

Qualité du milieu physique de la MOSELLE

Résumé

Campagne 1998-1999



Etude réalisée pour l'Agence de l'eau Rhin-Meuse et la Direction Régionale de l'environnement de Lorraine

Prestataire : S.A. Gestion de l'Environnement

Réalisation : S.A. Gestion de l'Environnement, Agence de l'eau Rhin-Meuse, DIREN Lorraine

Editeur : Agence de l'Eau Rhin-Meuse, DIREN Lorraine – août 2000 – 100 exemplaires

© 2000 – Agence de l'eau Rhin-Meuse – DIREN Lorraine

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	5
2. PRESENTATION DE L'OUTIL D'EVALUATION DE LA QUALITÉ DU MILIEU PHYSIQUE.....	3
3. APPLICATION DE L'OUTIL D'EVALUATION DE LA QUALITE PHYSIQUE A LA MOSELLE	6
3.1 DECOUPAGE EN TRONCONS HOMOGENES.....	6
3.2 DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE	8
3.3 RESULTATS.....	9
3.3.1 La zone amont	14
3.3.2 La zone intermédiaire.....	19
3.3.3 La zone canalisée	24
4. CONCLUSION	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Répartition qualitative des tronçons
Tableau 2 :	Résultats du calcul des indices (1/3)
Tableau 3 :	Résultats du calcul des indices (2/3)
Tableau 4 :	Résultats du calcul des indices (3/3)
Tableau 5 :	Tableau synthétique du fonctionnement des cours d'eau et torrents de montagne, des moyennes vallées des Vosges cristallines et des cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis
Tableau 6 :	Proposition de priorités d'actions pour la zone amont
Tableau 7 :	Tableau synthétique du fonctionnement : des moyennes vallées des Vosges cristallines et des cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis
Tableau 8 :	Proposition de priorités d'actions pour la zone intermédiaire
Tableau 9 :	Tableau synthétique du fonctionnement : des cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis, des cours d'eau de côtes calcaires et marno-calcaires, des cours d'eau de plaines et collines argilo-limoneuses et des basses vallées de plaines et collines argilo-limoneuses
Tableau 10 :	Proposition de priorités d'actions pour la zone aval

LISTE DES GRAPHIQUES

- Graphique 1 : Répartition du linéaire de la Moselle dans les trois zones selon les différentes classes de qualité
- Graphique 2 : Evolution amont aval de l'indice par tronçon sur la zone amont
- Graphique 3 : Evolution amont aval de l'indice par tronçon sur la zone intermédiaire
- Graphique 4 : Evolution amont aval de l'indice par tronçon sur la zone aval
- Graphique 5 : Répartition du linéaire total de la Moselle selon les différentes classes de qualité

1. INTRODUCTION

Cette étude fait partie du programme d'étude du milieu physique financé par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse.

Le premier objectif de ce programme est de réaliser en 5 ans un état des lieux de la qualité physique¹ des 7000 km de rivières principales du bassin Rhin-Meuse.

Le suivi de la qualité physique sera ensuite effectué régulièrement, selon une période de retour de 5 à 10 ans.

2. PRESENTATION DE L'OUTIL D'EVALUATION DE LA QUALITE DU MILIEU PHYSIQUE

2.1 GENERALITES

L'évaluation de la qualité d'un cours d'eau peut être abordée au travers de trois grands compartiments en interaction les uns avec les autres : la physico-chimie de l'eau, le milieu physique et la biologie.

Des travaux ont été engagés au niveau national pour mettre au point des systèmes d'évaluation de la qualité (SEQ) de chacune des trois composantes du cours d'eau. Le diagnostic global repose sur la synthèse de ces trois systèmes.

Dans ce cadre, l'Agence de l'Eau a engagé depuis 1992, une démarche visant à mettre au point un outil objectif, rigoureux et reproductible d'évaluation de la qualité physique des cours d'eau. L'évaluation de cette qualité s'entend comme l'analyse du milieu physique, prenant en compte différents paramètres qui donnent forme à la rivière et à l'ensemble des écosystèmes qui la composent.

Le système d'évaluation de la qualité du milieu physique est un outil destiné à satisfaire les deux objectifs suivants :

- évaluer l'état de la qualité des composantes physiques des cours d'eau en mesurant leur degré d'altération par rapport à une situation de référence,
- offrir un outil d'aide à la décision dans les grands choix stratégiques d'aménagement, de restauration et de gestion des cours d'eau sans se substituer aux études préalables détaillées.

2.2 LES PRINCIPES DE L'OUTIL

L'indice "milieu physique", tel qu'il est conçu, permet d'évaluer la qualité du milieu de façon précise, objective et reproductible. Il fait référence au fonctionnement et à la dynamique naturelle du cours d'eau.

L'outil d'évaluation s'appuie sur plusieurs éléments :

¹ La qualité physique d'un cours d'eau se caractérise d'après l'état des éléments qui donnent forme au cours d'eau, à savoir : le lit mineur, les berges et le lit majeur. Cette qualité est bonne lorsque les trois composantes physiques du cours d'eau sont proches de l'aspect naturel correspondant au type de cours d'eau considéré. Divers aménagements peuvent altérer cette qualité.

- La définition des sept types de cours d'eau proposés pour le bassin Rhin-Meuse², homogènes dans leur fonctionnement et leur dynamique (voir annexe 1). La méthode est basée sur la comparaison de chaque cours d'eau à son type géomorphologique de référence. Ceci permet de ne comparer entre eux que des systèmes de même nature.
- Une méthode de découpage en tronçons homogènes.
- Une fiche de description de l'habitat unique pour tous les types de cours d'eau, où tous les cas sont à priori prévus, de façon à ce qu'un observateur, même non spécialiste, soit amené à faire une description objective tout en utilisant un vocabulaire standardisé (la typologie n'intervient qu'au niveau des calculs d'indices).
- Un traitement informatisé de ces données avec pondération des paramètres.

Le résultat du traitement des données s'exprime sous la forme d'un pourcentage, appelé "**indice milieu physique**", compris entre 0 (qualité nulle) et 100 % (qualité maximale) (voir paragraphe suivant).

2.3 LA METHODE D'UTILISATION ET D'INTERPRETATION

2.3.1 LE DECOUPAGE EN TRONÇONS HOMOGENES

La description des cours d'eau se fait à l'échelle de tronçons considérés comme homogènes, c'est à dire ne présentant pas de rupture majeure dans leur fonctionnement ou leur morphologie.

Ce découpage est effectué selon deux types de critères :

- **les composantes naturelles** : la nature du sol, la région naturelle, la typologie géomorphologique, la perméabilité de la vallée, la pente du cours d'eau et la largeur du lit mineur ;
- **les composantes anthropiques** : l'occupation et les aménagements structurants des sols et du bassin versant, aménagements hydrauliques du cours d'eau, ...

Le découpage se fait sur la base des données cartographiques et bibliographiques existantes qui sont ensuite validées et complétées par une visite de terrain.

2.3.2 LE RENSEIGNEMENT DES FICHES

Pour chaque tronçon de cours d'eau, une fiche de description du milieu physique est remplie (voir fiche type en annexe 2).

Cette fiche permet à l'aide de 40 paramètres, de décrire le lit mineur, les berges et le lit majeur.

²ZUMSTEIN J.F. et GOETGHEBEUR Ph. (1994), Typologie des rivières du bassin Rhin-Meuse - Agence de l'Eau Rhin-Meuse - 6p. + carte.

2.3.3 EXPLOITATION INFORMATIQUE

Les 40 paramètres sont saisis à l'aide du logiciel QUALPHY fourni au bureau d'études SAGE par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse. Le logiciel permet de calculer l'**indice milieu physique** de chaque tronçon, par l'analyse multicritère des 40 paramètres renseignés.

Ce type d'analyse consiste à affecter des pondérations aux différents paramètres et groupes de paramètres, en fonction de leur importance relative. Les pondérations sont variables en fonction de la typologie du cours d'eau considéré (voir tableau des pondérations en annexe 3).

Ainsi, l'indice obtenu est une expression de l'état de dégradation du tronçon par rapport à son type de référence typologique.

