, notamment par l'usage de la navigation, influencent les écoulements dans les cours d'eau.

Le facteur fondamental de l'approche technique considère les zones dont les milieux spécifiques et pouvant être accessibles aux espèces holobiotiques. La connaissance est souvent limitée, ce qui en restreint l'analyse des enjeux sur ces secteurs. Par conséquent, l'expertise technique préconise des orientations cohérentes par milieu et par bassin versant.

2.2.5. Résultats de priorisation par l'approche transversale

La priorisation des ouvrages, à dire d'expert, distingue les sites localisés sur les axes majeurs de migration et ceux situés sur les autres cours d'eau (Figure 26, 27, 28 et 29). Sur ces secteurs, la priorisation est réalisée en considérant le classement des cours d'eau au sens de l'article L214-17,

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

ESQUISSE DE PRIORISATION « EXPERT » POUR MOSELLE / MEURTHE AMONT CONFLUENCE

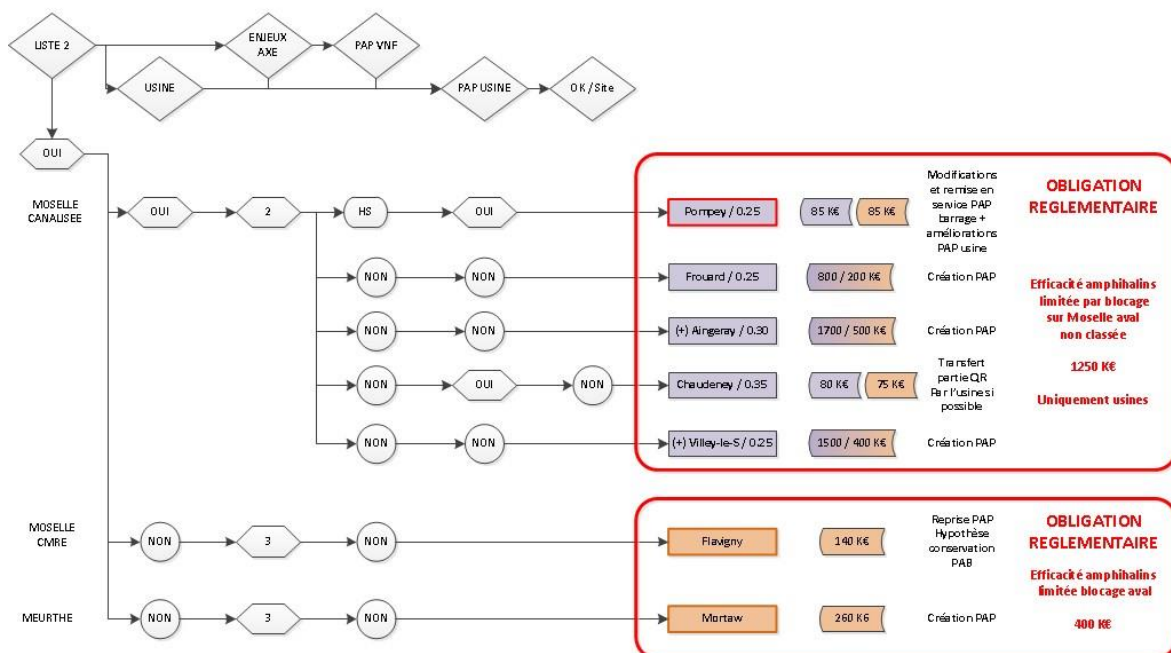


Fig. 27. Priorisation des ouvrages issue de l'approche transversale sur le secteur Moselle et Meurthe amont confluence

ESQUISSE DE PRIORISATION « EXPERT » POUR LA MOSELLE AVAL – MONTAISON

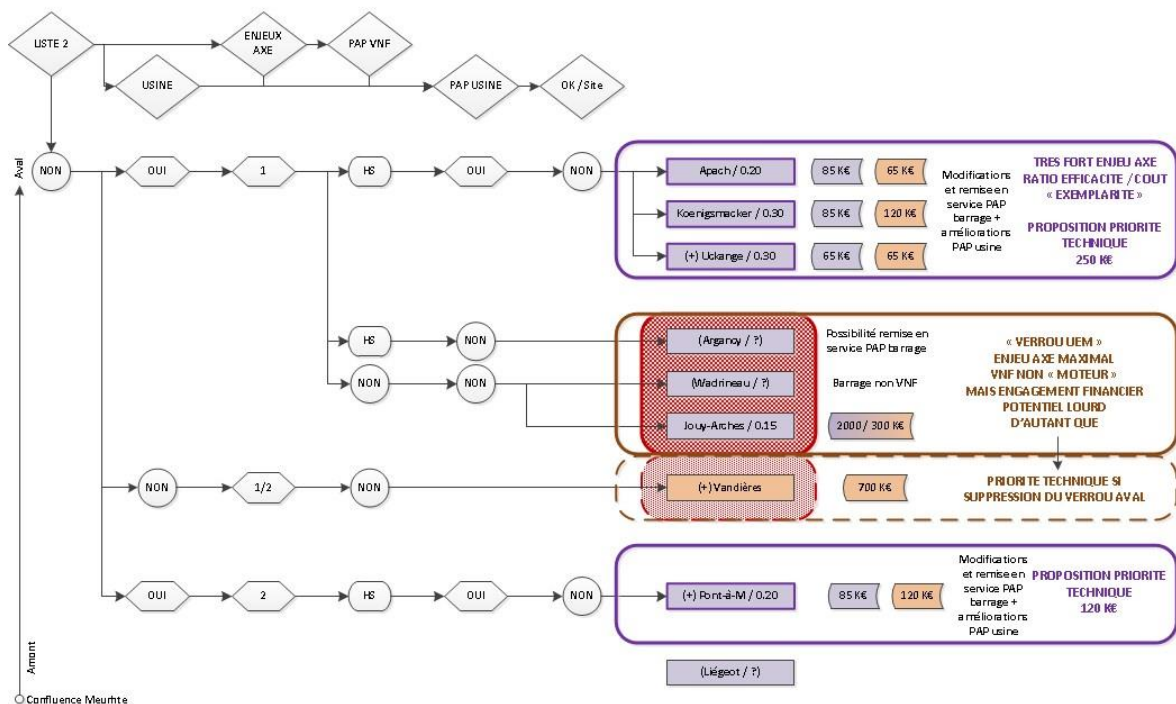


Fig. 28. Priorisation des ouvrages issue de l'approche transversale sur le secteur Moselle aval

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

ESQUISSE DE PRIORISATION « EXPERT » POUR LES AUTRES COURS D'EAU – MONTAISON

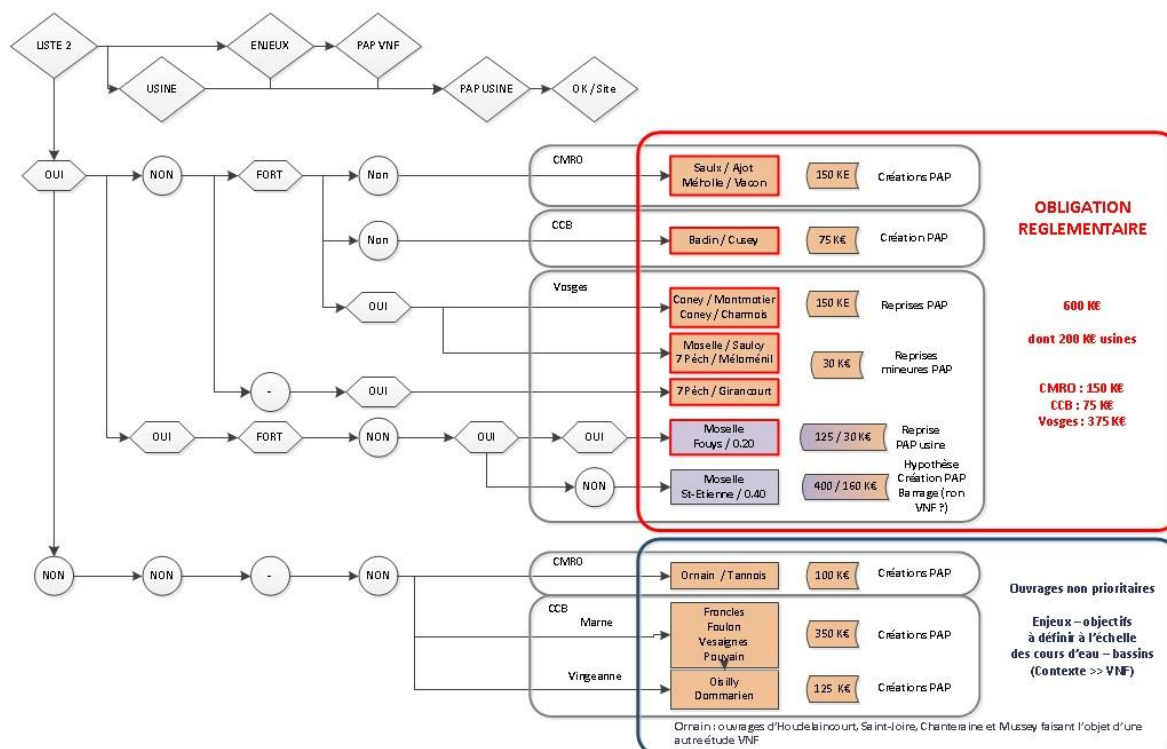


Fig. 29. Priorisation des ouvrages issue de l'approche transversale pour les autres cours d'eau

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

L'ordre de priorité des ouvrages localisés sur les axes majeurs de migration et ceux situés sur les autres cours d'eau est résumé dans les tableaux ci-dessous. Les sites mixtes ou non mixtes sont représentés par la même couleur que dans les schémas dans la partie précédente. A noter que les noms des sites non classés en liste 2 sont indiqués en *italique*.

