

Qualité du milieu physique de la FENSCH

Campagne 1999-2000



En couverture : la Fensch à Florange – photo DIREN Lorraine
la Fensch au « Haut Pont » - photo ECOLOR
la Fensch à Florange – photo ECOLOR

Etude réalisée pour l'Agence de l'eau Rhin-Meuse et la Direction Régionale de l'Environnement de Lorraine
Prestataire : DIREN Lorraine

Réalisation : Agence de l'eau Rhin-Meuse, DIREN Lorraine
Editeur : Agence de l'Eau Rhin-Meuse, DIREN Lorraine – août 2000 -
© 10/2001 – Agence de l'eau Rhin-Meuse – DIREN Lorraine

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION	3
I - RAPPEL SUCCINCT SUR LA MÉTHODE UTILISÉE	4
I-1 - Introduction	4
I-2 - Le découpage en tronçons homogènes	5
I-3 - Renseignements des fiches	5
I-4 - Principes de calcul de l'indice	6
I-5 - Outil d'interprétation développé par la DIREN Lorraine et exploitation	7
II - QUALITÉ DU MILIEU PHYSIQUE DE LA FENSCH	7
II-1 - Le découpage en tronçons homogènes	7
II-2 - Renseignements des fiches "milieux physiques" et validation des résultats par la DIREN Lorraine	11
II - 3 - Résultats et interprétations	13
III - PRINCIPES GÉNÉRAUX SUR LES FACTEURS DE PERTURBATION DU MILIEU PHYSIQUE D'UNE RIVIÈRE ET LEURS NUISANCES (MISES EN ÉVIDENCE PAR L'INDICE)	21
IV – PRINCIPES GÉNÉRAUX DE RESTAURATION ÉCOLOGIQUE DE RIVIÈRES	23
CONCLUSION	25
LISTE DES DOCUMENTS	27
ANNEXES	29

Annexe 1 : Typologie des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse

Annexes 2 et 2bis : Présentation de l'importance des différents paramètres et de leur niveau de perturbation
2 : Graphiques
2 bis : Tableaux

Annexe 3 : Tableau et carte de découpage de la Fensch en tronçons homogènes

Annexe 4 : Fiche de description du milieu physique

INTRODUCTION



Cette étude entre dans le programme de suivi du milieu physique des rivières dont l'objectif est de faire un état des lieux de la qualité des 7 000 km de rivières principales du bassin Rhin-Meuse.

Ce programme est financé par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse. Compte tenu de l'intérêt que présente cette méthodologie mais aussi le besoin de connaissance de la situation des rivières du bassin ferrifère, la DIREN Lorraine a réalisé en régie une partie des travaux.

Le secteur pris en compte correspond à la rivière Fensch sur la totalité de son linéaire, soit environ 15 km, entièrement dans le département de la Moselle.

Le bureau d'études ECOLOR¹ a réalisé le travail préalable de découpage en tronçons homogènes de la rivière (AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE, juillet 1999).

Dans le présent rapport, la DIREN Lorraine a décrit l'ensemble des tronçons, et procédé à l'exploitation des fiches ainsi renseignées (calcul d'indice, rendu cartographique ...).

Pour information, plusieurs autres études sont programmées sur la Fensch en raison de sa situation dans le bassin ferrifère et à la modification de son débit suite à l'arrêt des exploitations minières (les maîtres d'ouvrages sont indiqués entre parenthèse) :

Hydrologique :

- Étude préalable à la réalisation de profils hydrologiques en moyennes et hautes eaux (DIREN Lorraine).
- Atlas des zones inondables (Maître d'ouvrage à définir).

Restauration :

- Étude préalable au curage des sédiments pollués (Communauté d'agglomération du Val de Fensch).

De nombreux rapports ont de plus été déjà publiés, dont le rapport sur le bassin ferrifère lorrain, réalisé par le Directeur de la DIREN, à la demande de la préfecture de région, appelé « Bassin Ferrifère Lorrain, Plan d'Action Rivières ».

Les conclusions de ces études, portant sur des aspects complémentaires de la rivière, devront être prises en compte pour son aménagement.

¹ ECOLOR :
7, place A. Schweitzer
57930 FENETRANGE

I - Rappel succinct sur la méthode utilisée

I-1 - Introduction

La qualité d'un cours d'eau peut être évaluée au travers de trois composantes : la physico-chimie de l'eau, le milieu physique (ou morphologie) et la biologie.

La présente étude concerne uniquement le milieu physique, terme désignant ici les berges, le lit mineur et le lit majeur d'une rivière.

Elle fait appel à deux méthodes :

- une méthode de découpage du linéaire du cours d'eau en tronçons de caractéristiques homogènes, proposée en 1991 par l'étude inter-agences " Etude des végétaux fixés en relation avec la qualité du milieu " (méthode dite " MEV " : "Milieu et Végétaux"). Seuls les paramètres abiotiques de ce découpage sont utilisés ici.
- une méthode d'étude du milieu physique publiée en 1996 par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM) qui permet de décrire la qualité moyenne d'un tronçon d'après les caractéristiques morphologiques et fonctionnelles du lit mineur, des berges et du lit majeur. Les données sont ensuite traitées, après saisie, par un logiciel permettant de calculer un indice exprimé en pourcentage. Un des avantages de la méthode est la possibilité d'une utilisation prévisionnelle : il est aisé, en modifiant une variable sur le logiciel (dégradation ou amélioration), d'en déduire quelle serait la qualité du milieu.

L'indice milieu physique ainsi que ses sous-indices, sont exprimés en pourcentage, la meilleure qualité étant égale à 100 %. Comme pour la qualité des eaux, 5 classes de qualités ont été définies, avec ici un pas de 20 %.

La méthode milieu physique est conçue pour évaluer la qualité moyenne et les grandes tendances par tronçon de rivière (de quelques centaines de mètres à plus de 10 km) et par compartiment (lit mineur, majeur, berges).

L'objectif est de compléter l'analyse de la qualité de l'eau du cours d'eau, afin de concevoir un programme d'intervention le plus cohérent possible pour la reconquête et la protection du milieu (assainissement, travaux d'entretien et de restauration).

Elle ne remplace pas les analyses plus détaillées permettant des évaluations fines de l'hospitalité du milieu pour la faune et la flore qui peuvent, si besoin est, être réalisées en complément (détermination des types présents d'habitats, des écoulements, de la granulométrie...).

Précisons que l'indice est une note de dégradation par rapport au type de référence géomorphologique du cours d'eau et non un indice de diversité du milieu physique, c'est-à-dire que l'indice pourra être supérieur pour un milieu peu dégradé sur un type de rivière naturellement peu riche que pour un milieu dégradé sur un type de rivière diversifié. Ce qui signifie que la comparaison des indices obtenus sur des types de rivières différents doit se faire avec précaution.