Cinq classes de qualité sont définies de la façon suivante :

INDICE HABITAT	Classe de qualité	Signification - interprétation
81 à 100 %	Qualité excellente à correcte	Le tronçon présente un état proche de l'état naturel qu'il devrait avoir, compte tenu de sa typologie (état de référence du cours d'eau).
61 à 80 %	Qualité assez bonne	Le tronçon a subi une pression anthropique modérée, qui entraîne un éloignement de son état de référence. Toutefois, il conserve une bonne fonctionnalité et offre les composantes physiques nécessaires au développement d'une faune et d'une flore diversifiées (disponibilité en habitats).
41 à 60 %	Qualité moyenne à médiocre	Le milieu commence à se banaliser et à s'écarter de façon importante de l'état de référence. Le tronçon a subi des interventions importantes (aménagement hydrauliques). Son fonctionnement s'y trouve perturbé. La disponibilité en habitats s'est appauvrie mais il en subsiste encore quelques éléments intéressants dans l'un ou l'autre des compartiments étudiés (lit mineur, lit majeur, berges).
21 à 40 %	Qualité mauvaise	Milieu très perturbé. En général, les trois compartiments (lit mineur, lit majeur, berges) sont atteints fortement par des altérations physiques d'origine anthropique. La disponibilité en habitats naturels devient faible et la fonctionnalité du cours d'eau est très diminuée.
0 à 20 %	Qualité très mauvaise	Milieu totalement artificialisé, ayant totalement perdu son fonctionnement et son aspect naturel (cours d'eau canalisés).

Ces différents niveaux sont exprimés visuellement par 5 couleurs différentes respectivement bleu, vert, jaune, orange et rouge.

L'indice habitat peut se décomposer en indices partiels ne prenant en compte qu'une partie des paramètres. Ainsi, il est possible de déterminer, pour chaque tronçon :

- un indice de qualité du lit mineur,
- un indice de qualité des berges,
- un indice de qualité du lit majeur.

Chacun de ces indices partiels est compris entre 0 et 100 %.

3. APPLICATION DE L'OUTIL D'EVALUATION DE LA QUALITE PHYSIQUE A LA MOSELLE

3.1 DECOUPAGE EN TRONCONS HOMOGENES

Cette phase a été préalablement réalisée en 1998 et ne fait donc pas partie de la présente mission. La Moselle, depuis sa source à Bussang jusqu'à la frontière franco-allemande à Apach, représente un linéaire d'environ 300 km pouvant être divisé en **trois grandes unités** :

- **la zone amont:** de la source au confluent de la Moselotte, tronçons 1 à 9d. Le cours d'eau se développe dans une **zone "montagneuse"** caractérisée par une **vallée** plus ou moins **étroite**. Le cours d'eau ne dispose d'une plaine alluviale que très ponctuellement sur cette zone car sa **pente** générale est assez **forte**. Les contraintes latérales affectant son fonctionnement sont alors très ponctuelles,
- **la zone intermédiaire:** du confluent de la Moselotte à Neuves-Maisons, tronçons 10 à 22c. La **plaine alluviale** est plus **développée**, la pente générale du cours d'eau moins forte ce qui permet le développement de contraintes latérales plus fortes (traversées d'agglomérations, voies de communication, canaux, gravières, ...) mais non généralisées. Le cours d'eau dispose encore d'**espaces de liberté** qui lui permettent de "respirer",
- **la zone aval :** de Neuves-Maisons à la frontière franco-allemande, tronçons 23a à 42. La Moselle dans ce secteur se caractérise par une **grande plaine alluviale** où les contraintes latérales précédentes se systématisent et s'ajoutent aux aménagements destinés à rendre le **cours d'eau navigable**. Cette dernière contrainte est l'élément caractéristique de cette zone, néanmoins certains secteurs apparaissent encore relativement préservés.

Le linéaire de la Moselle, sur la base de données bibliographiques, a été divisé 42 tronçons selon les grandes caractéristiques abiotiques du cours d'eau (typologie, perméabilité du sol, pente, confluences,...). Ces derniers ont par la suite fait l'objet d'un découpage complémentaire lors d'une visite complète de terrain ce qui a conduit au final à l'individualisation de **98 tronçons homogènes** d'une longueur moyenne de 3,13 km.

Contrairement à la phase de découpage, les deux phases suivantes de la méthode d'évaluation de la qualité physique du milieu (renseignement des fiches de description de l'habitat, traitement des données acquises par le logiciel QUALPHY) font partie intégrante de la mission, objet de ce présent dossier, réalisée par S.A. Gestion de l'Environnement.

3.2 DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE

Le terrain permettant de renseigner les 98 fiches de tronçons a été conduit sur une période de deux mois, entre avril et mai 1999, de façon à prendre en compte des **conditions hydrologiques favorables** (moyennes eaux) pour l'acquisition des données. Ainsi les périodes de crues et de hautes eaux (lit plein ou presque) ont été écartées dans la mesure du possible.

3.3 RESULTATS

L'**indice milieu physique** a été calculé pour chaque tronçon après saisie des 40 paramètres sur le logiciel QUALPHY selon le module correspondant au type géomorphologique. A ce dernier sont associés les **trois indices partiels** correspondant aux trois principales composantes du milieu physique : le **lit majeur** (LM), les **berges** (Be) et le **lit mineur** (Lm).

Ces différents indices représentent une **note de dégradation** par rapport au type de référence, déterminé au préalable et noté 100 %. Ils sont reportés dans des **tableaux 2, 3 et 4**. L'indice milieu physique et les indices partiels sont associés à une **couleur relative à la classe de qualité correspondante**.

En dehors de ces différents tableaux l'indice milieu physique est représenté :

- sous une **forme cartographique**, où figure l'évolution de la qualité du milieu physique de la Moselle de sa source à la frontière franco-allemande avec indication du groupe de paramètres pénalisants,
- sous une **forme graphique** (graphiques 2, 3 et 4), qui figure l'évolution amont aval de l'indice par tronçon et pour les trois grandes zones.

Sur le linéaire de la Moselle étudié (≈ 300 km) **l'amplitude de variation de l'indice est large** : de 23 % à Thionville (mauvaise qualité) à 93 % au niveau de Saint-Nabord (excellente qualité). En fait le linéaire se décompose de la façon suivante selon les différentes classes de qualité :

Tableau 1

REPARTITION QUALITATIVE DES TRONCONS				
CLASSES DE QUALITE	NOMBRE DE TRONCONS			
	Total	Zone amont	Zone intermédiaire	Zone aval
Excellente à correcte	9	2	7	0
Assez bonne	37	15	18	4
Moyenne à médiocre	46	2	15	29
Mauvaise	6	0	0	6
Très mauvaise	0	0	0	0
Total	96	19	40	37

Tableau 2

QUALITE DU MILIEU PHYSIQUE DE LA MOSELLE (1/3)						
Résultats du calcul des indices (%)						
	Tronçon	Type	Indice milieu physique	Indices partiels		
				Lit Majeur	Berges	Lit mineur
Z O N E	1	1	71	71	61	78
	2	2	76	50	59	91
	3a	2	63	19	48	82
	3b	2	75	76	66	79
	4a	2	83	66	78	89
	4b	2	79	92	72	79
	4c	2	55	33	46	65
	4d	2	52	33	49	58
	4e	3	79	86	65	86
	5	3	72	90	57	69
A M O N T	6	2	86	69	80	94
	7	3	70	64	62	83
	8a	2	62	64	71	57
	8b	2	80	73	83	79
	8c	2	73	66	70	76
	9a	3	68	64	61	80
	9b	3	66	67	62	70
	9c	3	62	64	51	72
	9d	3	63	69	45	76

Légende des classes de qualité

	Qualité très mauvaise
	Qualité mauvaise
	Qualité moyenne à médiocre
	Qualité assez bonne
	Qualité excellente à correcte

Types de cours d'eau

- T1 : Cours d'eau de montagne
- T2 : Cours d'eau de moyenne montagne
- T3 : Cours d'eau de piémont à lit mobile