Sur la base des coûts d'investissement estimés pour les sites mixtes, l'approche transversale fait l'hypothèse qu'une part financière de 30% du coût global pourrait être prise en charge par VNF, en raison de la répartition des débits, qui en moyenne, se situe dans ces proportions pour les ouvrages VNF. Ainsi, le rétablissement de la continuité écologique à l'échelle du site mixte suit cette hypothèse de répartition des coûts.

Le tableau 16 spécifie la hiérarchisation des actions sur les ouvrages à réaliser dans un premier temps (à gauche) puis celle à considérer dans un second temps (à droite).

Tabl. 15 - Ordre de priorité des ouvrages par l'approche transversale, à gauche le 1^{er} classement d'ouvrages et à droite le 2^{ème} classement.

Axes	Sites	Enjeux	Coût total
Autres cours d'eau	Ajot	1	3700 K€
	Vacon		
	Cusey		
	Montmotier		
	Charmois l'Orgueilleux		
	Saulcy		
	Méломénil		
	Girancourt		
	Fouys		
St-Etienne-lès-Remiremont			
Moselle aval	Apach	2	
	Koenigsmacker		
	Uckange		
	Pont-à-Mousson		
Moselle amont	Pompey	2	
	Frouard		
	Aingeray		
	Chaudeney		
	Villey-le-Sec		
Moselle amont/Meurthe	Mortaw	3	
	Flavigny		
Meuse	Verdun		
	Maizey		
	Commercy		
	Montmeuse		

Axes	Sites	Enjeux	Coût total
Moselle aval	Jouy-aux-Arches	1	3800 K€
	Vandières		
Meuse	Donchéry	2	
	Glaire		
	Sedan		
	Mouzon		
	Pouilly-sur-Meuse		
Stenay			
Ornain	Tannois	3	
Marne	Froncles		
	Foulon		
	Vesaignes		
	Pouvain		
Vingeanne	Oisilly		
	Dommarien		

A noter que le site de Saulcy apparaît en priorité au regard d'une volonté d'enjeu piscicole « toutes espèces » sur le secteur qui n'est actuellement pas assuré par la passe à ralentisseurs en place et fonctionnelle.

Les ouvrages de Girancourt et Médoménil nécessitent des aménagements mineurs qui vont assurer et accroître le fonctionnement des passes existantes où l'enjeu piscicole est important.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la MeuseEtat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

2.3. AJUSTEMENT DE LA PRIORISATION

2.3.1. Couplage de l'AMC et de l'approche transversale

Nous proposons comme priorisation finale un couplage de l'approche transversale et de l'analyse multicritères technico-économique afin de bénéficier de la connaissance de l'expert sur les enjeux locaux qui ne sont pas aisément pris en compte dans l'analyse multicritères à travers un indicateur représentatif. Dans cette perspective, la priorisation des actions se base sur une comparaison des hiérarchisations respectivement élaborées dans les deux approches. Ainsi, pour les comparer, une harmonisation des niveaux de hiérarchisation a été réalisée afin de bénéficier de mêmes ordres de priorité. En conséquence, les niveaux de priorité de l'analyse multicritères comportant 4 niveaux de priorité ont été ajustés à 3 niveaux de priorité. Le niveau harmonisé 1 comporte ainsi les niveaux 1 et 2 (rouge et orange), le niveau harmonisé 2 comporte le niveau 3 (jaune) et enfin le niveau harmonisé 3 comporte le niveau 4 (vert).

A noter que des différences de hiérarchisation entre les deux approches peuvent notamment être dues à la manière d'intégrer le coût d'investissement global par site. En effet, l'analyse multicritères technico-économique n'intègre pas l'hypothèse des coûts qui pourraient être imputés à VNF sur la base des 30% de répartition établie par le dire d'expert dans le cas des sites mixtes. Ainsi, sur ces derniers, le coût d'investissement à l'échelle du site est intégré dans l'analyse multicritères.

La priorisation finale proposée correspond à la hiérarchisation des sites en suivant respectivement le classement par niveau de priorité des deux approches. Par exemple, tous les sites qui ont un niveau de priorité 1 dans l'approche transversale et l'analyse multicritères sont en ordre de priorité 1 dans la priorisation finale et ainsi de suite. Des ajustements ont été réalisés en fonction de l'enjeu local, ce qui est le cas du site de Pouvain, surclassé dans l'analyse multicritères par rapport à ses enjeux locaux qui ont été surestimés par la présence d'un réservoir biologique ne présentant pas d'intérêt pour le poisson puisqu'il est uniquement accessible par le bief de partage des eaux.

La priorisation finale des ouvrages ne prend pas en compte la répartition des crédits alloués, le type de partenariat, le contexte juridique et politique des ouvrages. En fonction de ces éléments, les priorisations seront éventuellement à ajuster.

Sur la base de ce constat, l'analyse multicritère mathématique étant un outil évolutif, VNF pourra faire évoluer le classement des ouvrages en fonction des nouvelles données entrantes (résultats des études préalables, données juridiques, ajustement du coût de prise en charge avec l'usinier/concessionnaire).

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Sur la base de cette comparaison et sous réserve des résultats des études préalables complémentaires ARTELIA et Pierre PARIS Consultant recommandent :

- Priorité 1 : Engagement des études préalables pour ajustement éventuel des classements ;
- Priorité 2 : Réalisation des études et travaux sur les 16 ouvrages classés en liste 2 de niveau de priorité 1 ;
- Priorité 3 : Réalisation des études et travaux sur les 5 ouvrages classés en liste 2 de niveau de priorité 2 ;
- Priorité 4 : Réalisation des études et travaux sur les 19 ouvrages classés en liste 1 ou non classés de niveau de priorité 1 puis 2 et 3.

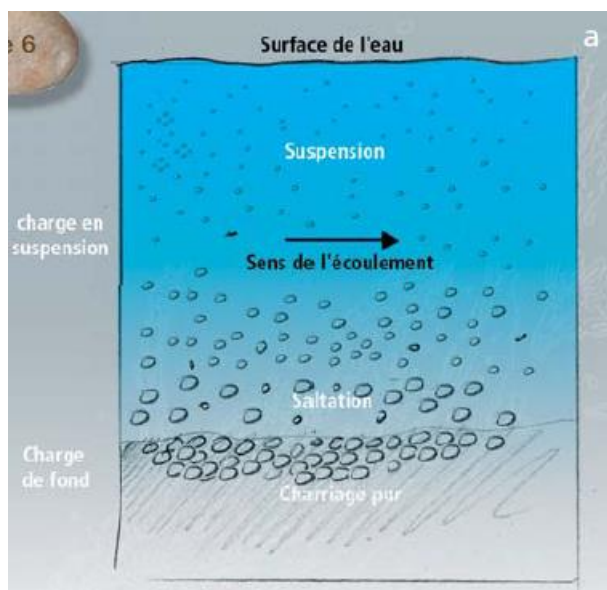
Remarque : la répartition des crédits alloués pour cette problématique et les contextes de répartition de prise en charge des coûts des aménagement n'étant pas connus lors de la réalisation de cette étude, il appartiendra à VNF d'ajuster l'ordre des priorités en fonction de ces deux aspects.

A noter que l'analyse multicritères est un outil évolutif qui pourra toujours être ajusté par VNF si de nouvelles données sont acquises sur les sites et au fur et à mesure de l'avancement des échanges sur la répartition des coûts d'investissement notamment dans le cas des sites mixtes. Ainsi, il sera aisé pour VNF d'ajuster les notes attribuées en conséquence.

3. ANALYSE DE LA CONTINUITE DU TRANSPORT SOLIDE

3.1. PRINCIPE GENERAUX DE TRANSPORT SOLIDE

Le transport solide des sédiments correspond à une combinaison de plusieurs phénomènes rappelés sur la figure ci-dessous.



Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Fig. 31. Mécanisme de déplacement sédimentaire (source : ONEMA)

On distingue deux types de transport solide:

- **par charriage et saltation** sur le fond du lit. Lorsque les particules dépassent un certain diamètre, le déplacement se fait par roulement en contact permanent ou quasi-permanent (pour la saltation) avec le fond du lit. Ce déplacement est très dépendant de la vitesse du courant du cours d'eau ;
- **en suspension** lorsque les matériaux sont suffisamment fins pour être transportés par le cours d'eau.

Dans le cas de la présence d'ouvrage sur le cours d'eau, ce sont essentiellement les sédiments les plus grossiers qui sont bloqués ; c'est-à-dire les sédiments qui se déplacent en temps normal par charriage et saltation.

3.2. DES ENJEUX POUR LE TRANSPORT SOLIDE LIMITES

L'analyse de la continuité du transport solide a été réalisée à l'échelle des grands axes à dire d'expert. Les principales observations suivantes ont été faites lors des visites des sites et de l'étude des documents disponibles :

- la plus grande partie des ouvrages correspond à des ouvrages mobiles ou comportant au moins des parties mobiles avec évacuation des sédiments par le fond lors des crues ce qui permet une recharge des sédiments les plus grossiers ;
- concernant les seuils fixes, il s'agit quasi exclusivement de reprise d'anciens moulins pour lesquels la dynamique de comblement à l'amont du seuil est terminée. Par conséquent ces seuils ne constituent plus un obstacle au transport solide ;
- enfin, il existe quelques cas particuliers au droit de certains ouvrages qui nécessiteront la mise en œuvre d'une étude spécifique à la problématique de transport solide.