I-2 - Le découpage en tronçons homogènes

Le découpage de l'amont vers l'aval est basé sur deux types de critères abiotiques :

- Les composantes naturelles que sont la région naturelle, la typologie géomorphologique, la perméabilité de la vallée (dépendant de la géologie), la pente du cours d'eau et la largeur (entre hauts de berges) du lit mineur.
- Les composantes anthropiques que sont tous les paramètres pertinents susceptibles de modifier significativement le milieu physique : qualité de l'eau et ses impacts (envasement, prolifération végétale...), occupation des sols, barrages, urbanisation.

Remarquons qu'il n'est pas toujours aisé de savoir si la pente et la largeur doivent être définies comme composantes naturelles ou anthropiques sur les cours d'eau modifiés par des travaux lourds, comme c'est le cas pour la majorité des rivières de plaine en Lorraine. Par exemple, nous conseillons d'indiquer la pente de la ligne d'eau réelle et de la prendre en compte pour l'établissement des tronçons (en particulier, la pente de la ligne d'eau est nulle en amont d'un barrage quelle que soit la pente théorique déterminée sur carte.)

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

I-3 - Renseignements des fiches

Le remplissage des fiches est réalisé en se plaçant, pour un tronçon déterminé, sur le maximum de sites d'observation possibles : routes longeant le cours d'eau, ponts, passerelles... Il est bien évident qu'il serait contraire aux principes de rapidité de la méthode (paramètres globaux, observation de la situation moyenne ...) de descendre à pied ou en embarcation la totalité du linéaire et de faire des relevés quantitatifs trop précis.

Les informations à relever sur la fiche de terrain sont listées en annexe 1. Un avis d'expert est nécessaire pour renseigner certains paramètres. Par exemple, le paramètre " Annexes hydrauliques " propose les 4 modalités suivantes :

- 1- situation totalement naturelle
- 2- situation naturelle mais perturbations
- 3- situation dégradée
- 4- annexes supprimées

dont le choix nécessite la connaissance ou la capacité d'estimation de la situation originelle.

Au total, quarante paramètres sont à renseigner par tronçon homogène.

Une légère modification a été apportée au remplissage des fiches : pour la végétation aquatique, la modalité " algues filamenteuses " n'a pas été comptée dans la diversité de substrats végétaux. Cette modification a été reportée dans le document en annexe 1 (Liste des paramètres et modalités de l'indice milieu physique) et appliquée à tous les tronçons.

Par ailleurs, en ce qui concerne les substrats présents sur le fond du lit en cas de mélange galets, graviers, blocs, chacun de ces substrats a été compté séparément (évolution 1999 de la méthode).

Les fiches de terrain remplies, trop volumineuses, ne sont pas jointes au présent rapport mais sont disponibles à l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse. La totalité des relevés des paramètres nécessaires au calcul figurent, par contre, en annexe.

I-4 - Principes de calcul de l'indice

A chacun des 40 paramètres constitutifs de l'indice, un coefficient (en pourcentage) a été attribué en fonction de l'importance du paramètre pour la qualité et le fonctionnement de la rivière. L'ensemble de ces pourcentages est égal à 100 %.

Par exemple, pour le paramètre « indice de sinuosité du lit majeur », ce coefficient est de 15.12 % (poids maximum de ce paramètre s'il n'y a pas de dégradation) pour les rivières de plaine argilo-limoneuses.

Pour chaque paramètre, ce pourcentage est diminué pour chaque niveau de dégradation. Pour le paramètre précédent,

- * la situation "2 et +" ajoute 15,12% à l'indice (le maximum),
- * la situation "1.6 à 1.9" ajoute 11,14%,
- * la situation "1.2 à 1.5" ajoute 7.16%
- * la situation "1.1" ajoute 3.18%
- * la situation "1" ajoute 0%.

Chaque paramètre a ainsi de 2 à 6 niveaux de dégradation, le plus mauvais valant toujours 0 %.

La valeur des coefficients est adaptée selon le fonctionnement hydraulique de chacun des types de rivière définis sur le bassin Rhin-Meuse (numérotés de T1 à T7).

La DIREN Lorraine a représenté (document 3) pour chaque paramètre et chaque niveau de dégradation (modalité du paramètre) les coefficients participant au calcul de l'indice, et ceci pour les types géomorphologiques étudiés (T4₍₉₈₎* et T6 = respectivement rivière de côte calcaire et rivière méandreuse sur argile).

Ce document 3 se lit de la façon suivante (exemple pour le type T6) :

- pour un paramètre donné, les chiffres donnent la valeur du paramètre pour chaque niveau de dégradation (cf. exemple ci-dessus).
- les lignes transversales regroupent les coefficients maximum de plusieurs paramètres : par exemple, l'ensemble des paramètres décrivant le lit mineur a un poids maximum de 40,74 % sur l'indice.

* nouvelle numérotation de 1998 d'après : Agence de l'Eau Rhin-Meuse, 1998 – *Typologie des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse, compléments et consolidation* – 55 pages + annexes

I-5 - Outil d'interprétation développé par la DIREN Lorraine et exploitation

Les 40 paramètres sont saisis sur le logiciel QUALPHY fourni par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse. Néanmoins, ce logiciel ne permet pas actuellement de visualiser pour chaque paramètre l'importance de la dégradation. Or, l'interprétation des résultats - c'est-à-dire la mise en évidence des paramètres pénalisants - n'est pas aisée en raison de la complexité du calcul de l'indice : pour chaque type de cours d'eau, un système de coefficients spécifique est associé à chacun des niveaux de dégradation de chaque paramètre, et ceci pour 40 paramètres.

La DIREN Lorraine a donc mis au point une représentation par histogrammes (annexe 2) et par tableau (annexe 2bis) montrant pour chaque tronçon et pour chaque paramètre :

- son poids maximal (en %) ;
- l'importance de la dégradation (en %, partie rouge des histogrammes).

Par exemple, pour le tronçon 5a, la note perd 11,94 % de sa valeur uniquement à cause d'une sinuosité du lit insuffisante (annexe 2bis).

Ces graphiques facilitant considérablement la compréhension de l'indice sont exploités dans la suite du rapport.

II - Qualité du milieu physique de la Fensch

II-1 - Le découpage en tronçons homogènes

Il a été réalisé par le bureau d'études ECOLOR. Le rapport publié en juillet 1999 est disponible à l'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE.