Tableau 3

QUALITE DU MILIEU PHYSIQUE DE LA MOSELLE (2/3)						
Résultats du calcul des indices (%)						
	Tronçon	Type	Indice milieu physique	Indices partiels		
				Lit Majeur	Berges	Lit mineur
Z O N E I N T E R M E D I A I R E	10	3	45	44	39	51
	11a	3	47	29	44	68
	11b	3	58	62	51	61
	11c	3	63	45	61	84
	11d	3	81	95	65	83
	11e	2	93	90	90	95
	11f	2	67	78	88	53
	12a	2	69	48	71	73
	12b	2	87	76	78	95
	12c	2	62	50	72	61
	13a	2	68	74	83	59
	13b	2	83	58	87	88
	13c	2	82	74	75	88
	14	2	64	84	71	56
	15	2	53	9	48	68
	16a	2	42	10	10	66
	16b	2	76	72	79	76
	16c	3	47	16	47	77
	16d	3	50	44	55	52
	16e	3	60	62	47	70
	16f	3	81	95	77	71
	16g	3	71	68	69	76
	16h	3	67	64	54	83
	17a	3	71	68	76	67
	17b	3	80	86	75	80
	18	3	59	39	66	72
	19a	3	67	62	76	62
	19b	3	59	39	65	73
	19c	3	57	31	62	78
	19d	3	58	31	62	80
	19e	3	79	84	72	81
	20a	3	68	65	54	86
	20b	3	78	75	70	89
20c	3	70	65	63	83	
21a	3	59	31	66	80	
21b	3	65	44	66	83	
21c	3	61	62	64	57	
22a	3	64	54	65	73	
22b	3	50	28	65	57	
22c	3	55	33	65	67	

Légende des classes de qualité

	Qualité très mauvaise
	Qualité mauvaise
	Qualité moyenne à médiocre
	Qualité assez bonne
	Qualité excellente à correcte

Types de cours d'eau

T2 : Cours d'eau de moyenne montagne
T3 : Cours d'eau de piémont à lit mobile

Tableau 4

QUALITE DU MILIEU PHYSIQUE DE LA MOSELLE (3/3)						
Résultats du calcul des indices (%)						
	Tronçon	Type	Indice milieu physique	Indices partiels		
				Lit Majeur	Berges	Lit mineur
Z O N E	23a	3	52	28	50	76
	23b	3	66	53	63	83
	24a	4	39	45	30	41
	24b	4	47	54	48	44
	24c	3	48	42	50	53
	25a	3	38	29	41	44
	25b	3	50	28	57	63
	25c	3	67	67	57	77
	26a	3	55	40	54	71
	26b	3	51	32	68	54
	26c	3	49	30	64	53
	27a	4	51	45	73	41
	27b	4	54	45	75	45
	27c	4	62	52	82	55
27d	3	39	20	56	41	
A V A L	28a	6	56	19	84	63
	28b	6	50	40	76	39
	28c	6	59	44	80	54
	28d	6	51	52	74	33
	29	6	46	34	68	39
	30a	6	60	24	84	68
	30b	6	60	32	79	66
	30c	6	54	43	82	43
	31	6	41	29	70	30
	32	6	50	36	74	42
	33	6	33	11	52	36
	34	6	49	43	83	28
	35	6	38	33	65	23
	36a	6	43	28	67	37
36b	6	56	28	72	65	
37	6	49	31	64	50	
38a	6	42	33	53	40	
38b	6	51	27	79	49	
39	6	23	10	22	33	
40	6	49	33	63	51	
41a	6	45	34	55	45	
41b	6	46	48	56	37	
41c	6	61	51	81	56	
42	5	53	50	69	50	

Légende des classes de qualité

	Qualité très mauvaise
	Qualité mauvaise
	Qualité moyenne à médiocre
	Qualité assez bonne
	Qualité excellente à correcte

Types de cours d'eau

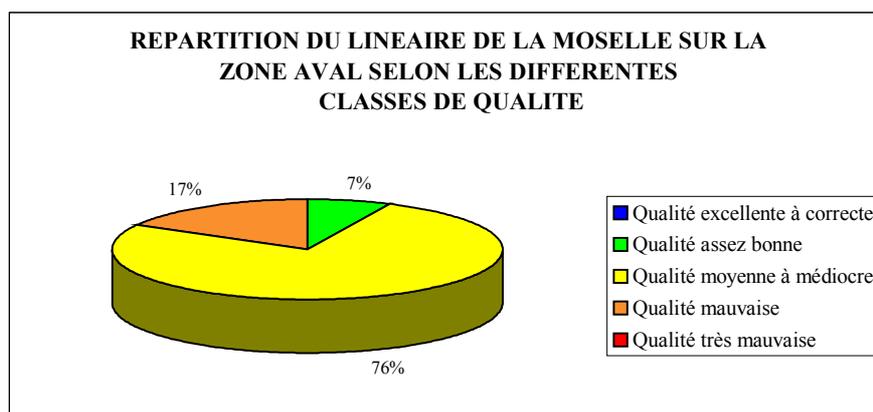
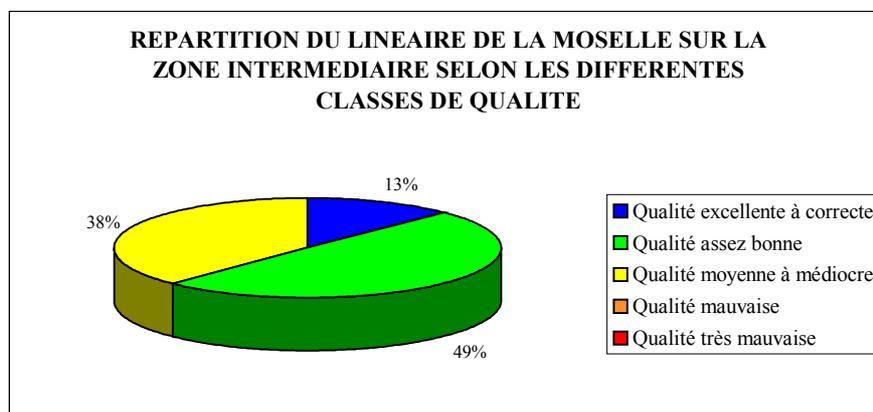
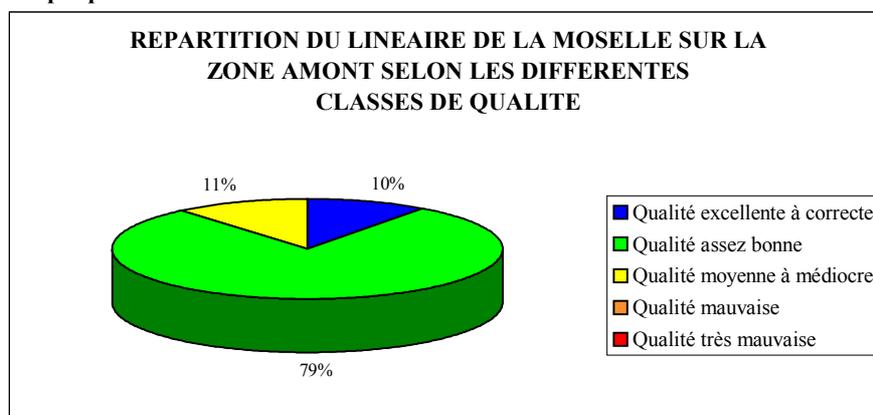
T3	: Cours d'eau de piémont à lit mobile
T4	: Cours d'eau sur côtes calcaires
T5	: Cours d'eau méandreux sur plateau calcaire
T6	: Cours d'eau méandreux de plaine argilo-limoneuse

Le **tableau 1** et les **graphiques ci-dessous** permettent de constater que :

- sur le linéaire la **qualité du milieu physique** se répartit, approximativement à **part égale**, entre **bonne** (47 %) et **mauvaise** (53 %),
- la **situation est fortement contrastée** entre les différentes unités,
- la **qualité se dégrade** de façon significative **de l'amont vers l'aval** puisque l'on passe de 89 % à 63 % puis 8 % de tronçons de bonne qualité physique.

Compte tenu du nombre de tronçons et du linéaire concerné, une **analyse plus fine** de la qualité physique de la Moselle est proposée ci-après selon les trois grandes unités.