4. MODALITES ET COUTS DE MAINTENANCE DES PASSES A POISSONS

La maintenance d'une passe à poissons consiste à maintenir le fonctionnement pour lequel elle a été conçue, c'est-à-dire assurer la migration des espèces piscicoles. La maintenance prévoit l'entretien régulier du dispositif visant à vérifier qu'aucun obstacle n'impacte son fonctionnement mais aussi l'entretien annuel visant à s'assurer du bon état de la structure et du fonctionnement adéquat des organes de régulation et les équipements divers.

A l'exception de mauvaises conceptions de passes à poissons, le manque crucial d'efficacité de ces dispositifs est lié à des dysfonctionnements dus à un défaut de maintenance accrue et portant préjudice à l'efficacité de migration des espèces à travers le dispositif.

Une maintenance défailante peut conduire à :

- La réduction voire l'absence de débit dans la passe à poissons,
- L'augmentation des chutes à franchir par les poissons les rendant infranchissables,

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE

- L'accroissement de la turbulence dans les bassins gênant voire empêchant la progression des poissons.

Selon le type de passe à poissons, la fréquence de maintenance varie ainsi que les actions de maintenance à engager.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation
RAPPORT DE SYNTHESE

Pour réaliser une maintenance dans les règles de l'art, il convient de procéder à :

- Une visite régulière de vérification du fonctionnement de la passe (Tableau 18) qui nécessite la mobilisation d'une personne pour une durée inférieure à trente – quarante-cinq minutes. Aucun matériel spécifique autre qu'un balai ou fourche pour dégager la grille de protection et la passe des embâcles n'est à prévoir à l'exception de celui assurant la sécurité de l'opérateur qui est variable selon l'importance de la passe. Il convient également de prévoir un dispositif permettant la collecte des déchets retirés
- Une visite annuelle d'inspection de la passe en eau qui engage la mobilisation d'une ou deux personnes pendant 1 à 2 jours selon l'importance du dispositif (matériel de mesure basique et matériel de sécurité de l'opérateur),
- Une visite biennale d'inspection de la passe à sec qui implique la mobilisation de 2 voire 3 personnes durant 2 à 5 jours selon l'importance du dispositif.

Tabl. 16 - Fréquence et coût de visite régulière par type de passe

Type de passe à poissons	Fréquence des visites régulières	Coûts annuels à engager
Passe à bassins – fentes verticales	1 fois par semaine	7 800 €
Passe à bassins – échancrures et orifices	1 fois par semaine	7 800 €
Prébarrages	2 fois par mois	3 900 €
Rivière de contournement	2 fois par mois	3 900 €
Rampe en enrochement régulièrement réparti	1 fois par mois	1 800 €
Rampe en enrochement à rangées périodiques	1 fois par mois	1 800 €
Rampe à anguilles	1 fois par semaine	7 800 €

La visite régulière permet de repérer l'état de colmatage au niveau de la prise d'eau, à l'intérieur du corps principal de la passe notamment au niveau des structures (orifices, échancrures, fentes, grilles...) permettant le passage de l'eau et au niveau des organes de régulation des débits. Il est également impératif de vérifier la régularité de fonctionnement de la passe à poissons en termes de hauteurs de chute et d'écoulement. Cette visite permet de dégager les éléments qui ont colmaté les dispositifs. Un certain colmatage à la grille de protection est normal, et doit être nettoyé lors de chaque visite. Le colmatage des fentes, échancrures, etc... n'est en revanche pas normal. Il faut bien sur dégager les flottants s'il y en a, ce qui devrait être rare. La présence de caillebotis peut exiger la présence de plusieurs personnes pour les retirer et donc le temps sur site est augmenté.

La visite annuelle consiste en l'inspection de la passe à poissons en période estivale lorsque le niveau d'eau est à l'étiage. Sans descente dans l'ouvrage ni vidange de ce dernier, l'observation visuelle de l'état de la structure de la passe, des organes de régulation et des équipements divers est à réaliser précisément afin de notifier les dysfonctionnements à résoudre dans le cadre du procédé de maintenance. Les orifices noyés ne peuvent être inspectés qu'en mettant la passe à sec. Ainsi, pour ce type de passe, il est nécessaire de prévoir une mise à sec mensuelle (15 000-20 000 €). Le relevé des échelles est également préconisé pour vérifier les hauteurs de chute à l'entrée du dispositif notamment.

La visite biennale, effectuée en période estivale, engendre la mise à sec de la passe à poissons pour conduire une inspection fine de la structure (cloisons, radier, déflecteurs...), des organes de régulation (vannes, canal, conduite d'alimentation, moteurs électriques...) et les équipements de sécurité (caillebotis, passerelles, escaliers, garde-corps...).

Pour chaque passe à poissons, nous recommandons de renseigner une fiche permettant de suivre l'évolution de la maintenance du dispositif et d'acquérir la connaissance nécessaire pour adapter le processus de maintenance en place en fonction des besoins locaux.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE

Tabl. 17 - Fiche de maintenance de passe à poissons

Date de visite	Opérateur(s)	Maintenance(s) réalisée(s) le jour de la visite	Dysfonctionnements restant à traiter	Niveau amont / aval (m)	Cote bassin amont / aval (m)	Observations

Suite à la visite régulière, des opérations de nettoyage consistant à extraire toutes les matières qui gênent ou comblent les structures assurant le passage du débit de la passe doivent être réalisées. Nous recommandons de disposer sur place du matériel nécessaire (balai, fourche, râteau...) pour effectuer ce nettoyage. Des opérations de réglages notamment des organes de régulation de débit doivent être lancées à l'issue de la visite régulière mais plus particulièrement à la suite de la visite annuelle d'inspection de la passe en eau. Enfin, la maintenance de révision de l'ensemble de la passe est à mettre en œuvre, au cas par cas, à l'issue de l'expertise de la passe à sec.

Le guide de bon usage des ouvrages de franchissement réalisé sur la base des observations faites sur le bassin Loire-Bretagne décrit notamment par type de passe à poissons les problèmes spécifiques sur lesquelles il est nécessaire de porter attention lors de l'entretien et de la maintenance (LOGRAMI, 2008).

A titre indicatif et à dire d'expert, le coût de maintenance représente environ entre 1 et 5 % annuel du coût d'investissement engagé dans l'aménagement d'une passe à poissons.

Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE

ANNEXE 1

Bibliographie

Bibliographie

Principaux documents VNF :

- Arrêté préfectoral du 26 octobre 1978, Manœuvre, entretien, réparation et reconstruction éventuelle des ouvrages hydrauliques intéressés par la retenue amont de l'écluse de Verdun.
- Arrêté préfectoral du 28 avril 2005 autorisant le Directeur de Voies Navigables de France à effectuer en urgence des travaux de réfection du barrage seuil N°2 sur le territoire de la commune de Stenay + rapport de chantier de ces travaux.
- Barrage à clapets Commercy, règlement d'exploitation, octobre 1998.
- Barrage à clapets Montmeuse, règlement d'exploitation, V03, janvier 2003.
- Barrage seuil du Grand Gueulard, diagnostics génie civil sur ouvrages fluviaux, rapport d'inspection, 2013.
- Canal de la Meuse, bief n°6, consignes d'exploitation du bief et de ses ouvrages de régulation, mars 2010.
- Catalogue des débits caractéristiques du bassin Rhin-Meuse.
- Compte rendu de visite du barrage (16 décembre 2003) – Glaire.
- Compte rendu de visite du barrage (16 décembre 2003) – Sedan.
- Comptes rendus des visites des divers ouvrages (9 juillet 2002, 14 octobre 2004, 24 janvier 2006, 6 février 2007, 20 février 2008, 12 octobre 2010).
- Comptes rendus des visites du barrage / de la prise d'eau / de l'usine des Fouys (décembre 2003, novembre 2004, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage / de la prise d'eau de Charmois-l'Orgueilleux (novembre 2003, décembre 2004, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage / de la prise d'eau de Girancourt (novembre 2003, décembre 2004, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage / de la prise d'eau de Montmotier (mars 2004, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage / de la prise d'eau de Saint-Etienne-lès-Remiremont (novembre 2003, décembre 2004, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage / de la prise d'eau du Saulcy (décembre 2003, décembre 2004, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage de Commercy (17 mars 2004, 7 novembre 2006, 18 octobre 2007).
- Comptes rendus des visites du barrage de Custines (mai 2004 et avril 2007).
- Comptes rendus des visites du barrage de Maizey (14 mai 2004, 25 Octobre 2006, 30 janvier 2008).
- Comptes rendus des visites du barrage de Montmeuse (17 mars 2004, 7 novembre 2006, 30 janvier 2008).
- Comptes rendus des visites du barrage de Vandières (septembre 2003 et avril 2007).
- Comptes rendus des visites du barrage du Grand Gueulard et/ou de l'usine de Verdun (14 mai 2004, 9 février 2006, 6 février 2007, 27 août 2008).
- Comptes rendus des visites du barrage et de la prise d'eau d'Etrepy (mai 2004, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage et de la prise d'eau de Flavigny (décembre 2003, novembre 2004, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage et de la prise d'eau de l'Ajot (mai 2004, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage et de la prise d'eau de Mortaw (août 2003, novembre 2001, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage et de la prise d'eau de Tannois (mai 2004, juin 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine de Donchéry (17 juin 2003, 8 juin 2004, 14 septembre 2006, 5 novembre 2008).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine de Pouilly (9 juillet 2002, 24 janvier 2006, 6 février 2007, 13 mai 2008, 10 février 2009).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine d'Aingeray (mars 2002, juillet 2003, août 2004, mai 2006).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine d'Apach mars 2002, juin 2003, juin 2004, janvier 2006, janvier 2007, novembre 2008).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine d'Uckange (mars 2002, juillet 2003, août 2004, janvier 2006, janvier 2007).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine de Chaudeney et/ou de l'usine des grands moulins Aubry (mars 2002, mars 2003, août 2004, novembre 2005, mai 2006, mars 2007).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine de Frouard (juillet 2002, juin 2003, août 2004, novembre 2005, septembre 2006, octobre 2007, février 2010).

- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine de Jouy-aux-Arches (mars 2002, juillet 2003, juin 2004, décembre 2005, février 2007).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine de Koenigsmacker (mars 2002, juin 2003, juin 2004, janvier 2006, janvier 2007).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine de Pompey (juillet 2002, juin 2003, août 2004, novembre 2005, septembre 2006, octobre 2007).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou de l'usine de Villey-le-Sec (mars 2002, juillet 2003, août 2004, mai 2006, mars 2007).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou des anciennes usines - Mouzon (16 décembre 2003, 17 mai 2004, 11 octobre 2006, 31 octobre 2007).
- Comptes rendus des visites du barrage et/ou des usines de Pont-à-Mousson et Pagny-sur-Moselle (juillet 2002, juillet 2003, septembre 2004, octobre 2005, septembre 2006, octobre 2007, février 2010, octobre 2010).
- Comptes rendus des visites du barrage, de la prise d'eau et de l'usine de Vacon (novembre 2005, juin 2006).
- Consignes d'exploitation des barrages Moselle, barrage d'Aingeray, version 2-0 du 01/06/2005.
- Consignes d'exploitation des barrages Moselle, barrage d'Apach, version 1-1 du 10/03/2006.
- Consignes d'exploitation des barrages Moselle, barrage d'Uckange, version 1-0 du 15/03/2005.
- Consignes d'exploitation des barrages Moselle, barrage de Chaudeney, version 2-4 du 13/10/2005.
- Consignes d'exploitation des barrages Moselle, barrage de Frouard-Pompey, version 1-3 du 14/06/2005.
- Consignes d'exploitation des barrages Moselle, barrage de Jouy-aux-Arches, version 1 datées du --/--/2009.
- Consignes d'exploitation des barrages Moselle, barrage de Koenigsmacker, version 1-0 du 23/05/2005.
- Consignes d'exploitation des barrages Moselle, barrage de Pompey, version 1-3 du 14/03/2005.
- Consignes d'exploitation des barrages Moselle, barrage de Pont-à-Mousson, version 1-3 du 14/03/2005.
- Consignes d'exploitation des barrages Moselle, barrage de Villey-le-Sec, version 2-5 du 03/06/2005.
- Dossier d'archives du barrage de Saint-Etienne-lès-Remiremont (Source UTI Vosges).
- Dossier d'archives du barrage des Fouys (Source UTI Vosges).
- Dossier d'archives du barrage du Saulcy (Source UTI Vosges).
- Extraits du dossier d'archives du barrage d'Apach (UTI Moselle).
- Extraits du dossier d'archives du seuil de Custines (UTI Moselle).
- Extraits du dossier d'archives du seuil de Vandières (UTI Moselle).
- Extraits du fichier ouvrages et documents divers fournis par l'agence Meuse amont,
- Fiche signalétique du barrage d'Etrepy.
- Fiche signalétique du barrage de Commercy.
- Fiche signalétique du barrage de Maizey.
- Fiche signalétique du barrage de Montmeuse.
- Fiche signalétique du barrage de Mortaw.
- Fiche signalétique du barrage de Tannois.
- Fiche signalétique du barrage du Grand Gueulard.
- Fiche signalétique du seuil de Custines.
- Fiche signalétique du seuil de Flavigny.
- Fiche signalétique du seuil de Vandières.
- Fiches signalétiques barrage d'Aingeray et usine d'Aingeray.
- Fiches signalétiques barrage d'Apach et usine d'Apach.
- Fiches signalétiques barrage d'Uckange et usine d'Uckange.
- Fiches signalétiques barrage de Chaudeney et des usines de Chaudeney et des grands moulins Aubry.
- Fiches signalétiques barrage de Jouy-aux-Arches et usine de Jouy-aux-Arches.
- Fiches signalétiques barrage de Koenigsmacker et usine de Koenigsmacker.
- Fiches signalétiques barrage de Pompey et usine de Pompey.
- Fiches signalétiques barrage de Pont-à-Mousson et usines de Pont-à-Mousson et Gerst.
- Fiches signalétiques barrage de Villey-le-Sec et usine de Villey-le-Sec.
- Fiches signalétiques barrage et usine de Frouard.
- Fiches signalétiques des ouvrages « barrage de Donchery » et « usine de Donchery ».
- Fiches signalétiques des ouvrages « barrage de Glaire » et « usine de la Tour ».
- Fiches signalétiques des ouvrages « barrage de Mouzon », « usine des Ecluses » et « moulin Lavigne ».
- Fiches signalétiques des ouvrages « barrage de Pouilly » et « usine de Pouilly ».
- Fiches signalétiques des ouvrages « barrage de Sedan » et « moulin de Sedan ».

- Fiches signalétiques des ouvrages « barrage de Stenay 1a », « barrage de Stenay 1b », « barrage de Stenay 2 » et « usine de Stenay ».
- Fiches signalétiques des ouvrages de Vacon.
- Fiches signalétiques du barrage et de la prise d'eau de Charmois-l'Orgueilleux (Rasey).
- Fiches signalétiques du barrage et de la prise d'eau de Girancourt.
- Fiches signalétiques du barrage et de la prise d'eau de l'Ajot.
- Fiches signalétiques du barrage et de la prise d'eau de Méломénil.
- Fiches signalétiques du barrage et de la prise d'eau de Montmotier.
- Fiches signalétiques du barrage et de la prise d'eau de Saint-Etienne-lès-Remiremont.
- Fiches signalétiques du barrage et de la prise d'eau du Saulcy.
- Fiches signalétiques du barrage, de la prise d'eau et de l'usine des Fouys.
- Inspections subaquatiques d'ouvrages hydrauliques, programme 2013, barrage seuil du Grand Gueulard sur la Meuse.
- Levé topographique Techniques Topo du 11 juillet 2013 – Oisilly.
- Levé topographique Techniques Topo du 17 juillet 2013 – Dommarien.
- Levé topographique Techniques Topo du 18 juillet 2013 – Pouvain.
- Levé topographique Techniques Topo du 23 juillet 2013 – Vesaïgues.
- Levé topographique Techniques Topo du 4 septembre 2013 – Froncles.
- Rapports de diagnostic du génie civil établis en 2014 (Bureau Véritas / SATIF OA) – Flavigny.
- Relevés de niveaux à Tannois depuis juillet 2013 (source UTI).

Documents relatifs à la passe à poissons :

- Extraits des plans du dispositif (source ONEMA) – Commercy.
- Extraits des plans du dispositif, mise en conformité avec l'exécution notée en date du 20 janvier 1995 (source ONEMA) – Montmeuse.
- Extraits des plans projet du dispositif (source ONEMA) – Maizey.
- Extraits des plans projet du dispositif (source ONEMA) - Pouilly-sur-Meuse.
- ONEMA, diagnostic du fonctionnement hydraulique de passe à poissons, fiche de synthèse, barrage de Commercy, visite du 1er juin 2012.
- ONEMA, diagnostic du fonctionnement hydraulique de passe à poissons, fiche de synthèse, barrage de Commercy, visite du 20 septembre 2012.
- ONEMA, diagnostic du fonctionnement hydraulique de passe à poissons, fiche de synthèse, barrage de Maizey, visite du 20 septembre 2012.
- ONEMA, diagnostic du fonctionnement hydraulique de passe à poissons, fiche de synthèse, barrage de Montmeuse, visite du 20 septembre 2012.
- ONEMA, diagnostic du fonctionnement hydraulique de passe à poissons, fiche de synthèse, barrage de Pouilly-sur-Meuse, visite du 19 septembre 2012.

Documents relatifs à la microcentrale :

- Arrêté préfectoral 2011-2605 du 16 décembre 2011 portant transfert du droit d'eau de l'usine hydroélectrique de Pouilly-sur-Meuse à la société « Hydro Electricité France SARL ».
- Arrêté préfectoral 95-219 du 2 février 1995 portant règlement d'eau pour l'exploitation d'une usine hydroélectrique située sur la rivière Meuse à Pouilly-sur-Meuse.
- Arrêté préfectoral 99-153 du 8 avril 1999, rivière Meuse, usine hydroélectrique de Donchéry, règlement d'eau.
- Convention d'occupation temporaire du domaine public fluvial N°41130600060 du 19 décembre 2006.

Documents relatifs à l'usine hydroélectrique :

- Arrêté préfectoral 2000-2645 du 30 novembre 2000 portant règlement d'eau pour l'exploitation d'une usine hydroélectrique située sur la rivière Meuse à Stenay.
- Arrêté préfectoral 2004-444 du 3 mars 2004 autorisant la substitution de concessionnaire pour l'aménagement et l'exploitation de la chute de Verdun sur la Meuse.
- Arrêté préfectoral 2011-2606 du 16 décembre 2011 portant transfert du droit d'eau de l'usine hydroélectrique de Stenay à la société « Hydro Electricité France SARL ».
- Arrêté préfectoral du 11 juillet 1983, autorisation et règlement d'eau de l'usine hydroélectrique de Frouard.