Ce découpage a été modifié par la DIREN lors de la phase de relevé des caractéristiques (remplissage des fiches sur le terrain) pour les raisons suivantes :

- tronçon 0 à l'amont de Fontoy : supprimé car il s'agit d'un thalweg sec ne présentant aucune trace d'écoulement (l'examen de la carte de Cassini montre que cette situation n'est pas récente) ;
- tronçon 2b : supprimé et réparti entre les tronçons 2a (renommé tronçon 2) et le tronçon 3 : les critères de pérennité d'écoulement pris en compte lors du découpage ne se révèlent pas pertinents compte tenu de la situation constatée par la DIREN. Le nouveau découpage ainsi réalisé tient davantage compte de l'homogénéité de la ripisylve et du lit majeur sur les nouveaux tronçons obtenus ;
- limite des tronçons 4a/4b remontée à l'aval du terrain de sport de manière à obtenir des tronçons plus homogènes notamment en ce qui concerne le lit majeur. Ainsi le tronçon 4b est plus naturel, avec de plus un débit pérenne ;
- limite des tronçons 4b/4c remontée également à l'amont des bassins de la Paix, l'écoulement étant modifié à partir de ceux-ci (alimentation par des trop pleins industriels) ;

- Le tronçon 4d (secteur industriel) a été redécoupé en un tronçon 4d1 (partie couverte amont de 2020 m), 4d2 (partie découverte de 570 m), et 4d3 (partie couverte aval de 1060 m) ;
- limite des tronçons 5d/5e remontée au point de sortie de zone couverte 5d ;
- limite aval du tronçon 6 remplacée à la sortie du siphon et non à l'entrée de celui-ci (le tronçon inclut donc le siphon conduisant la Fensch à la Moselle sous le canal).

Ces corrections sont reportées sur la carte IGN 1/50 000, présentant les limites de tronçons, en annexe 3.

On obtient ainsi 15 tronçons pour les 15,1 kilomètres étudiés de la Fensch, soit une longueur moyenne de un kilomètre par tronçon.

Ces modifications de découpage ont entraîné un recalcul des longueurs de tronçon, ainsi que des coefficients de sinuosité.

Les coefficients de sinuosité ont été recalculés par ensembles de tronçons afin de tenir compte de la sinuosité globale du cours d'eau à l'échelle de ses méandres naturels, en particulier sur la partie amont (regroupement des tronçons 1 et 2 et des tronçons 3 à 4c pour le calcul)

D'autres ont été recalculés afin de tenir compte du tracé réel des parties souterraines différent de celui figuré sur les cartes (en particulier sur le tronçon 5d).

II-2 - Renseignements des fiches "milieux physiques" et validation des résultats par la DIREN Lorraine

La description des tronçons a été réalisée par la DIREN de Lorraine entre les 22 et 28 octobre 1999 pour tous les tronçons libres d'accès puis le 28 janvier 2000, en compagnie de M. Lottery (Sollac) et de M. Gilles (DRIRE) pour les tronçons du domaine privé de la Sollac (tronçons 4d1, 4d2, 4d3, 5b, 5c et 6).

Lors des visites de terrain, les débits à Florange (station de Maisons Neuves) étaient de l'ordre de 1.5 m³/s les 22 et 28 octobre 1999 et de 2.5 m³/s le 28 janvier 2000. Ces valeurs étaient proches des normales mensuelles (respectivement 1.5 et 2.9 m³/s), ainsi que du module (2.5 m³/s), d'après les données fournies par le Service hydrologique de la DIREN Lorraine.

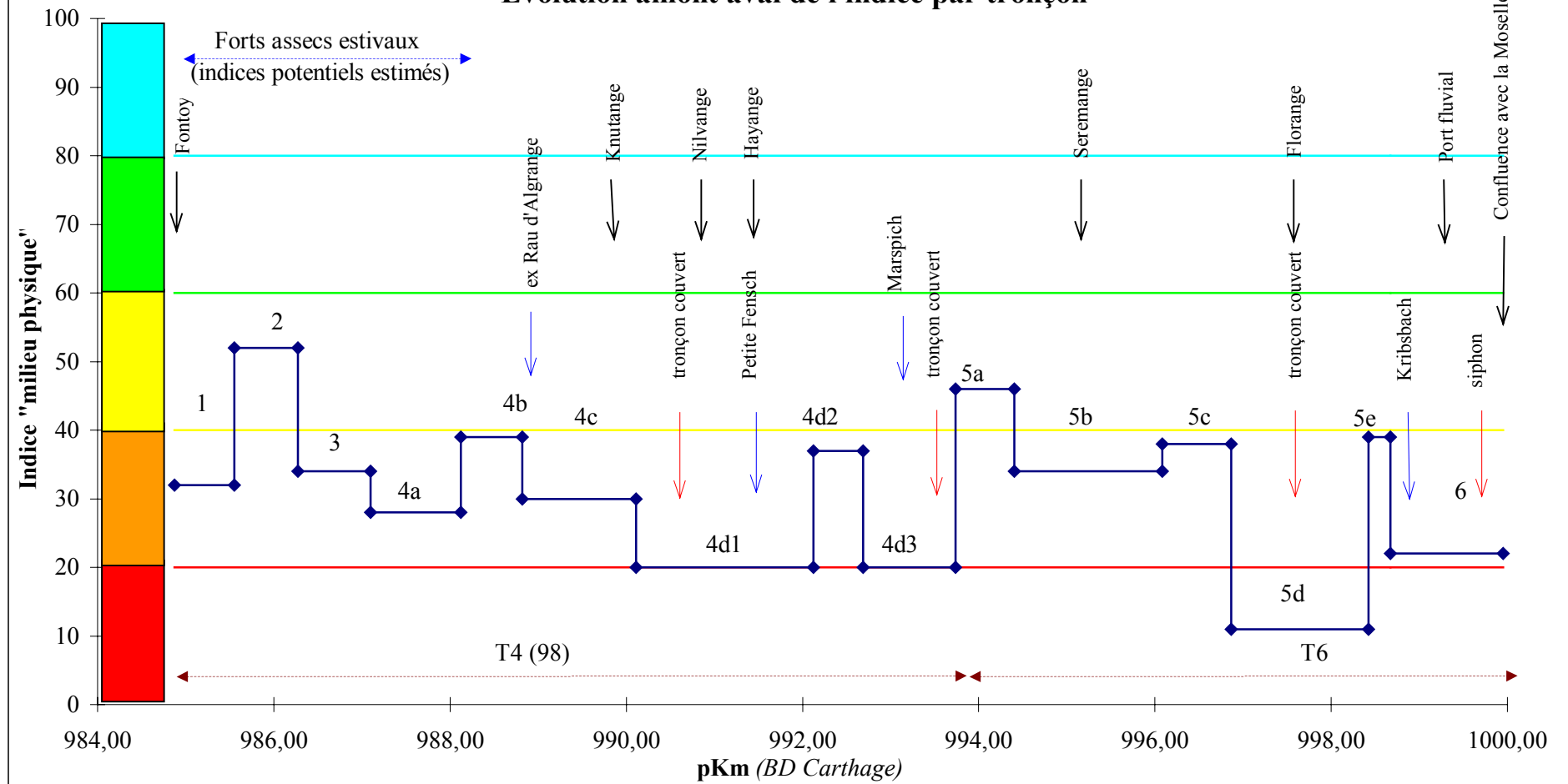
Cette étude a présenté des difficultés de réalisation car de larges linéaires sont difficiles d'accès (zone urbaine et industrielle) et/ou en propriété privée, et/ou recouverts.