Graphique 1



3.3.1 LA ZONE AMONT

3.3.1.1 L'état des lieux

Les 19 tronçons de ce linéaire se répartissent en **trois types** :

- *Cours d'eau et torrents de montagne* [Vosges cristallines (1 tronçon)],
- *Moyennes vallées des Vosges cristallines* (11 tronçons),
- *Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis* (7 tronçons),

ainsi qu'une **succession très hétérogène** traduisant l'évolution de la géomorphologie de la vallée. Selon le type concerné l'indice habitat obtenu n'est pas influencé de la même façon selon les différents paramètres pris en compte. Le **tableau ci-dessous** précise le "**poids**" respectif de certains **paramètres** compte tenu du fonctionnement naturel du cours d'eau :

Tableau 5

Cours d'eau et torrents de montagne			
Compartment		Paramètres	
Lit majeur	5 %	Occupation des sols et variabilité	4 %
		Inondabilité et annexes hydrauliques	0.5 %
Berges	31 %	Nature, dynamique et variabilité des berges	24.5 %
		Végétation et ripisylve	6.5 %
Lit mineur	62 %	Sinuosité et perturbation du débit	12 %
		Nombre d'ouvrages et franchissabilité	13.5 %
		Variabilité du lit	17 %
		Nature et variabilité des fonds	15.5 %
Moyennes vallées des Vosges cristallines			
Compartment		Paramètres	
Lit majeur	15 %	Occupation des sols et variabilité	8 %
		Inondabilité et annexes hydrauliques	5.5 %
Berges	29 %	Nature, dynamique et variabilité des berges	22 %
		Végétation et ripisylve	7 %
Lit mineur	57 %	Sinuosité et perturbation du débit	10.5 %
		Nombre d'ouvrages et franchissabilité	10 %
		Variabilité du lit	16.5 %
		Nature et variabilité des fonds	14.5 %
Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis			
Compartment		Paramètres	
Lit majeur	33 %	Occupation des sols et variabilité	10 %
		Inondabilité et annexes hydrauliques	20 %
Berges	34 %	Nature, dynamique et variabilité des berges	29 %
		Végétation et ripisylve	5 %
Lit mineur	34 %	Sinuosité et perturbation du débit	8.5 %
		Nombre d'ouvrages et franchissabilité	5.5 %
		Variabilité du lit	9.5 %
		Nature et variabilité des fonds	7 %



Crédit Photo : S.A.Gestion de l'Environnement

La Moselle dans la traversée de Burssang (tronçon 3a)



La Moselle à Saint-Maurice sur Moselle

Le **graphique 2** synthétise sur l'ensemble de la zone amont le **niveau de qualité de l'habitat physique** de la Moselle. Globalement, la très grande partie du linéaire **80 %** dispose d'un habitat physique de **bonne qualité**. Les **20 %** restants se partagent à part égale entre une **qualité excellente à correcte** et une **qualité moyenne**. On notera que la **dégradation** de l'indice de qualité physique reste cependant **limitée** puisque l'on ne descend jamais en dessous des 51 %. Toutefois, ce graphe en "dents de scie" traduit l'existence de **facteurs de dégradation** importants mais **ponctuels**.

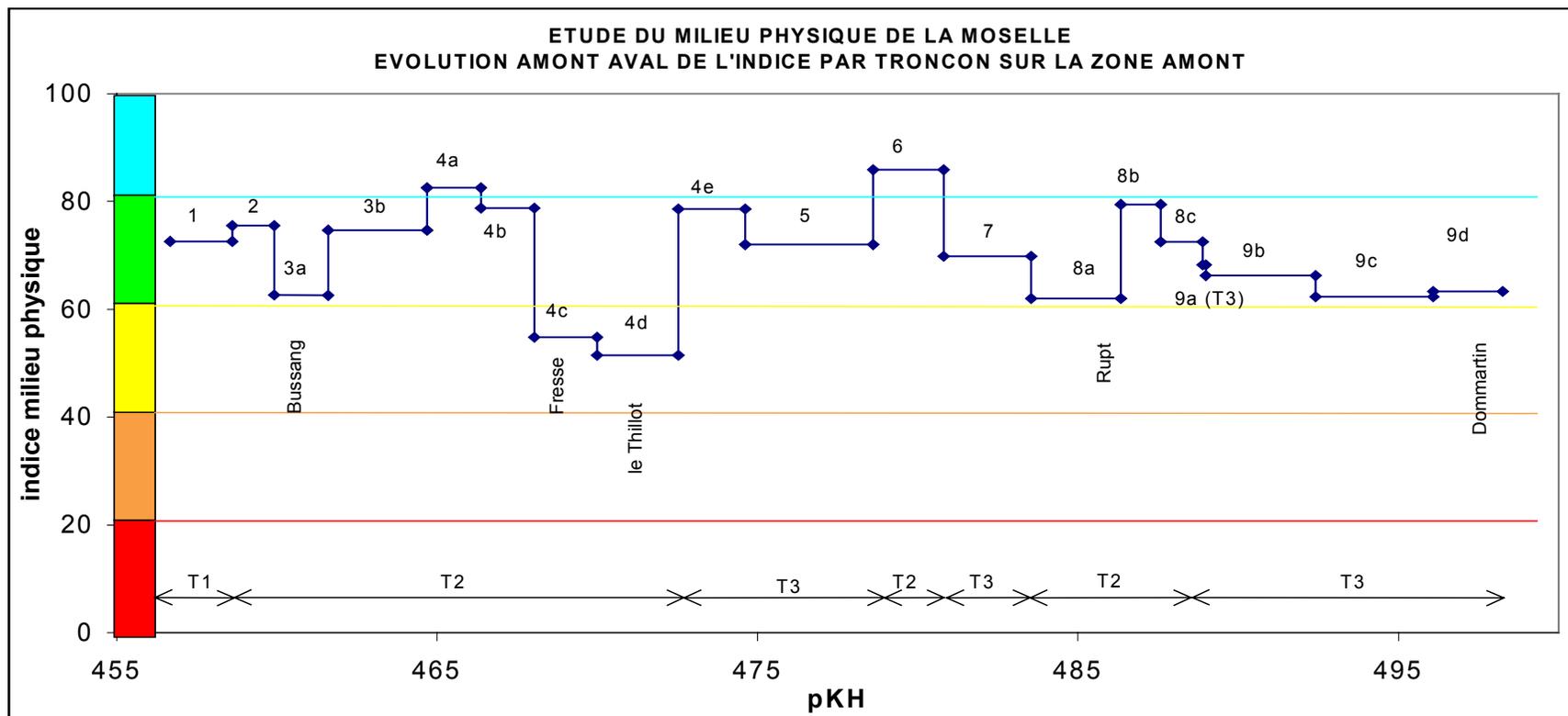
En dehors de **deux tronçons de qualité moyenne à médiocre**, 4c et 4d dans la traversée de l'agglomération Fresse-le Thillot, la très grande **majorité des tronçons** disposent d'une **assez bonne qualité** physique. On peut néanmoins constater le nombre réduit de tronçons de qualité excellente à correcte, 4a et 6. Dans la plupart des cas, les principaux **facteurs de dégradation** appartiennent au groupe des **berges** comme le montre l'analyse des indices partiels et secondairement à celui du **lit majeur**. Celui du lit mineur n'est mis en cause que sur un tronçon (8a). Cela laisse supposer que le cours d'eau n'a **pas été l'objet de recalibrage excessifs** de son lit.

En effet, les **dégradations** à l'origine de la baisse de l'indice sont principalement liées à une **pression urbaine** souvent **diffuse mais ponctuellement forte** qui se traduit par un nombre important d'**ouvrages de franchissement** de taille variée et systématiquement associés à des **protections de berge « dures »**. Leur impact est donc difficilement réversible. Cette pression urbaine est également un des facteurs de **dégradation de la ripisylve** car elle favorise sa fragmentation et l'apparition d'espèces indésirables.