- Arrêté préfectoral du 12 janvier 1994, usine de Chaudeney.
- Arrêté préfectoral du 14 octobre 1992 portant autorisation à la société CEFRALUX de disposer de la rivière Moselle pour la mise en jeu d'une microcentrale hydroélectrique à Apach.
- Arrêté préfectoral du 25 mai 1994, usine des Grands Moulins Aubry.
- Arrêté préfectoral du 25 novembre 1994, usine hydroélectrique de Pagny-sur-Moselle.
- Arrêté préfectoral du 26 janvier 1996, usine hydroélectrique de Pont-à-Mousson.
- Arrêté préfectoral du 28 mai 2003, cession du droit d'eau afférent à l'usine hydroélectrique de Pagny-sur-Moselle au bénéfice de la SARL Gerst-Hydroelec.
- Arrêté préfectoral du 3 juillet 1987, usine hydroélectrique de Frouard (barrage de Pompey).
- Arrêté préfectoral du 30 octobre 1987, rivière de Moselle, usine hydroélectrique de Portieux (barrage des Fouys), règlement d'eau.
- Arrêté préfectoral du 6 janvier 1993, rivière de Moselle, usine hydroélectrique de Saint-Etienne-lès-Remiremont (source UTI Vosges).
- Arrêté préfectoral du 8 juillet 1987 portant établissement d'un règlement d'eau destiné à assurer à la société Energies France la libre utilisation de l'énergie de la rivière Moselle pour alimenter l'usine hydroélectrique établie au droit du barrage de Koenigsmacker sur le territoire de cette commune.
- Avenant N°1 à la convention d'exploitation du site d'Aingeray sur la rivière Moselle entre Voies Navigables de France (VNF) et la société Forces Hydrauliques de Meuse (FHYM) en date du 27 juin 2000.
- Avenant N°1 à la convention d'exploitation du site d'Aingeray sur la rivière Moselle entre Voies Navigables de France (VNF) et la société Forces Hydrauliques de Meuse (FHYM) en date du 6 mai 1994.
- Avenant N°1 à la convention d'exploitation du site de Chaudeney sur la rivière Moselle à des fins hydrauliques entre Voies Navigables de France (VNF) et la Société Hydroélectrique de Moselle (SHM) en date du 12 juillet 2000.
- Avenant N°1 à la convention d'exploitation du site de Villey-le-Sec sur la rivière Moselle entre Voies Navigables de France (VNF) et la société Forces Hydrauliques de Meuse (FHYM) en date du 27 juin 2000.
- Avis MISE remplacement de la turbine de l'usine de l'écluse en date du 16 juin 2009.
- Convention d'exploitation du barrage de navigation d'Aingeray à des fins hydroélectriques entre l'Etat, service de la navigation de Nancy et la société Forces Hydrauliques de Meuse (FHYM) en date du 4 septembre 1985.
- Convention d'exploitation du barrage de navigation de Villey-le-Sec à des fins hydroélectriques entre l'Etat, service de la navigation de Nancy et la société Forces Hydrauliques de Meuse (FHYM) en date du 4 septembre 1985.
- Convention d'exploitation du site d'Apach-Schengen sur la rivière Moselle entre VNF et CEFRALUX en date du 16 octobre 1992.
- Convention d'exploitation du site de Chaudeney sur la rivière Moselle à des fins hydrauliques entre Voies Navigables de France (VNF) et la Société Hydroélectrique de Moselle (SHM) en date du 30 décembre 1993.
- Convention d'exploitation du site de Frouard sur la rivière Moselle à des fins hydrauliques entre Voies Navigables de France (VNF) et la société hydroélectrique de Frouard (SHF) – copie non datée.
- Convention d'exploitation du site de Pont-à-Mousson sur la rivière de Moselle à des fins hydroélectriques entre Voies Navigables de France (VNF) et la Société d'Hydroélectricité de la Moselle (SHM) en date du 29 août 1996.
- Convention d'exploitation du site de Saint-Etienne-lès-Remiremont sur la rivière Moselle entre Voies Navigables de France (VNF) et la Centrale des Moines en date du 17 septembre 2004.
- Convention d'exploitation du site des Fouys à des fins hydroélectriques entre Voies Navigables de France (VNF) et la Société Hydroélectrique des Fouys en date du 14 décembre 1987.
- Convention d'occupation et d'exploitation du site d'Uckange sur la rivière Moselle entre VNF et la société CEDECEL France en date du 23 mars 2000.
- Convention d'occupation et d'exploitation du site de Koenigsmacker sur la rivière Moselle entre VNF et Energies Maintenance en date du 25 juin 1993.
- Convention d'occupation et d'exploitation du site de Pompey sur la rivière Moselle entre Voies Navigables de France (VNF) et la société CEDECEL France en date du 23 mars 2000.
- Convention d'occupation temporaire du domaine public fluvial N°41130600059 du 18 décembre 2006.
- Décret du 17 octobre 1960 concédant à Electricité de France l'aménagement et l'exploitation de la chute de Verdun sur la Meuse, dans le département de la Meuse.
- Décret du 21 janvier 1970 relatif à l'aménagement et à l'exploitation par la ville de Metz de la chute de Jouy-aux-Arches sur la Moselle dans le département de la Moselle.

- Décret du 6 juin 1986 relatif à l'aménagement et à l'exploitation de la chute de Liverdun sur la Moselle dans le département de Meurthe-et-Moselle.
- Décret du 6 juin 1986 relatif à l'aménagement et à l'exploitation de la chute de Villey-le-Sec sur la Moselle dans le département de Meurthe-et-Moselle.
- Jugement du 30 avril 2002 du Tribunal Administratif de Nancy.

Documents relatifs au franchissement piscicole :

- Estimation des altérations de la continuité écologique vis-à-vis de l'anguille européenne sur la Moselle, BURGUN V., RICHERT G., ONEMA, mai 2009.
- Extraits des plans du dispositif de montaison datés de décembre 1997 (source ONEMA) – Flavigny.
- Extraits des plans du dispositif de montaison de l'usine datés d'août 1989 (source ONEMA) – Pompey.
- Extraits des plans du dispositif de montaison de l'usine datés de novembre 1988 (source ONEMA) – Koenigsmacker.
- Extraits des plans du dispositif de montaison de l'usine datés de novembre 1988 (source ONEMA) – Uckange.
- Extraits des plans du dispositif de montaison de l'usine Apach datés de septembre 1991 (source ONEMA).
- Extraits des plans du dispositif de montaison de l'usine, datés de juillet 1993 (source ONEMA) - Saint-Etienne-Les-Remiremont.
- Extraits des plans du dispositif de montaison de l'usine, non datés (source ONEMA) – Fouys.
- Extraits des plans projet de la passe à poissons de l'usine datés de 1996 (source ONEMA) - Pont-à-Mousson.
- Extraits du dossier d'archives du barrage d'Apach, notamment plans de la passe à poissons du barrage datés de 1961 (UTI Moselle).
- Extraits du dossier d'archives du barrage d'Uckange, notamment plans de la passe à poissons du barrage (non datés, source UTI Moselle).
- Extraits du dossier d'archives du barrage de Jouy-aux-Arches, notamment plans d'exécution de la passe à poissons du barrage datés de 1963 (source UTI Moselle).
- Extraits du dossier d'archives du barrage de Koenigsmacker, notamment plans de la passe à poissons du barrage datés de 1960 (UTI Moselle).
- Extraits du dossier d'archives du barrage de Pompey, notamment plans de la passe à poissons du barrage datés de 1933 (source UTI Moselle).
- Extraits du dossier d'archives du barrage de Pont-à-Mousson, notamment plans de la passe à poissons du barrage datés de 1962 (source UTI Moselle).
- Informations et photographies communiquées par l'ONEMA suite à une visite réalisée au printemps 2014 - Apach, Koenigsmacker (résultats non publiés).
- Note VNF « Eléments de dimensionnement de passes à poissons sur le Coney et le ruisseau des sept pêcheurs », juin 1999 (source UTI Vosges).
- Photographie de la vue en plan du dispositif de montaison de l'usine daté de juillet 1994 (source UTI) – Chaudeney.
- Plans du dossier de consultation des entreprises pour les travaux de confortement du barrage du Saulcy et de construction de passes à poissons et à canoës (source UTI Vosges).
- Plans du dossier de consultation des entreprises pour les travaux de réalisation de la passe à poissons (source UTI Vosges) – Charmois.
- Plans du dossier de consultation des entreprises pour les travaux de réalisation de la passe à poissons (source UTI Vosges) – Girancourt.
- Plans du dossier de consultation des entreprises pour les travaux de réalisation de la passe à poissons (source UTI Vosges) – Méломénil.
- Plans du dossier de consultation des entreprises pour les travaux de réalisation de la passe à poissons (source UTI Vosges) – Montmotier.
- Programme R&D anguilles et ouvrages. Fiche 13. Tests d'évaluation des dommages subis par des anguilles à la dévalaison lors de leur transit à travers le nouveau groupe turbogénérateur VLH à manteau de roue sphérique installé sur la Moselle à Frouard, novembre 2001.

Autres documents :

- Arrêté préfectoral N° 408/2011 du 3 février 2011 mettant à jour l'arrêté préfectoral N° 2368/97 du 9 décembre 1997 portant règlement d'eau de l'usine hydroélectrique de la Gosse exploitée par la SCI GERECO sur le territoire de la commune d'Epinal.