Certains petits sites découverts au sein de secteurs couverts (ou l'inverse) ont ainsi pu être oubliés sur la carte en annexe 3. Néanmoins, la méthode étant globalisante au niveau d'un tronçon, ces difficultés n'ont pas d'influence sur les indices obtenus.

Les parties couvertes n'ont pas été visitées. Il est bien évident que tous les paramètres du lit majeur et des berges tombent à zéro en zone couverte. La franchissabilité des zones couvertes est, par ailleurs considérée comme nulle.

Etude du milieu physique de la Fensch (1999-2000)

Evolution amont aval de l'indice par tronçon



Légende du graphique

- 1 à 6 : n° des tronçons
- T4 (98) : rivière de côtes calcaires
- T6 : rivière méandreuse sur argiles

- Florange → village, agglomération
- Kribsbach → affluent
- tronçon couvert → perturbation

Qualité du milieu physique :

- Excellente à correcte : 100-81 %
- Assez bon : 80-61 %
- Moyen à médiocre : 60-41 %
- Mauvaise : 40-21 %
- Très mauvaise : 20-0 %

Tronçons couverts : les indices estimés sont probablement surévalués (cf. texte)

A.E.R.M., DIREN Lorraine : Etude du milieu physique de la Fensch 1999-2000

La visite de ces parties couvertes n'aurait permis que de moduler l'appréciation sur la nature du fond du cours d'eau et sur le type d'écoulement. Ces paramètres ont été estimés d'après les tronçons découverts proches. Il est probable dans ces conditions que nos résultats soient surestimés pour ces tronçons couverts car nous avons considéré que la majorité des fonds était non bétonnée et non envasée

II - 3 - Résultats et interprétations

L'analyse des coefficients attribués aux modalités pour chaque paramètre (document 3) et pour les deux types géomorphologiques présents sur la Fensch montre l'importance des paramètres principaux :

- pour les rivières de côte calcaire (T4₍₉₈₎), les coefficients sont relativement bien répartis entre les paramètres (environ de 1.5 à 6 %). Les poids des trois principaux compartiments sont les suivants : lit majeur (~20 %), berges (~28 % dont ~17 % pour leur nature) et lit mineur (~41 %, dont ~24 % pour les aspects hydrauliques)
- pour les rivières de plaine argilo-limoneuse (T6), deux coefficients ont un poids marqué : l'inondabilité (~11 %) et le coefficient de sinuosité du lit mineur (~15 %), les autres paramètres ayant des poids de 1 à 4 %. Plus globalement, le lit majeur représente 30 % de la note, les berges 29 % et le lit mineur 41 %.

II-3-1. Résultats globaux

(cf. carte du bassin: doc. 1, profil longitudinal : doc. 2, tabl. des indices et sous-indices : doc. 4)

La qualité du milieu physique de la Fensch est dégradée de manière importante sur la quasi-totalité de son linéaire. L'urbanisation et l'industrialisation de la vallée ont fait pratiquement disparaître le lit majeur (lit d'expansion des crues) et ont fortement artificialisé les berges et le lit mineur. Actuellement, le tiers du linéaire total de la rivière est recouvert par des installations.

La qualité morphologique actuelle de la Fensch réduit considérablement les fonctions habituelles d'une rivière et de ses annexes présentées pour mémoire dans le chapitre III (rétention des crues, soutien des étiages, autoépuration...). Cette situation est aggravée par les recouvrements importants des affluents (dont les principaux sont les ruisseaux d'Algrange, la Petite Fensch (Hayange, cités Gargan et Bellevue) et le Marspich. Le document 1 montre de plus les profondes modifications par rapport à la carte de Cassini (1750) des cours aval du Veymerange (ancien affluent de la Fensch, actuellement affluent de la Moselle), du Krisbach (ancien affluent de la Moselle, actuellement affluent de la Fensch) et de la Fensch (confluence avec la Moselle déplacée de deux kilomètres vers l'amont)

La qualité présentée reste potentielle jusqu'au tronçon 4a (soit près de 4 km) vue l'absence de délit pérenne. En effet, la rivière subit de forts « à sec » estivaux. Le débit est probablement pérenne à partir du tronçon suivant, au niveau du « trop plein » des anciennes mines à l'aval du stade de Knutange. Il devient important au début du tronçon 4c (au niveau des bassins de l'usine de la Paix) avec les rejets d'eau industriels.

La situation hydrologique devrait être modifiée dans les années à venir :

- arrêt des activités minières et donc de l'exhaure de la Paix, vers 2002,
- ennoyage des mines et débordement au niveau de Haut – Pont et de la Paix vers 2004 – 2006 (l'arrêté préfectoral du 29/10/98 prévoit un barrage bloquant les sorties vers le Veymerange et un débordement total du réservoir minier nord vers la Fensch) ;

Il est prévu que le débit après débordement soit supérieur au débit actuel (d'après : Préfecture de la région Lorraine, DIREN Lorraine, 02/2000 – *Bassin ferrifère lorrain, Plan d'action Rivière* – document provisoire).

La réhabilitation de la rivière devra prendre en compte ces changements.

S'il est difficile de revenir pour cette rivière un à état naturel, les possibilités de restauration du milieu sont intéressantes :

- 1- La Fensch est une rivière courante dévalant les côtes calcaire de Moselle : elle présente potentiellement une bonne diversité d'écoulement et une granulométrie grossière variée ;
- 2- De nombreux secteurs en berges peuvent encore être préservés de l'urbanisation et être aménagés pour les populations riveraines ;
- 3- Il est possible après étude hydraulique, en relation avec les collectivités et les industriels, de faire découvrir une partie des 5 000 m couverts (le tiers de la Fensch).

Il semble pertinent dans le cadre des réflexions en cours sur la situation « après exploitation minière », de mettre en place sur la Fensch cette restauration.