Le **nombre de seuils** est **élevé** particulièrement au niveau des **traversées urbaines**. Ceux-ci modifient peu la nature des fonds à leur amont et sont pour la plupart franchissables par les poissons. Par contre, les quelques **barrages** présents sont **tous infranchissables** et aucun n'est équipé de dispositif de franchissement. Ils peuvent également provoquer une modification importante de la nature des fonds suite à l'accumulation des sables à leur amont, ce qui contribue ponctuellement à **diminuer la qualité de l'habitat piscicole**.

Cet aspect est important car sur cette zone, l'**usage du cours d'eau** est essentiellement **halieutique**, de plus le nombre de barrages permettant d'alimenter une dérivation fonctionnelle à des fins hydroélectriques est faible.

Graphique 2



Légende du graphique

- Qualité excellente à correcte : 100-81%
- Qualité assez bonne : 80-61%
- Qualité moyenne à médiocre : 60-41%
- Qualité mauvaise : 40-21 %
- Qualité très mauvaise : 20-0%

Typologie des cours d'eau:

- T1 : Cours d'eau de montagne
- T2 : Cours d'eau de moyenne montagne
- T3 : Cours d'eau de piémont à lit mobile

3.3.1.2 Propositions de priorités d'actions

L'état des lieux de la qualité physique sur la zone amont de la Moselle permet d'élaborer un certain nombre de **recommandations** qu'il serait souhaitable de prendre en compte lors de la mise en place des plans d'action à venir :

Tableau 6

Compartiments	Propositions
Lit majeur	<p>Il apparaît indispensable de limiter l'extension des zones urbaines et des voies de circulation en zone inondable, le long de la rivière en raison du corollaire qu'est la protection des berges.</p> <p>Gérer la mise en place des autorisations d'extraction de matériaux, en lien avec le Schéma d'Orientation des Carrières en cours. Proscrire toute implantation de gravières ou positionnement de points durs (ouvrages de franchissement, seuil, barrages) le long du linéaire concerné par le type <i>Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glaci</i>, dans les fuseaux de mobilité fonctionnels du cours d'eau.</p>
Berges	<p>Proscrire les modes de protection de berge par bétonnage ou palplanches et limiter fortement le développement des enrochements. Lorsque cela est possible privilégier les protections en techniques végétales, voir en techniques mixtes (minéral+végétal) selon les contraintes hydrauliques de la zone à protéger. Dans tous les cas, évaluer les enjeux justifiant ou non une protection.</p> <p>Restaurer la diversité écologiques des berges en favorisant la diversité des boisements par l'entretien des structures boisées existantes et la restauration lorsqu'elles ont disparu (plantation) ou sont remplacées par des espèces indésirables (conifères, peupliers, renouée).</p> <p>Généraliser la mise en place des plans de gestion des boisements de berges et du bois mort.</p>
Lit mineur	<p>Assurer la libre circulation des poissons par la mise en place de dispositifs de franchissement.</p> <p>Etablir un diagnostic sur l'ensemble des barrages dans la mesure où leur utilité en tant que prise d'eau fonctionnelle à disparue.</p> <p>Contrôler et faire respecter le maintien du débit réservé sur les parties court-circuitées par une dérivation.</p>

3.3.2 LA ZONE INTERMEDIAIRE

3.3.2.1 L'état des lieux

Quarante tronçons sont concernés, ils se répartissent entre **deux types** :

- *Moyennes vallées des Vosges cristallines*: localisé essentiellement sur l'amont d'Epinal (12 tronçons),
- *Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis* : qui regroupe la plus grande partie des tronçons principalement entre Epinal et Neuves-Maisons (23 tronçons) ainsi que 5 tronçons à l'extrémité amont de la zone.
-
- Le **tableau ci-dessous** permet d'appréhender les éléments les plus importants dans le fonctionnement naturel de ces cours d'eau :

Tableau 7

Moyennes vallées des Vosges cristallines			
Compartment		Paramètres	
Lit majeur	15 %	Occupation des sols et variabilité	8 %
		Inondabilité et annexes hydrauliques	5.5 %
Berges	29 %	Nature, dynamique et variabilité des berges	22 %
		Végétation et ripisylve	7 %
Lit mineur	57 %	Sinuosité et perturbation du débit	10.5 %
		Nombre d'ouvrages et franchissabilité	10 %
		Variabilité du lit	16.5 %
		Nature et variabilité des fonds	14.5 %
Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis			
Compartment		Paramètres	
Lit majeur	33 %	Occupation des sols et variabilité	10 %
		Inondabilité et annexes hydrauliques	20 %
Berges	34 %	Nature, dynamique et variabilité des berges	29 %
		Végétation et ripisylve	5 %
Lit mineur	34 %	Sinuosité et perturbation du débit	8.5 %
		Nombre d'ouvrages et franchissabilité	5.5 %
		Variabilité du lit	9.5 %
		Nature et variabilité des fonds	7 %

Le graphe d'évolution de l'indice, page 23, en "dents de scie" traduit l'existence de **facteurs de dégradation** importants et **localisés** représentés par les **traversées urbaines**, Remiremont, Epinal, ... mais aussi par **l'important développement des gravières**.



Crédit Photo : S.A. Gestion de l'Environnement

La Moselle à Portieux (tronçon 17b)



Crédit Photo : S.A. Gestion de l'Environnement

La Moselle à Velle-sur-Moselle (tronçon 21a – digue de protection n rive gauche)

Le type *Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis*, le mieux représenté sur ce linéaire, présente tous les cas de figure en terme de qualité : un tronçon de qualité excellente à correcte (16f), douze de qualité moyenne à médiocre et quinze d'assez bonne qualité, la **situation** est donc **très partagée**. Les **tronçons les plus dégradés** sont souvent liés aux traversées de **zones urbaines** : Remiremont, aval d'Epinal mais aussi à la **présence des gravières** qui perturbent fortement le fonctionnement naturel du cours d'eau. En effet, pour ce type de cours d'eau ce qui prévaut c'est la **qualité générale de l'environnement** dans lequel il se développe car son fonctionnement et sa dynamique sont complexes. De ce fait, pour obtenir un indice habitat de qualité il est nécessaire que les **indices partiels** des trois compartiments (lit majeur, berges et lit mineur) soient bons car ils **participent à même hauteur** dans la détermination de la valeur de l'indice habitat (cf tableau 8).

C'est ce qui explique le **nombre très limité de tronçons de qualité excellente à correcte** pour ce type, *Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis*, et cela même dans la partie aval de la zone où se développe le **seul secteur "sauvage"** présentant un **environnement préservé** : tronçons 19e à 20c. Cet état s'explique par la présence d'un certain nombre de **points noirs**, malgré la **maîtrise foncière** exercée par le **Conservatoire des Sites Lorrains**, dont :