- Convention du 30 mai 1955 entre l'Etat et le propriétaire de l'ancien moulin.
- Guide de la navigation intérieure, 1965.
- Remplacement des barrages manuels de l'Aisne et de la Meuse et réalisation des équipements associés. Programme fonctionnel et performantiel. Version DCE Offre finale.
- L'entretien des passes à poissons, Guide de bon usage des ouvrages de franchissement sur le bassin de la Loire, Boucault, Baisez et Lafaille, LOGRAMI, 2008.
- SDAGE 2010-2015, Annexe cartographique du district Rhin, Bassin Rhin-Meuse, Novembre 2009.
- SDAGE 2010-2015, Annexe cartographique du district Meuse et Sambre, Bassin Rhin-Meuse, Novembre 2009.
- SDVP 52, 1986.
- SDVP Marne (1986).
- SDVP Meuse (1988).
- SDVP Vosges (1990).
- Service du Nivellement Général de la France, la Meuse entre l'origine amont de la dérivation d'Inor et le pont de Sassey, levés d'avril 1934.
- Service du Nivellement Général de la France, la Meuse entre le canal des Ardennes et le pont de la gare à Sedan, levés de mai 1933.
- Service du Nivellement Général de la France, la Meuse entre le pont du chemin de fer de Lérrouville à Verdun et le pont de Belleray, levés de décembre 1933.
- Service du Nivellement Général de la France, la Meuse entre les origines amont de la dérivation d'Alma et aval de la dérivation d'Inor, levés de juin 1933.
- Service du Nivellement Général de la France, la Meuse entre les origines amont des dérivations de Remilly et d'Alma, levés de juin 1933.
- Service du Nivellement Général de la France, la Meuse entre les ponts de Saint-Mihiel et de Pont-sur-Meuse, levés de novembre 1935.
- Service du Nivellement Général de la France, la Meuse entre les ponts de Villers et de Saint-Mihiel, levés de novembre 1935.
- Service du Nivellement Général de la France, la Moselle entre les ponts de Corny et de Pont-à-Mousson, levés de mars 1930.
- Service du Nivellement Général de la France, la Moselle entre les ponts de Pont-à-Mousson et de Liverdun, levés d'avril 1931.
- VNF – ISL. Programme de modernisation des ouvrages d'alimentation globale de Messein / Nancy-Sud, Phase 3 : Analyse du fonctionnement du site, inventaires de terrain et état initial du site, révision 03, mai 2001.
- VNF. Canal des Vosges. Modernisation des ouvrages du système d'alimentation globale Messein / Nancy-Sud. Programme de l'opération, juillet 2013.

Sources informatiques :

- Banque Hydro : station hydrométrique A4200630 (Saint-Nabord), synthèse 1961 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique A4250640 (Epinal), synthèse 1960 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique A5110610 (Tonnoy), synthèse 1980 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique A5500610 (Pont-Saint-Vincent), synthèse 1988 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique A6761010 (Damelevières), synthèse 1969 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique A7010610 (Custines), synthèse 1973 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique A8500610 (Uckange), synthèse 1981 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique B2130010, synthèse 1995 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique B2220010, synthèse 1968 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique B3010010, synthèse 1993 – 2014.
- Banque Hydro : Station hydrométrique B3150020, synthèse 1963 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique H5011020 (Marnay-sur-Marne), synthèse 1983 – 2014 et QMJ.
- Banque Hydro : station hydrométrique H5102030 (Mognéville), synthèse 1968 – 2013.
- Banque Hydro : station hydrométrique H5122340 (Tronville), synthèse 1968 – 2013 et QMJ disponibles jusqu'en août 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique H5172010 (Vitry-en-Perthois), synthèse 1968 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique H7010610 (Custines), synthèse 1973 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique H7010610 (Custines), synthèse 1973 – 2014.

- Banque Hydro : station hydrométrique U0124010 (Fontenoy), synthèse 1987 – 2014.
- Banque Hydro : station hydrométrique U0924020 (Oisilly), synthèse 1971 – 2014 et QMJ,
- Base IMAGE (ONEMA) : Station 02080033 (Meuse à Remilly-Allecourt), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 02540039 (Meurthe à Tomblaine), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 02540102 (Moselle à Tonnoy) + stations Moselle aval 02540112, 02570051, 02570052 et amont 02880056, données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 02540102 (Moselle à Tonnoy) + station amont 02880056, données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 02540112 (Moselle à Champey-sur-Moselle) + stations Moselle 02540102, 02570051, 02570052 et Meurthe 02540039, données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 02550245 (Méhollé à Sauvoy), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 02880056 (Châtel-sur-Moselle), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 02880099 (Archettes) + station aval 02880056 (Châtel-sur-Moselle), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 02880099 (Archettes), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 03520034 (Condes) + station aval 03520073 (Moeslains), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 03520069 (Rolampont) + stations aval 03520034 (Condes) et 03520073 (Moeslains), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : Station 03550031 (Meuse à Sassey), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : station 06880220 (Harsault), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : stations 02570051 (Moselle à Uckange) et 02570051 (Moselle à Berg-sur-Moselle + stations Moselle 02540112 (Champey sur Moselle), 02540102, 02570051, 02570052 et Meurthe 02540039, données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : stations 03510039 (Saulx à Vitry-en-Perthois) et 03550066 (Saulx à Mognéville), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : stations 03510039 (Saulx à Vitry-en-Perthois), 03550066 (Saulx à Mognéville) et 03550004 (Ornain à Revigny-sur-Ornain), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : stations 03550032 (Meuse à Han-sur-Meuse) et 03550031 (Meuse à Sassey), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : stations 03550041 (Ornain à Silmont) et 03550004 (Ornain à Revigny-sur-Ornain), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : stations 06212010, 06210217, 06210218 et 06210249 (Saint-Maurice-sur-Vingeanne et stations 06210214, 06210215 et 06210216 Blagny-sur-Vingeanne), données disponibles depuis 2000.
- Base IMAGE (ONEMA) : stations 06520286, 06520287 et 06520340 (Vaux-sous-Aubigny) et station 06520354 (Le Val-Desnoms), données disponibles depuis 2000.
- GESEAU (VNF) : Station hydrométrique B3150020, QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : Station hydrométrique B5020010, QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : cotes sonde amont du barrage de Maizey depuis le 01/01/2013.
- GESEAU (VNF) : cotes sondes amont et aval du barrage de Commercy depuis le 01/01/2013.
- GESEAU (VNF) : cotes sondes amont et aval du barrage de Montmeuse depuis le 01/01/2013.
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique A4200630 (Saint-Nabord), QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique A4250640 (Epinal), QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique A5110610 (Tonnoy), QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique A5500610 (Pont-Saint-Vincent), QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique A6761010 (Damelevières), QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique A7010610 (Custines), QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique A8500610 (Uckange), QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique B2130010, QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique B2220010, QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique B3010010, QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique H5172010 (Vitry-en-Perthois), QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique H7010610 (Custines), QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : station hydrométrique U0124010 (Fontenoy), QMJ depuis 2003 (BULCO).
- GESEAU (VNF) : suivi des prélèvements journaliers aux prises d'eau.
- GESEAU (VNF) : suivi des prélèvements, stations automatisées, années 2012 et 2013.

- GESEAU (VNF) : suivi du débit de la prise d'eau de Charmois-l'Orgueilleux (Rasey) au pas de temps de 15 mn depuis janvier 2012.
- GESEAU (VNF) : suivi du débit de la prise d'eau de Flavigny au pas de temps de 60 mn depuis janvier 2013.
- GESEAU (VNF) : suivi du débit de la prise d'eau de Montmotier au pas de temps de 15 mn depuis janvier 2012.
- GESEAU (VNF) : suivi du débit de la prise d'eau des Fouys au pas de temps de 15 mn depuis janvier 2012.
- GESEAU (VNF) : suivi du débit de la rigole de Flavigny au pas de temps de 15 mn depuis 2012.
- GESEAU (VNF) : suivi du débit de la rigole de l'Ajot au pas de temps de 15 mn depuis août 2013.
- GESEAU (VNF) : suivi du débit de la rigole de Tannois au pas de temps de 15 mn du 30/01/2014 au 27/08/2014.
- GESEAU (VNF) : suivi du débit de la rigole de Vacon au pas de temps de 15 mn depuis mai 2013.
- GESEAU (VNF) : suivis niveaux et débits au niveau des ouvrages de la Moselle.

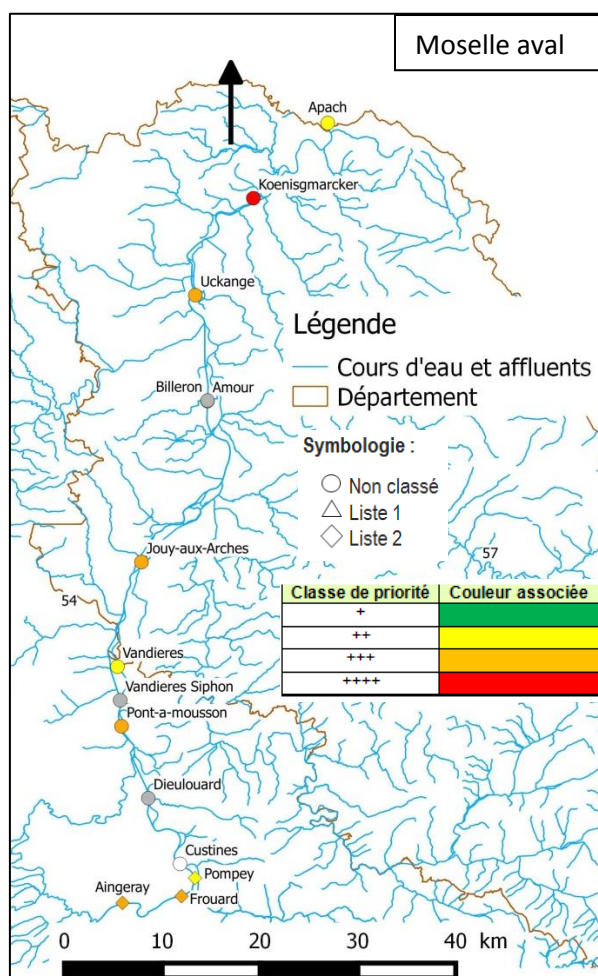
Rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières Moselle, Meurthe, Marne, Vingeanne, Badin, Ornain, Saulx, Coney, le ruisseau des Sept Pêcheurs et la Meuse