Une attention particulière sera portée lors des études préalables, aux sites envasés (amont de barrages, zones couvertes, bief du dernier kilomètre) en raison de la présence de nombreux micro-polluants minéraux et organiques. Les analyses qui seront effectuées permettront de décider des mesures de traitement éventuel des sédiments à prendre.

Actuellement, en France et à l'étranger, une forte dynamique a été créée par des municipalités pour réhabiliter les rivières en milieu urbain. L'objectif est essentiellement d'offrir aux populations des espaces verts, associés au symbole de vie qu'est l'eau.

Néanmoins, le réaménagement du cours d'eau doit se concevoir de manière globale : protection contre les crues, épuration des eaux, aménagement urbanistique (accès à la rivière, passerelles, itinéraires en berges (« circulation douce », mise en valeur du patrimoine bâti). Il peut être accompagné d'activité économique de loisir lié à l'eau (« espace de détente » : pêche, marche, commerces, musées, fête de la rivière...l'aspect psychologique et social est positif pour les cités.

II-3-2. Analyses détaillées par secteur

Les limites de tronçon sont reportés en annexe 3 sur une carte IGN 1/50 000è.

Pour analyser en détail la situation, trois secteurs homogènes sont définis ci –dessous :

Coefficients associés à chaque paramètre et à chaque niveau de dégradation pour les rivières de type côtes calcaires

Document 3 (1/2)

	Lit majeur						Berges											Végétation						
	Occupation				Annexes	Inondabilité	Structure						Dynamique					Composition				Ripisylve		
	majoritaire	présente	Nb occup. naturelles	Axes communic.			dominante RD	dominante RG	secondaire RD	secondaire RG	nb de matériaux RD	nb de matériaux RG	principale	secondaire	anecdotique	nb de cas	dominante RD	dominante RG	secondaire RD	secondaire RG	Anecdotique	Importance RD	Importance RG	Etat
T4 (98)	Prairie cultures canal urbanisée	Prairie cultures canal urbanisée	4-5 2-3 1 absence	extrémité travers dans lit maj pont longeant joutant	situat. nat perturbée dégradée supprimée	sit. normale diminuée modifiée réduite supprimée	naturels enroch béton, palp	naturels enroch béton, palp	naturels enroch béton, palp	naturels enroch béton, palp	6-10 3-5 1-2 0	6-10 3-5 1-2 0	stables accumul érodées effondrée piétinée bloquée	stables accumul érodées effondrée piétinée bloquée	stables accumul érodées effondrée piétinée bloquée	5 4 3 2 1	2 strates 1 strate herbacée exotique ligneux pl. 0 ou cult.	2 strates 1 strate herbacée exotique ligneux pl. 0 ou cult.	2 strates 1 strate herbacée exotique ligneux pl. 0 ou cult.	2 strates 1 strate herbacée exotique ligneux pl. 0 ou cult.	100 80 50 20 10 0	100 80 50 20 10 0	bon non entr trop coup. envahiss. perchée	
	3,93	1,31	5,24	1,72	4,16	3,57	2,07	2,07	2,07	2,07	4,48	4,28	2,25	2,03	0,23	0,00	1,21	1,21	0,32	0,32	0,16	1,13	1,13	1,16
	2,48	0,83	3,31	1,36	2,85	2,44	0,98	0,98	0,98	0,98	3,06	3,38	1,78	1,60	0,18	0,00	0,95	0,95	0,25	0,25	0,13	0,89	0,89	0,85
	1,09	0,34	1,38	0,99	1,31	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65	1,58	1,31	1,18	0,13	0,00	0,70	0,70	0,19	0,19	0,09	0,65	0,65	0,55
	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,75					0,00	0,00	0,83	0,75	0,08	0,00	0,45	0,45	0,12	0,12	0,06	0,42	0,42	0,24
				0,27		0,00							0,36	0,32	0,04	0,00	0,19	0,19	0,05	0,05	0,03	0,18	0,18	0,00
				0,00									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12,2				4,16	3,57	17,04						4,51					3,22				3,42		
	19,93						21,55						28,19					6,64						

suite...

	Lit mineur														total		
	Hydraulique				Faciès			Substrat				Végétation					
	Sinuosité	Débit	Barrages	Seuils	Franchissabilité	Profondeur	Écoulement	Largeur	Dominants	Présents	Variété	Dépôts	Dominante	Présente		Nb de types	Prolifération
T4 (98)	2 et + 1,6 à 1,9 1,2 à 1,5 1,1 1	normal modifié perturbé assec	0 1	0 1 2 3 et plus	toujours épisodique passe infranch.	très variée variée bas fonds constant	très varié varié turbulent cassé ondulé constant	très variable variable atterrissem. régulière	mélange sables feuilles vases dalle,béton	mélange sables feuilles vases dalle,béton	3 et + 2 1	absent localisé généralisé génér. colm	feuille tige localisé colm. filam. inexistant.	feuille tige lentille filam. inexistant.	3 et 4 2 1 0	absent présent	
	1,43	8,19	2,34	1,23	5,73	7,28	5,97	1,82	2,85	0,71	5,87	3,57	1,43	0,71	0,85	1,92	
	1,05	5,17	0,00	0,78	3,62	4,60	4,71	1,15	2,10	0,53	2,78	2,63	1,05	0,53	0,58	0,00	
	0,68	2,15		0,32	1,51	1,92	3,45	0,48	1,35	0,34	0,00	1,69	0,68	0,34	0,31		
	0,30	0,00		0,00	0,00	0,00	2,20	0,00	0,60	0,15		0,75	0,30	0,15	0,00		
	0,00						0,94		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			
		18,92				15,07			9,43			3,57	4,91			100	
	51,9														100		

Coefficients associés à chaque paramètre et à chaque niveau de dégradation pour les rivières de type plaine sur argile, marne ou limon

Document 3 (2/2)