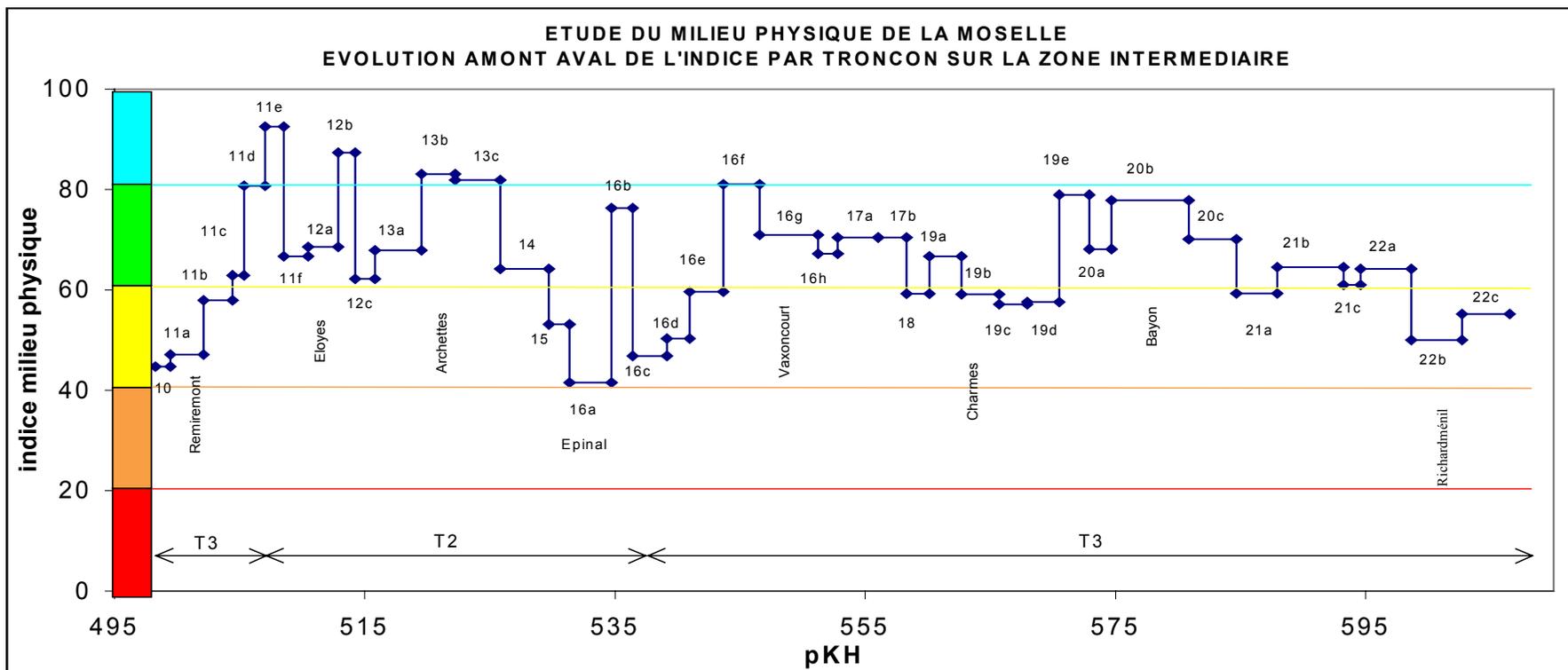
- le **barrage** de Bainville que la Moselle est en train de contourner, ce qui pourrait à terme développer des **risques érosifs forts** qu'il sera probablement nécessaire de maîtriser,
- les **anciennes gravières** de Bayon en rive gauche protégées par une digue que la Moselle « ronge » régulièrement malgré les protections existantes. A terme, il existe un **risque de capture de ces plans d'eau** ; la Moselle pourrait alors emprunter un lit existant mais sous-dimensionné et bloqué en raison du franchissement par la R.D. 9 (on notera à ce niveau que ce risque peut être généralisé à l'ensemble des gravières dans la mesure où elles sont proches de la berge),
- la présence du **canal** et/ou d'**infrastructures routières** dans le lit majeur mais pouvant se développer à proximité de la rivière voire en berge (**effet digue** limitant l'expansion des eaux en crue, voir interdisant le débordement en cas de proximité immédiate).

Le **graphique 3** met bien en évidence le niveau de qualité général de l'habitat physique sur cette zone puisque **63 % du linéaire** dispose d'une **assez bonne qualité**. Par contre, par rapport à la zone amont, le linéaire disposant d'une **qualité moyenne à médiocre** est en nette augmentation puisqu'il atteint ici une valeur de **37 %**. Cela peut être directement mis en relation avec le type *Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis* qui **domine sur cette zone** (répartition équivalente des pondérations entre les trois compartiments lit majeur, berges et lit mineur), et au **nombre important de facteurs de dégradation** affectant tous les compartiments du cours d'eau (traversées urbaines, canal, gravières, ...).

Pour ce qui a trait aux tronçons appartenant au type *Moyennes vallées des Vosges cristallines* la **situation** est **globalement bonne** puisque seulement deux tronçons ont une qualité moyenne à médiocre (15 et 16a) dans la traversée d'Epinal. Les **paramètres pénalisants** sont liés au **lit majeur** et aux **berges** en raison de **l'artificialisation consécutive à l'urbanisation**.

Cette situation s'explique par le fait que le fonctionnement naturel de ce type de cours d'eau est moins complexe que le précédent.

Graphique 3



Légende du graphique

- Qualité excellente à correcte : 100-81%
- Qualité assez bonne : 80-61%
- Qualité moyenne à médiocre : 60-41%
- Qualité mauvaise : 40-21%
- Qualité très mauvaise : 20-0%

Typologie des cours d'eau:

- T2 : Cours d'eau de moyenne montagne
- T3 : Cours d'eau de piémont à lit mobile

Pour ce type de cours d'eau, la qualité physique du milieu repose principalement sur les **caractéristiques du lit mineur et des berges** (cf tableau 8) d'où cette évolution très hachée de l'indice habitat sur le linéaire de cette zone ; si la valeur chute rapidement dès lors que le milieu est banalisé (lit majeur et surtout berges) elle peut remonter très rapidement si les facteurs de dégradation (enrochements, circulation du poisson, absence de ripisylve, développement de la renouée) n'influencent pas sensiblement le lit mineur et les berges.

3.3.2.2 Propositions de priorités d'actions

L'état des lieux de la qualité physique de la Moselle sur la zone intermédiaire permet d'élaborer un certain nombre de propositions qu'il serait souhaitable de prendre en compte lors de la mise en place des plans d'action à venir :

Tableau 8

Compartiments	Propositions
Lit majeur	<p>Gérer la mise en place des autorisations d'extraction de matériaux, en lien avec le Schéma d'Orientation des Carrières en cours. Proscrire toute implantation de gravières ou positionnement de points durs (ouvrages de franchissement, seuil, barrages) le long du linéaire concerné par le type <i>Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glaci</i>, dans les fuseaux de mobilité fonctionnels du cours d'eau.</p> <p>Etablir un diagnostic sur l'ensemble des gravières présentes en bordure du lit afin d'envisager une restauration de la dynamique naturelle de la rivière.</p> <p>Engager une procédure de préservation (type arrêté de biotope) des lits majeurs des secteurs sur lesquels la rivière dispose encore d'un fonctionnement et d'une dynamique naturels.</p>
Berges	<p>Proscrire les modes de protection de berge par bétonnage ou palplanches et limiter fortement le développement des enrochements. Lorsque cela est possible privilégier les protections en techniques végétales, voir en techniques mixtes (minéral+végétal) selon les contraintes hydrauliques de la zone à protéger. Dans tous les cas, évaluer les enjeux justifiant ou non une protection.</p> <p>Assurer l'entretien des protections hydrauliques des berges au niveau des gravières afin de limiter les risques potentiels de capture par la rivière.</p> <p>Restaurer la diversité écologiques des berges en favorisant la diversité des boisements par l'entretien des structures boisées existantes et la restauration lorsqu'elles ont disparu (plantations) ou sont remplacées par des espèces indésirables (conifères, peupliers, renouée).</p> <p>Généraliser la mise en place des plans de gestion des boisements de berges et du bois mort.</p> <p>Promouvoir l'installation de « bandes vertes » en sommet de berges en lieu et place des chemins d'exploitations et/ou des cultures.</p>
Lit mineur	<p>Assurer la libre circulation des poissons par la mise en place de dispositifs de franchissement.</p> <p>Contrôler et maintenir le débit réservé sur les parties court-circuitées par une dérivation.</p>

3.3.3 LA ZONE CANALISEE

3.3.3.1 L'état des lieux

Sur cette zone se développent 37 tronçons dont :

- 10 appartiennent aux *Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis*,
- 5 aux *Cours d'eau de côtes calcaires et marno-calcaires*,
- 23 aux *Cours d'eau de plaine et de collines argilo-limoneuses*,
- 1 aux *Basses vallées de plaines et de collines argilo-limoneuses*.

Le tableau ci-dessous permet de caractériser le fonctionnement naturel des cours d'eau selon le type auquel ils appartiennent.