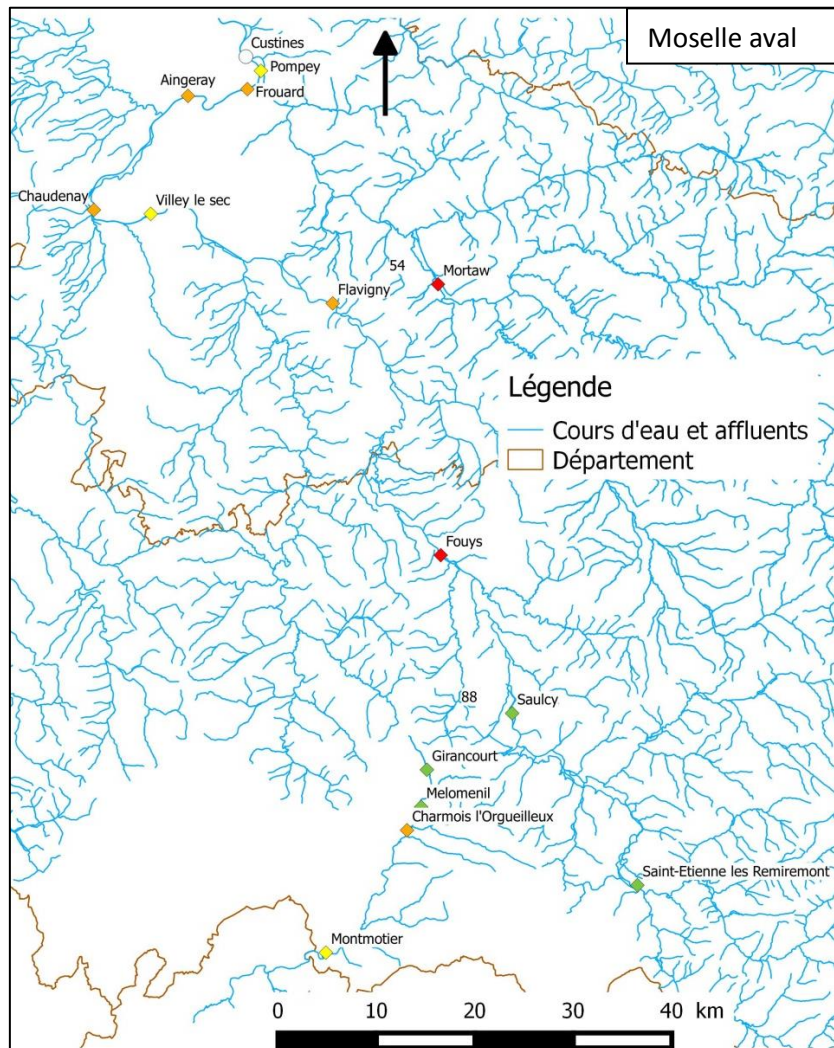
Etat des lieux, possibilités d'aménagement, priorisation et programmation

RAPPORT DE SYNTHESE

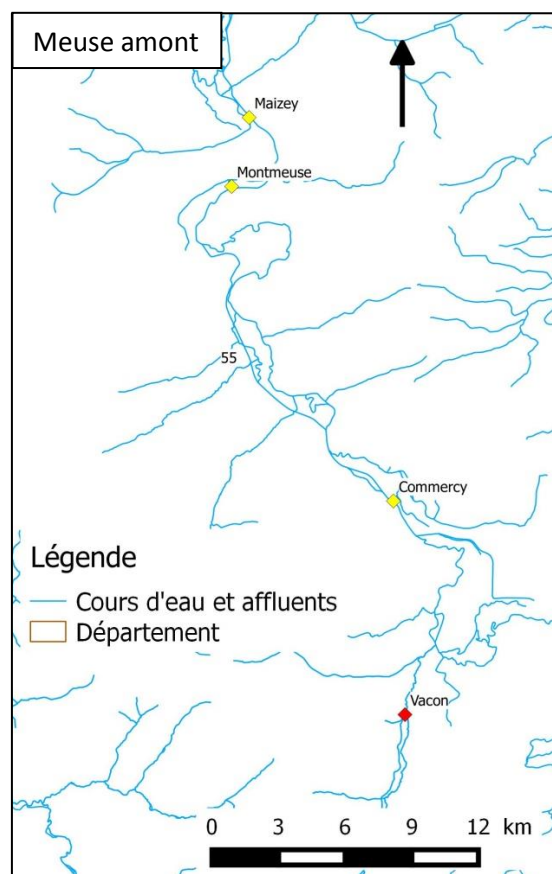
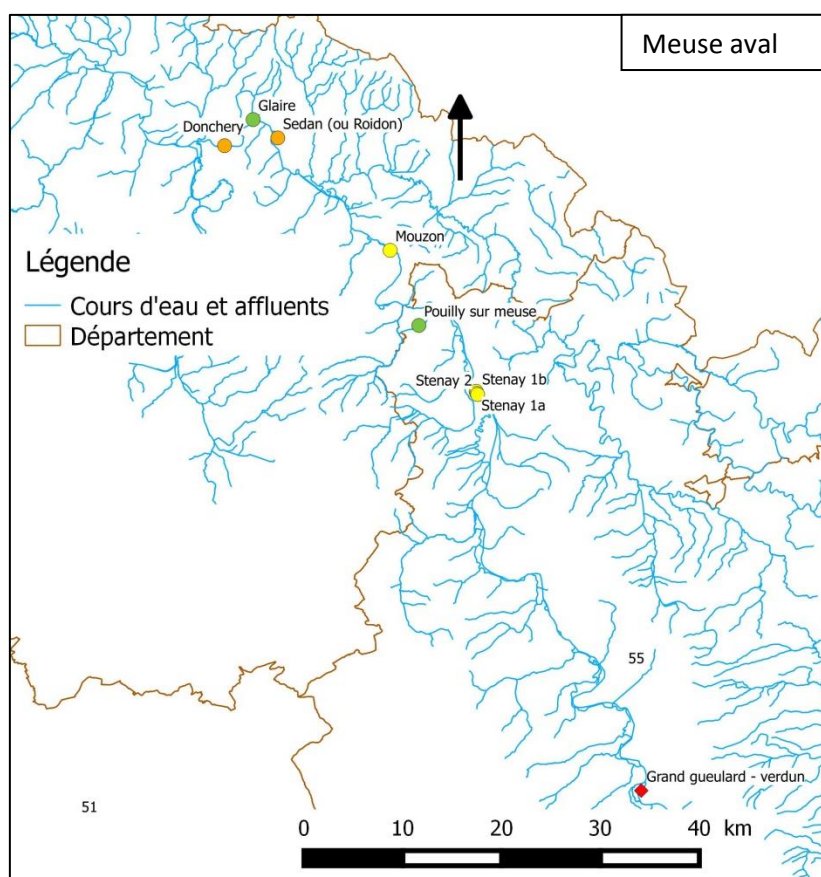
ANNEXE 2

Cartographies à l'échelle des axes pour la priorisation des ouvrages après analyses multicritères