	Lit majeur						Berges														Ripisylve			
	Occupation				Annexes	Inondabilité	Structure						Dynamique				Composition					Importance RD	Importance RG	Etat
	majoritaire	présente	Nb occup. naturelles	Axes communic.			nature				nb de matériaux		principale	secondaire	anecdotique	nb de cas	dominant RD	dominante RG	secondaire RD	secondaire RG	Anecdotique			
					dominante RD	dominante RG	secondaire RD	secondaire RG	matériaux RD	matériaux RG														
T6	Prairie cultures	Prairie cultures	4-5	extrémité travers dans lit maj	situat. nat perturbée dégradée supprimée	sit. normale diminuée modifiée réduite supprimée	naturels enroch	naturels enroch	naturels enroch	naturels enroch	6-10	6-10	stables accumul	stables accumul	stables accumul	5	2 strates	2 strates	2 strates	2 strates	2 strates	100	100	bon
	canal urbanisée	canal urbanisée	2-3	longeant joutant			béton, palp	béton, palp	béton, palp	béton, palp	3-5	3-5	erodées effondrée piétinée bloquée	erodées effondrée piétinée bloquée	erodées effondrée piétinée bloquée	4	1 strate herbacée	1 strate herbacée	1 strate herbacée	1 strate herbacée	1 strate herbacée	80	80	non entr
			1								0	0				2	exotique ligneux pl	exotique ligneux pl	exotique ligneux pl	exotique ligneux pl	exotique ligneux pl	20	20	trop coup.
			absence													1	0 ou cult	0 ou cult	0 ou cult	0 ou cult	0 ou cult	10	10	envahiss.
																0	0 ou cult	0 ou cult	0 ou cult	0 ou cult	0 ou cult	0	0	perchée
																	0,00	2,54	2,54	0,68	0,68	0,33	2,37	2,37
	4,13	1,38	4,13	2,71	6,55	11,24	3,56	3,55	2,13	2,13	1,03	0,98	0,90	0,81	0,09	0,00	2,00	2,01	0,53	0,54	0,26	1,87	1,88	1,79
	2,61	0,87	2,61	2,14	4,48	7,69	1,68	1,69	1,01	1,01	0,70	0,77	0,71	0,65	0,07	0,00	1,47	1,47	0,39	0,40	0,19	1,37	1,38	1,15
	1,09	0,36	1,09	1,56	2,07	4,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,37	0,52	0,47	0,05	0,00	0,93	0,94	0,25	0,25	0,12	0,88	0,87	0,51
	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00					0,00	0,00	0,34	0,30	0,03	0,00	0,40	0,40	0,11	0,11	0,05	0,37	0,37	0,00
				0,00									0,14	0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12,35				6,55	11,24	13,38						1,8				6,77					7,17		
	30,14						15,18						29,12						13,94					

suite...

	Lit mineur														total		
	Hydraulique				Faciès			Substrat				Végétation					
	Sinuosité	Débit	Barrages	Seuils	Franchissabilité	Profondeur	Ecoulement	Largeur	Fonds			Dépôts	Dominante	Présente		Nb de types	Prolifération
									Dominants	Présents	Variété						
T6	2 et +	normal modifié	0	0	toujours épisodique	très variée	très variée	très variable	mélange sables	mélange sables	3 et +	absent localisé	feuille tige	feuille tige	3 et 4	absent	
	1,6 à 1,9	perturbé	1	1	épisode passe infranch.	variée bas fonds	varié turbulent	feuilles vases	feuilles vases	2	localisé col	lentille	lentille	2	présent		
	1,2 à 1,5	assec		2		constant	cassé ondulé	regulière	dalle,béton	dalle,béton	1	généralisé	filament.	filament.	1		
	1,1			3 et plus		constant	constant					généralisé	inexistant.	inexistant.	0		
	15,12	2,76	1,57	0,83	3,85	3,06	2,01	3,06	1,44	0,36	0,98	2,40	0,96	0,48	0,57	1,29	
	11,14	1,73	0,00	0,53	2,43	1,93	1,59	1,93	1,06	0,27	0,46	1,77	0,71	0,35	0,39	0,00	
	7,16	0,72		0,22	1,01	0,81	1,08	0,89	0,68	0,17	0,00	1,14	0,45	0,23	0,21		
	3,18	0,00		0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,31	0,07		0,51	0,20	0,10	0,00		
	0,00						0,32		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00			
	24,13				8,13			2,78			2,4	3,3			100		
							8,48						100				
	40,74															100	

Etude du milieu physique de la Fensch (1999-2000)
Etat global du lit majeur, des berges et du lit mineur

Document 4

<i>Fensch</i>				Part en point de l'indice			Indice	% par rapport au maximum possible par compartiment		
Tronçon	Eléments de localisation	Longueur	Type	Lit majeur	Berges	Lit mineur		Lit majeur	Berges	Lit mineur
1	Aval du village de Fontoy	680 m	T4 (98)	0	7	26	32	0%	24%	49%
2	Aval ancienne brasserie	720 m	T4 (98)	8	16	28	52	38%	57%	54%
3	"Haut-Pont" (ancienne mine)	830 m	T4 (98)	2	4	28	34	11%	13%	53%
4a	"Moulin Gustal"	1 020 m	T4 (98)	1	7	20	28	4%	24%	39%
4b	Knutange amont	680 m	T4 (98)	1	15	23	39	7%	53%	44%
4c	Knut. centre (aval bassin de la Paix)	1 270 m	T4 (98)	1	4	26	30	4%	13%	50%
4d1 (couvert)	Nilvange-Hayange (industriel)	2 030 m	T4 (98)	0	0	20	20	0%	0%	38%
4d2 (Sollac)	Hayange "Patural"	570 m	T4 (98)	0	11	26	37	0%	39%	50%
4d3 (couvert)	Sérémange (emprise industrielle)	1 070 m	T4 (98)	0	0	20	20	0%	0%	38%
5a	Sérémange (hors emprise Sollac)	670 m	T6	4	24	18	46	14%	84%	43%
5b (Sollac)	Sérémange cockerie, Florange	1 680 m	T6	0	22	12	34	0%	77%	29%
5c	Florange centre	780 m	T6	5	19	14	38	16%	66%	33%
5d (couvert)	Florange (emprise industrielle)	1 710 m	T6	0	0	14	14	0%	0%	35%
5e	Florange "Maison-Neuve" amont D953	250 m	T6	5	20	14	39	16%	70%	35%
6 (port Sollac)	Aval D953, port d'Illange, siphon	1 280 m	T6	0	14	8	22	0%	49%	20%






Légende du tableau

T4 (98) : rivière de côtes calcaires

T6 : rivière méandreuse sur argiles

A.E.R.M., DIREN Lorraine : Etude du milieu physique de la Fensch 1999-2000

Qualité du milieu physique :

	Excellente à correcte :	100-81 %
	Assez bon :	80-61 %
	Moyen à médiocre :	60-41%
	Mauvaise :	40-21 %
	Très mauvaise :	20-0 %

Secteur 1, tronçon 1 (Fontoy aval) à 4a (Knutange) : soumis à des assecs estivaux importants. Les indices du milieu physique présentés sont potentiels et ont été estimés lors de notre passage en l'absence d'eau.