Tableau 9

Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis			
Compartiment		Paramètres	
Lit majeur	33 %	Occupation des sols et variabilité	10 %
		Inondabilité et annexes hydrauliques	20 %
Berges	34 %	Nature, dynamique et variabilité des berges	29 %
		Végétation et ripisylve	5 %
Lit mineur	34 %	Sinuosité et perturbation du débit	8.5 %
		Nombre d'ouvrages et franchissabilité	5.5 %
		Variabilité du lit	9.5 %
		Nature et variabilité des fonds	7 %
Cours d'eau de côtes calcaires et marno-calcaires			
Compartiment		Paramètres	
Lit majeur	19.5 %	Occupation des sols et variabilité	10.5 %
		Inondabilité et annexes hydrauliques	7.5 %
Berges	28 %	Nature, dynamique et variabilité des berges	21 %
		Végétation et ripisylve	7 %
Lit mineur	52.5 %	Sinuosité et perturbation du débit	9.5 %
		Nombre d'ouvrages et franchissabilité	9 %
		Variabilité du lit	15.5 %
		Nature et variabilité des fonds	13 %
Cours d'eau de plaines et collines argilo-limoneuses			
Compartiment		Paramètres	
Lit majeur	29.5 %	Occupation des sols et variabilité	9.5 %
		Inondabilité et annexes hydrauliques	17.5 %
Berges	30 %	Nature, dynamique et variabilité des berges	15.5 %
		Végétation et ripisylve	14.5 %
Lit mineur	41.5 %	Sinuosité et perturbation du débit	18 %
		Nombre d'ouvrages et franchissabilité	6.5 %
		Variabilité du lit	8 %
		Nature et variabilité des fonds	5.5 %
Basses vallées de plaines et collines argilo-limoneuses			
Compartiment		Paramètres	
Lit majeur	40.5 %	Occupation des sols et variabilité	13 %
		Inondabilité et annexes hydrauliques	24 %
Berges	18.5 %	Nature, dynamique et variabilité des berges	9.5 %
		Végétation et ripisylve	9 %
Lit mineur	41.5 %	Sinuosité et perturbation du débit	18 %
		Nombre d'ouvrages et franchissabilité	6.5 %
		Variabilité du lit	8 %
		Nature et variabilité des fonds	5.5 %



Crédit Photo : S.A. Gestion de l'Environnement

La Moselle à Ay-sur-Moselle (tronçon 36b)



Crédit Photo : S.A. Gestion de l'Environnement

La Moselle navigable à Bertrange

Cette zone aval présente donc une certaine **diversité typologique** renforcée dans la partie amont au confluent de la Meurthe par une **alternance** marquée entre les types *Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis* et *Cours d'eau de côtes calcaires et marno-calcaires*. L'amplitude de **variation de l'indice** est **importante** puisque la qualité physique évolue entre une qualité mauvaise (en limite de très mauvaise pour le tronçon 39 dans la traversée de Thionville) et une assez bonne qualité pour des tronçons situés en amont de Nancy (23b, 25c et 27c), où l'indice est supérieur à 61 %.

Le **graphique 4** présente l'évolution amont aval de la valeur de l'indice habitat sur la zone aval entre les différentes classes de qualité. La plus **grande partie du linéaire** dispose d'une **qualité moyenne à médiocre** puis vient en seconde position le linéaire concerné par un classement en mauvaise qualité. Seul 7 % du linéaire de la Moselle sur cette zone est classé en assez bonne qualité. L'analyse des indices partiels sur cette zone fait apparaître que les **paramètres pénalisants** appartiennent presque systématiquement au groupe du **lit majeur**. A ce dernier s'associe celui du **lit mineur** lorsque le tronçon est **navigable** et/ou celui des **berges** par exemple au niveau des **traversées urbaines**.

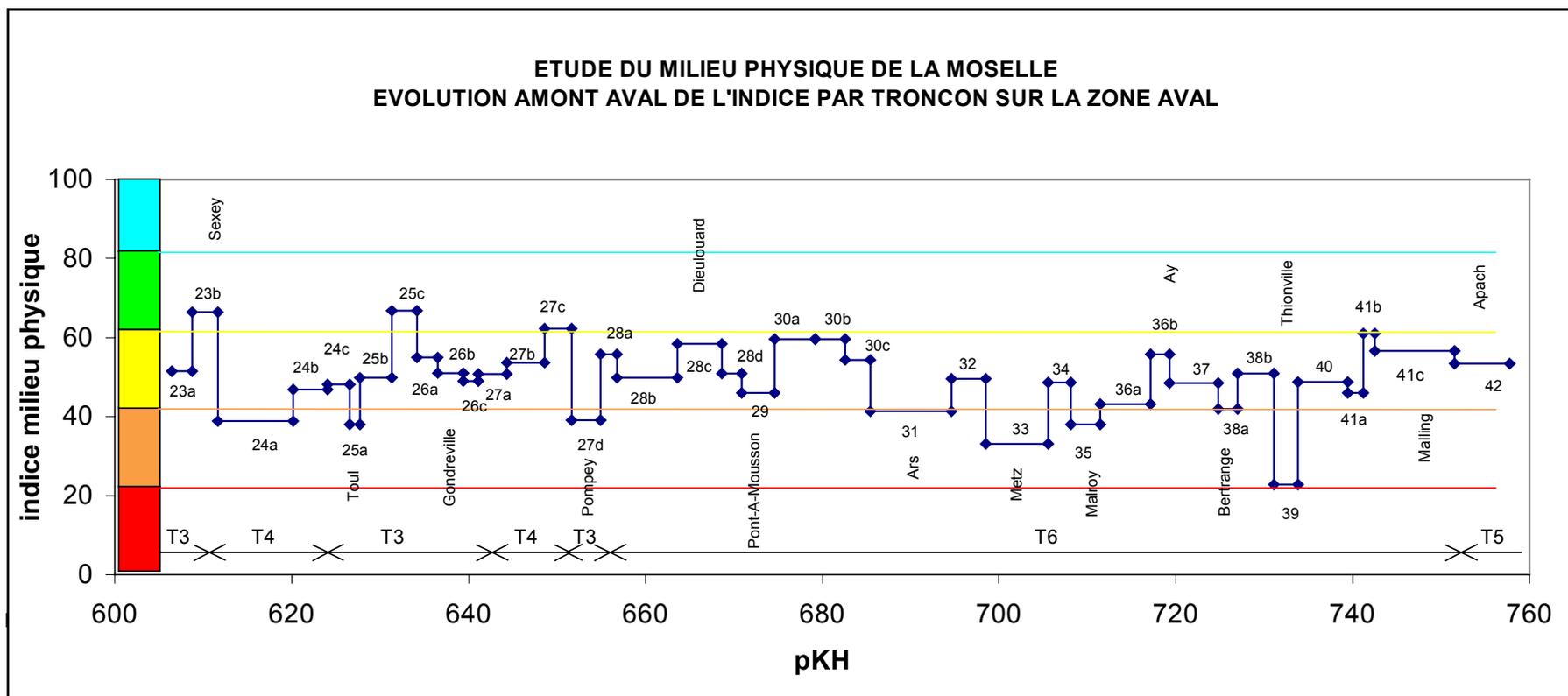
A partir de ce graphe il est possible de sous diviser le linéaire de cette zone aval en **deux grands secteurs** :

- un secteur se développant en **amont de la confluence avec la Meurthe** (entre Sexey et Pompey) sur lequel se cantonnent en **alternance** les types *Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis* et *Cours d'eau de côtes calcaires et marno-calcaires*,
- un secteur situé en **aval du confluent** et se développant **jusqu'à la frontière franco-allemande** où se trouve principalement représenté le type *Cours d'eau de plaines et collines argilo-limoneuses*. Le type *Basses vallées de plaines et de collines argilo-limoneuses* n'est représenté que par un seul tronçon situé en limite aval du secteur à Apach.

Le secteur amont se caractérise par une **évolution en "dents de scie"** qui s'étale sur trois classes de qualité, l'amplitude de variation de l'indice est donc importante. Cette évolution traduit la pression imposée par **différents types d'aménagements** sur le milieu physique. On constate ainsi que la variation de l'indice peut être directement liée :

- soit à la présence latérale (dans le lit majeur) d'un **canal de navigation** à ce moment la rivière conserve un certain nombre de **caractéristiques naturelles** ce qui se traduit par une valeur de l'indice plus élevée (cas des tronçons 23b, 25c et 41c). A cela peut s'ajouter un **facteur de dégradation** supplémentaire représenté par le développement des **gravières** ce qui provoque une baisse de l'indice (cas des tronçons 23a, 25b, 26a),
- soit à la transformation du lit du cours d'eau en **chenal de navigation** ce qui se traduit, par rapport à la situation précédente, par une valeur plus faible de l'indice (cas des tronçons 24a, 24b, 24c). A cela peut aussi s'ajouter des **facteurs de dégradation** supplémentaires comme par exemple une **traversée urbaine** (tronçon 25a dans la traversée de Toul).