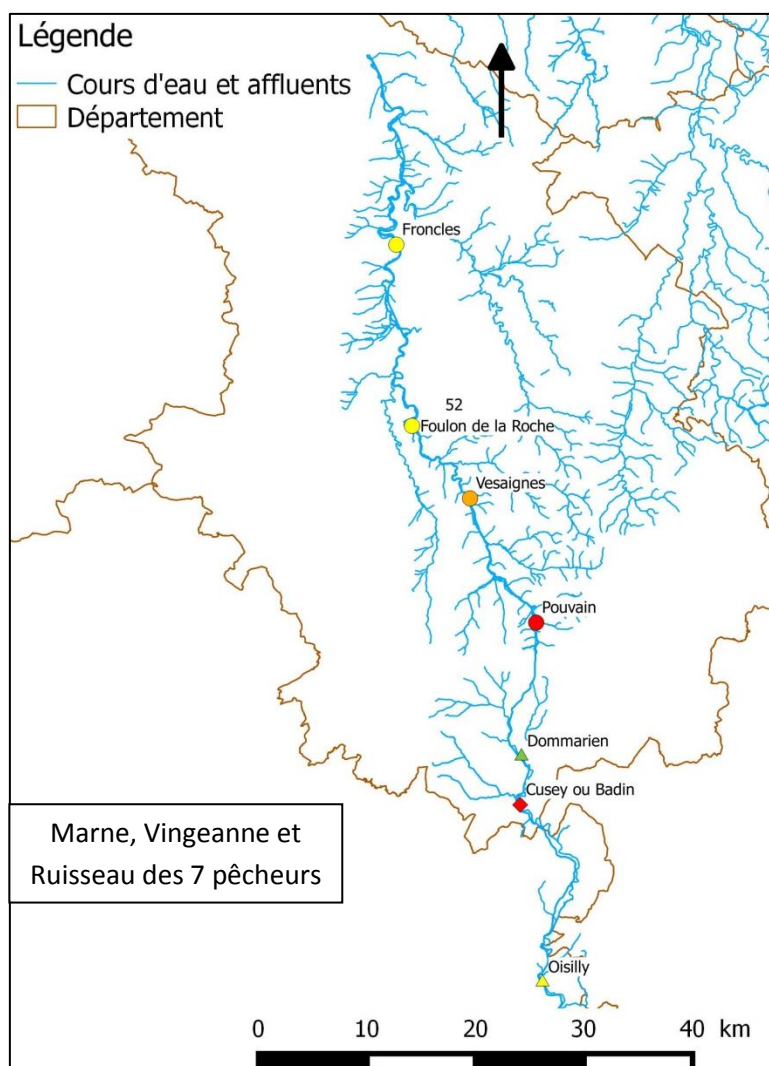
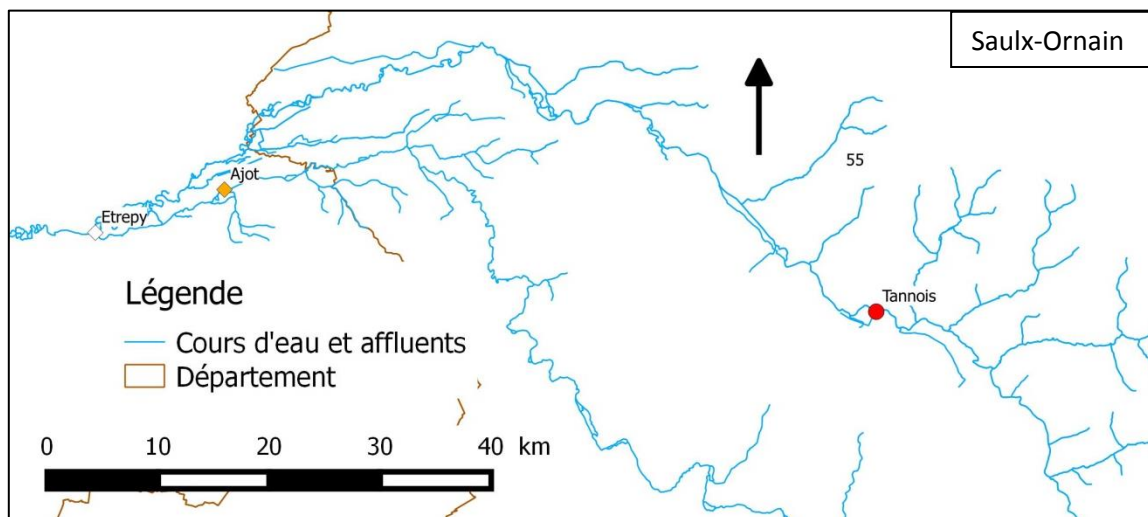




Meuse et affluents

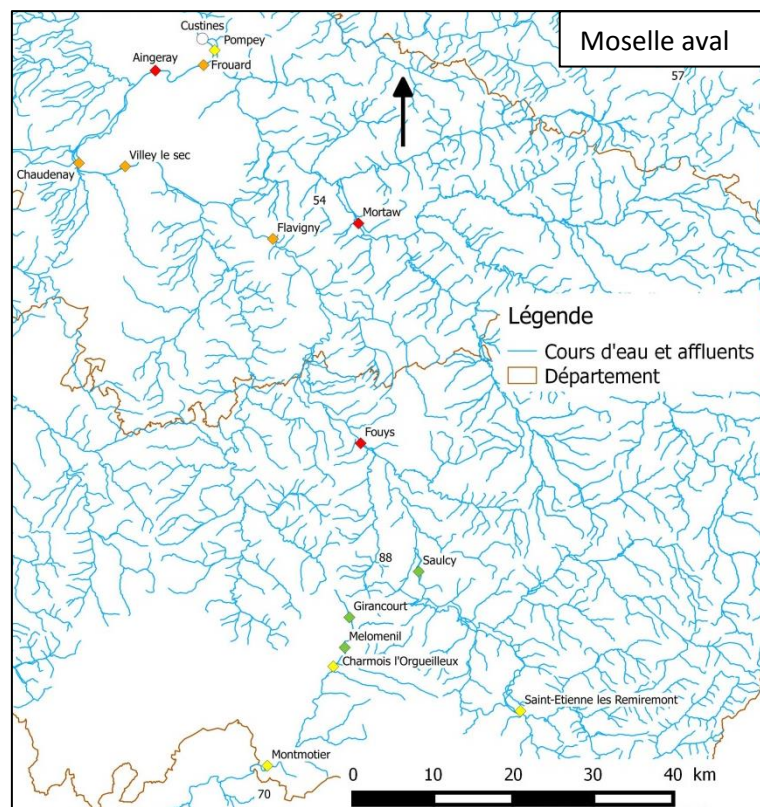
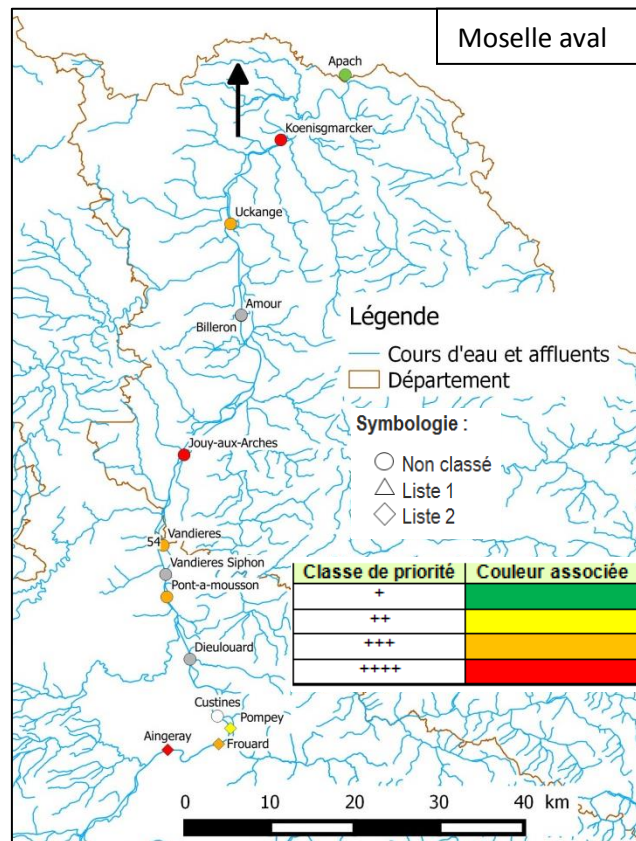


Marne et affluents

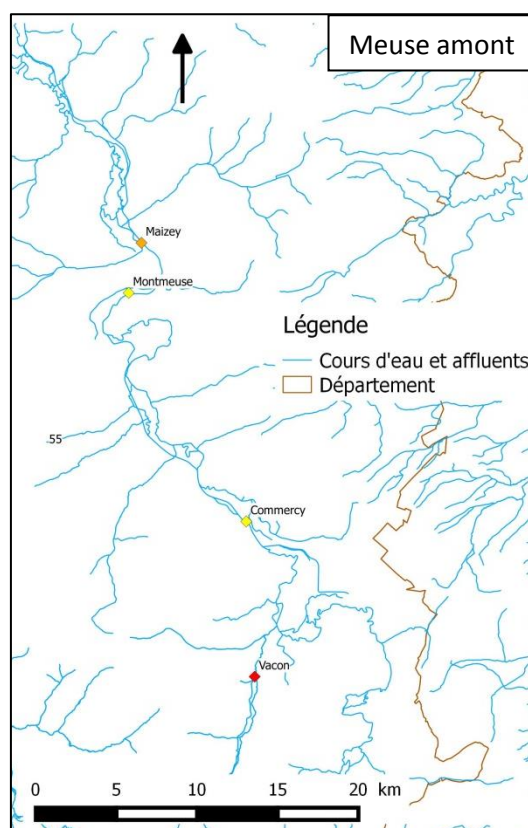
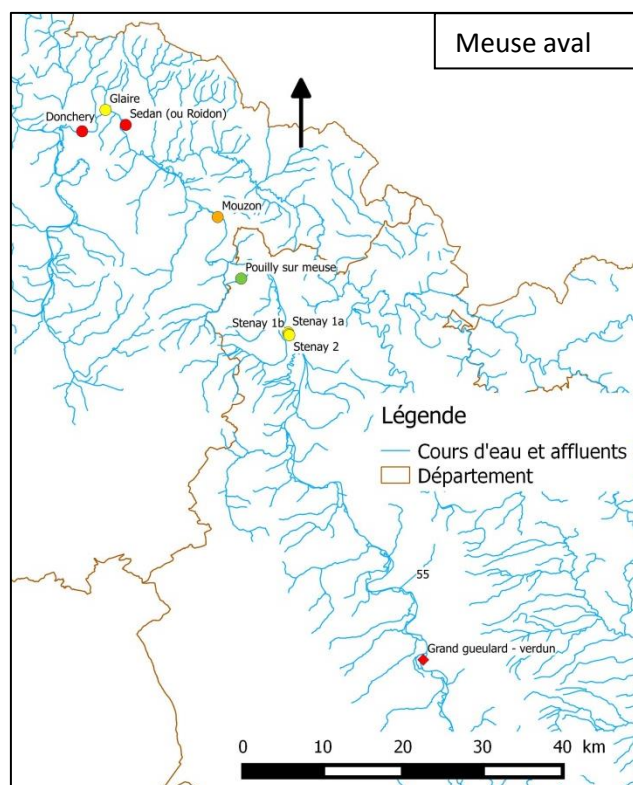


Analyse multicritères technique

Moselle et affluents



Meuse et affluents



Marne et affluents