➤ **État des lieux :**

- Le lit majeur, naturellement étroit, a pratiquement disparu, occupé par la RN 52 et l'urbanisation. Seul le tronçon II conserve une partie non urbanisée de son ancien lit de crue ;
- Les berges sont fortement artificialisées, de manière plus importante vers l'aval. La qualité de la végétation des berges est réduite proportionnellement ;
- Le débit subit des assecs estivaux importants ;
- Le lit mineur a subi des recalibrages /rectifications, l'uniformisant complètement.

➤ **Propositions d'actions :**

- 1- Sur le tronçon 1, une petite portion de l'ancien lit de crue pourrait être récupérée en supprimant la digue en rive droite. Ce type d'action ne peut être envisagée que dans le cadre d'une concertation et d'une réflexion globale « bénéfique/nuisance » pour la collectivité ;
- 2- Protéger de l'urbanisation le tronçon 2, dernière zone verte dans l'ancien lit de crues de la Fensch, qui pourra être éventuellement aménagée pour l'agrément des populations environnantes sur ce tronçon ;
- 3- Revégétaliser les berges sur les tronçons 1, 3 et 4a ;
- 4- Recréer un chenal d'étiage dans le lit recalibré, avec des fascines sinuées et des épis.

Secteur 2, tronçon 4b (Knutange) à 5e (station d'épuration de Florange) : rivière courante des côtes de Moselle et de leur piémont, en milieu urbain et industriel, souvent recouverte ;

➤ **Etat des lieux :**

- Le lit majeur (de crues) a complètement disparu, occupé par les zones urbaines et industrielles ;
- Les berges sont soit fortement artificialisées, soit naturelles et accompagnées d'une végétation diversifiée (mais souvent perchée, notamment en zone industrielle) ;
- Le lit mineur a subi des recalibrages /rectifications, l'uniformisant de manière importante et maintenant un écoulement rapide. La granulométrie du fond est diversifiée ;
- La végétation aquatique est perturbée par les proliférations végétales, due à la pollution de l'eau, à partir de tronçon 5b ;
- Près de 50 % du lit mineur de ce secteur (~ 4 600 m) est recouvert par des installations urbaines et industrielles, ce qui constitue un niveau de dégradation ultime de la morphologie de la rivière et de ses fonctions.

Etude du milieu physique de la Fensch (1999-2000)



Secteur 1 soumis à des assecs estivaux importants Photo Ecolor (tronçon 2, Haut-Pont),



Secteur 3 : bief encaissé au droit du port fluvial. Photo DIREN L. (tronçon 6, Port), Janvier 2000



Secteur 2 : rivière courante en milieu urbain et industriel
Photo DIREN Lorraine (tronçon 5c, Florange), octobre 1999

Propositions d'actions :

- 1- Sur le tronçon 4b : utiliser des friches industrielles pour recréer un espace de liberté à la rivière ; supprimer les recouvrements du lit mineur (~ 100 m) dans les friches industrielles ;
- 2- Sur les tronçons suivants (4c, 4d2, 5a, 5b et 5e), sous forte pression urbaine et industrielle, restaurer (diversifier) les berges sur leur profil en long (sinuosité) et en travers (pentes de berges diversifiées). Lorsque cela est possible, permettre la végétalisation des bas de berges (une végétation perchée a un rôle positif nettement amoindri). Le lit mineur, présentant une bonne potentialité (courant et granulométrie) malgré sa rectification, peut être lui aussi diversifié par la pose d'épis et/ou de blocs ;
- 3- Sur les tronçons précédents, réaliser des aménagements urbanistiques de « zone verte » pour que les populations accèdent à la rivière et se la réapproprient (sentier cyclable, jardin public, passerelle...) ;
- 4- La réouverture des tronçons recouverts (4d1, 4d3, 5c), leur réouverture doit être envisagée avec les propriétaires. En cas d'accord, la réouverture doit être accompagnée des mesures de rediversifications des berges et du lit mineur exposées ci-dessus. Ces travaux permettraient d'augmenter de manière significative les capacités d'autoépuration de la Fensch, qui reçoit par ailleurs des charges polluantes importantes.

Secteur 3, tronçon 6 (port fluvial industriel) : bief encaissé
--

➤ Etat des lieux :

- La morphologie de la Fensch change radicalement : la rivière devient un bief stagnant, au lit surcalibré et uniforme, enserré entre deux talus imposants ; de plus, la rivière sur les 100 m aval passe sous le canal de navigation avant de rejoindre la Moselle ;
- La morphologie du lit engendre un envasement des fonds, posant des difficultés de gestion, vu le nombre et la quantité de substances chimiques toxiques accumulés ;
- Les berges sont naturelles, mais la végétation est perchée.

➤ Propositions d'actions :

- 1- Une réflexion doit avoir lieu sur l'aménagement de ce dernier kilomètre :
 - * piège à sédiments toxiques, à curer régulièrement et permettant d'éviter des rejets dans la Moselle ?
 - * ou au contraire restauration, facilitant l'autocurage des sédiments par les crues, accompagnée d'une diversification des berges et du lit mineur, selon les principes exposés précédemment ?
- 2- Dans tous les cas, une diversification des berges et une végétalisation ligneuse des bas de berges doit être envisagée.

III - Principes généraux sur les facteurs de perturbation du milieu physique d'une rivière et leurs nuisances (mises en évidence par l'indice)

Ces principes généraux exposent les nuisances de types d'aménagement de rivières encore largement pratiqués, mais qui sont à éviter. Leurs conséquences sur le fonctionnement de la rivière et les usages de l'eau sont maintenant bien connus.

Dégradation du lit majeur :

L'occupation du lit d'inondation par des zones urbanisées ou des axes de communication a plusieurs conséquences :

- transferts des crues plus rapidement à l'aval et sans écrêtement des pics, risque d'augmentation des dégâts dus aux crues ;
- absence de recharge des nappes phréatiques et aggravation des étiages estivaux ;
- destruction des zones humides.

Dégradation des berges :

L'artificialisation des berges et la destruction de la ripisylve (arbres et arbustes en berges) provoquent :

- si il y a enrochement ou bétonnage : arrêt de l'évolution naturelle du lit entraînant des risques d'érosion à l'amont ou à l'aval ; ou au contraire, si la terre est laissée à nue : érosion accrue au droit des travaux en cas d'absence de ripisylve ;
- une réduction de la diversité des habitats et des caches pour la faune ;
- un appauvrissement biologique important et donc une perte des capacités d'autoépuration de la rivière.

Dégradation du lit mineur :

⇒ Les rectifications de méandre, recalibrages, nuisent profondément à la qualité du cours d'eau :

- accélération des crues et destruction vers l'aval (érosion) ;
- uniformisation des profondeurs, de la granulométrie du fond, des vitesses d'écoulement réduisant la qualité de l'habitat, la diversité de la faune et les capacités d'autoépuration du milieu.