Graphique 4



- Qualité excellente à correcte : 100-81%
- Qualité assez bonne: 80-61%
- Qualité moyenne à médiocre : 60-41%
- Qualité mauvaise : 40-21%
- Qualité très mauvaise : 20-0%

Typologie des cours d'eau:

- T3 : Cours d'eau de piémont à lit mobile
- T4 : Cours d'eau sur côtes calcaires
- T5 : Cours d'eau méandriques de vallée calcaire
- T6 : Cours d'eau méandriques de plaine argilo-limoneuse

Sur ce secteur on notera le cas particulier du tronçon 27d (Pompey) qui présente non seulement une anomalie liée à son découpage mais aussi le fait qu'il se développe visiblement sur deux types différents :

- la partie amont se rattache sans aucun doute au type *Cours d'eau de côtes calcaires et marno-calcaires*,
- la partie aval qui se développe parallèlement à la Meurthe se rattacherait plutôt au type *Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glacis*.

Dans l'incertitude, le choix s'est porté sur le type théorique, c'est à dire le second.

Le secteur aval se caractérise donc par la très forte domination du type *Cours d'eau de plaines et collines argilo-limoneuses* tant en nombre de tronçons qu'en linéaire. De plus, il se développe de façon continue entre le confluent de la Meurthe et l'avant dernier tronçon précédant la frontière. Sur ce secteur, un parallèle identique à celui du secteur amont (principalement entre Pompey et Pont-à-Mousson) peut être fait entre la fluctuation de la valeur de l'indice et les tronçons affectés soit :

- par la **chenalisation du lit** rendu nécessaire pour permettre la **navigation** sur la Moselle, ce qui se traduit par un **indice habitat faible** (tronçon 28b, 28d) pouvant encore baisser comme par exemple dans le cas d'une **traversée urbaine** (Pont-à-Mousson tronçon 29) en raison de **l'artificialisation des berges**. Cependant, dans certains cas cette artificialisation du lit n'a pas systématiquement entraîné la disparition des annexes hydrauliques ce qui permet à l'indice de se maintenir au niveau d'une qualité moyenne à médiocre (tronçons 30c [Pagny] et 32 [Ars] par exemple),
- par la présence d'un **canal de navigation parallèle** au lit ce qui permet une certaine préservation des caractéristiques du lit mineur. La valeur potentielle de l'indice est alors plus élevée mais reste néanmoins pénalisée, soit par le développement des **gravières**, soit par les **zones industrielles** présentes dans le lit majeur. Sur ces secteurs, la qualité du canal n'est pas prise en compte pour le calcul de l'indice des tronçons.

Ces caractéristiques permettent, sur cette partie aval, de différencier **deux sous secteurs** relativement distincts. Le premier, entre Pompey et Pont-à-Mousson, où alternent les **tronçons navigables** et ceux de **Moselle "libre"** présente un **indice habitat** dont la **valeur moyenne** est de **63 %**. Le second au comportement sensiblement différent car il est principalement constitué de **tronçons navigables** (14/16 au total) obtient un **indice moyen de 46 %**. Cette différence met en avant la **banalisation du milieu physique** imposée par les **recalibrages** liés à la **navigation** et cela malgré la préservation de certaines caractéristiques naturelles comme par exemple des annexes hydrauliques.

Sur ce second sous secteur il existe un linéaire, entre Argancy et Bousse, où la **Moselle** est **relativement préservée** : pas de navigation, d'où un aspect plus sauvage de la rivière. Pourtant elle dispose d'un **niveau de qualité assez faible**. De plus, les deux tronçons concernés (36a et 36b) offrent une situation contrastée, ils se trouvent dans les parties hautes et basses de la fourchette correspondant à un indice de qualité moyen à médiocre. Cela s'explique par la pénalisation apportée par **l'occupation du lit majeur** et le degré de perturbation de ce dernier entre les deux tronçons. Les atteintes difficilement réversibles sont liées à la présence de **zones industrielles**, au **canal** mais aussi aux **très nombreuses gravières** présentes sur les deux berges et donc aux protections associées.

3.3.3.2 Propositions de priorités d'actions

L'état des lieux de la qualité physique de la Moselle sur la zone aval permet d'élaborer un certain nombre de propositions qu'il serait souhaitable de prendre en compte lors de la mise en place des plans d'action à venir :

Tableau 10

Compartiments	Propositions
<p>Lit majeur</p>	<p>Gérer la mise en place des autorisations d'extraction de matériaux, en lien avec le Schéma d'Orientation des Carrières en cours. Proscrire toute implantation de gravières ou positionnement de points durs (ouvrages de franchissement, seuil, barrages) le long du linéaire concerné par le type <i>Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux et glaci</i>, dans les fuseaux de mobilité fonctionnels du cours d'eau.</p> <p>Etablir un diagnostic sur l'ensemble des gravières présentes en bordure du lit afin d'envisager une restauration de la dynamique naturelle de la rivière.</p> <p>Engager des mesures de protection destinées à préserver les secteurs où le lit majeur dispose de superficies non aménagées.</p>
<p>Berges</p>	<p>Proscrire les modes de protection de berge par bétonnage ou palplanches et limiter fortement le développement des enrochements. Lorsque cela est possible privilégier les protections en techniques végétales, voir en techniques mixtes (minéral+végétal) selon les contraintes hydrauliques de la zone à protéger. Dans tous les cas, évaluer les enjeux justifiant ou non une protection.</p> <p>Restaurer la diversité écologiques des berges en favorisant la diversité des boisements par l'entretien des structures boisées existantes et la restauration lorsqu'elles ont disparu (plantation) ou sont remplacées par des espèces indésirables (conifères, peupliers, renouée).</p> <p>Généraliser la mise en place des plans de gestion des boisements de berges et du bois mort.</p> <p>Promouvoir la mise en place de bandes vertes en sommet de berges en lieu et place des chemins d'exploitations et/ou des cultures.</p>
<p>Lit mineur</p>	<p>Assurer la libre circulation des poissons par la mise en place de dispositifs de franchissement.</p> <p>Contrôler et maintenir le débit réservé sur les parties court-circuitées par une dérivation.</p> <p>Proscrire les travaux de curage et recalibrage sur les tronçons non navigables, préserver et restaurer la diversité des fonds, de largeur, et d'écoulement.</p>

4. CONCLUSION

La **qualité du milieu physique de la Moselle** en France est **très variable** selon la zone dans laquelle on se trouve mais aussi à l'intérieur de celles-ci. Ce constat est particulièrement vrai pour les zones intermédiaire et aval où la qualité du milieu physique peut varier sur un intervalle de trois classes de qualité. C'est également vrai pour la zone amont, avec cependant un niveau global de qualité plus élevé. Néanmoins, le graphique 5 ci-dessous, présentant la répartition du linéaire de la Moselle selon les différentes classes de qualité, permet de constater que **48 %** de ce dernier présente une **dégradation significative** de la qualité du milieu physique.

L'évolution de l'indice le long de la Moselle reflète donc des **situations très contrastées** ce qui démontre que les aménagements passés n'ont pas systématiquement nivelé le niveau de qualité vers le bas et que dans beaucoup de cas il est possible d'**envisager une amélioration sensible de la qualité physique** du milieu et cela principalement sur les deux tiers amont du linéaire concerné.

L'évolution de la **zone aval** est plus délicate dans la mesure où **une grande partie du linéaire est navigable** ce qui détermine de **fortes atteintes au milieu physique** sans qu'il soit possible d'y remédier. De plus, la **dégradation généralisée de l'environnement** dans lequel coule la rivière et en particulier de son **lit majeur** est forte et difficilement réversible en raison de son **urbanisation**, de l'implantation et du développement des **zones industrielles** ou d'activités ou encore de la présence de **grandes infrastructures de transport** (canal, autoroutes,...).