⇒ La modification des débits peut compromettre complètement l'équilibre hydraulique, physico-chimique et biologique de la rivière :

- soit par une réduction, voire une disparition des débits entraînant la stagnation de l'eau, l'envasement, et éventuellement une disparition de la rivière ;
- soit par des lâchers irréguliers de barrages déstabilisant les berges et réduisant considérablement les densités de macro-invertébrés et de poissons.

⇒ Les barrages ont de nombreux effets négatifs :

- création de biefs stagnant à l'amont, donnant à une eau courante les caractéristiques de plan d'eau : lit profond, envasé ;
- remplacement des espèces d'eaux courantes par des espèces d'eaux stagnantes, obstacle à la libre circulation des poissons, fractionnement de l'habitat piscicole ;
- perturbation du fonctionnement hydraulique du cours d'eau : arrêt des crues modelant le lit, arrêt du transport solide et risque d'érosion à l'aval ;
- à l'aval : réduction de la diversité d'écoulement, envasement et réduction de la diversité biologique en cas de débit réservé insuffisant, mortalités lors des fortes éclusées, des vidanges ou des chasses (eau ou vases).

⇒ Enfin, la végétation du lit mineur est à la fois indicatrice de la diversité du milieu physique tout en étant elle même un support physique hospitalier pour la faune. Elle peut aussi être nuisible en cas de prolifération.

IV – Principes généraux de restauration écologique de rivières

L'amélioration de la qualité du milieu physique est le plus souvent possible, y compris pour les milieux les plus urbanisés.

Prenons quelques exemples d'une bonne gestion de rivière :

* En milieu rural, une action est possible sur les 3 compartiments :

- lit majeur : respect ou même restauration des zones inondables, des zones humides et des annexes hydrauliques. Cette règle peut être considérée comme le minimum de sagesse ; respect du fuseau de mobilité de la rivière correspondant à une largeur équivalente à l'amplitude des méandres
- berges : maintien ou développement de la ripisylve et de bandes herbacées (au minimum 20/30 mètres de berges) dont les fonctions hydrauliques, physico-chimiques et biologiques sont maintenant bien connues ; il est important que les pieds de berges soient végétalisés, notamment par des ligneux ; la morphologie des berges doit être diversifiée, autant au niveau du profil en long que du profil en travers ;
- lit mineur : respect ou restauration des méandres, de la capacité hydraulique naturelle du lit, permettant de maintenir la diversité morphologique nécessaire à l'équilibre biologique. La notion de diversité du milieu doit prévaloir : diversité d'écoulement, de profondeur et de granulométrie de fond.

* En milieu urbain, excepté qu'il est prudent d'éviter que les zones d'activités ne se développent sur les zones inondables, les actions de gestion pourront essentiellement porter sur les berges (granulométrie et formes variées, végétation) et la diversité du lit mineur (épis, blocs...). Il est nécessaire dans tous les cas de laisser un espace de liberté suffisant au cours d'eau pour aménager de manière diversifiée les berges et le lit, en recréant en cas de surcalibrage, un chenal d'étiage.

* Enfin, dans tous les cas, il est souhaitable de supprimer ou réduire les barrages ou seuils.

CONCLUSION



La qualité du milieu physique de la Fensch est globalement mauvaise, voire très mauvaise pour les tronçons recouverts. La rivière coule dans un bassin versant urbanisé et industrialisé et ne possède pratiquement plus aucun espace de liberté.

Le lit majeur (de crues) a donc disparu. Les berges sont fortement artificialisées (béton, enrochements) dans la moitié amont mais restent en partie naturelles dans la moitié aval. La végétation des berges est globalement satisfaisante, bien que de nombreux sites puissent être améliorés, notamment en végétalisant les pieds de berge. Le lit mineur est fortement uniformisé par rectification / recalibrage.

Malgré tous ces facteurs pénalisants, la Fensch possède par sa topographie et sa géologie de bonnes potentialités : elle dévale les côtes de Moselle calcaire, et conserve donc un courant important et une granulométrie du fond grossière (galets, graviers...).

La restauration de cette rivière est donc intéressante : elle doit porter sur une diversification des berges et du lit mineur dont les principes sont exposés dans ce rapport. Dans ce cadre, la réouverture et réhabilitation de certains sites doit également être envisagée.

La restauration permettrait d'augmenter les capacités d'autoépuration de la Fensch, fortement polluée par ailleurs.

Elle peut aussi contribuer à créer un aménagement urbanistique de « zone verte », associant jardins et voies de circulation douces (zones piétonnes ou cyclables).

De nombreux exemples de réouverture de cours d'eau ont été réalisés ces dernières années dans les pays industrialisés² et ont démontré un effet psychologique et social positif pour les populations urbaines.

² Symposium de Paris sur « La réhabilitation et l'aménagement des cours d'eau en milieu urbain », 18 au 20 octobre 2000.

Liste des documents

- 1 - Carte :
Classes d'indices milieu physique et des sous-indices : lit majeur, berges et lit mineur

- 2 - Graphique :
Evolution amont-aval de l'indice milieu physique par tronçon.

- 3 - Tableau :
Coefficients associés à chaque paramètre et à chaque niveau de dégradation pour les rivières de type T3 (rivière de côte calcaire) et T6 (rivières de plaine argileuse).

- 4 - Tableau :
Qualité par tronçon du lit majeur, des berges et du lit mineur

- 5 - Photographies :
a : secteur 1 (tronçons 2, Haut-Pont)
b : " 2 (" 5c, Florange)
c : " 3 (" 6, Port fluvial)

ANNEXES

- Annexe 1 : Typologie des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse
- Annexes 2 et 2bis : Présentation de l'importance des différents paramètres et de leur niveau de perturbation
2 : Graphiques
2 bis : Tableaux
- Annexe 3 : Tableau et carte de découpage de la Fensch en tronçons homogènes
- Annexe 4 : Fiche de description du milieu physique

ANNEXE 1

TYPOLOGIE DES COURS D'EAU DU BASSIN RHIN-MEUSE

SYNTHESE DES PROFILS TYPES

TYPES OBSERVES n° et nom du type	T1 cours d'eau et torrents de montagne	T2 moyennes vallées des Vosges cristallines	T2 bis hautes et moyennes vallées des Vosges gréseuses	T3 cours d'eau sur Piémont	T4 cours d'eau de côtes calcaires et marno- calcaires	T4 bis cours d'eau sur schistes ardennais	T5 basses vallées de plateaux calcaires	T6 cours d'eau de plaines argilo- limoneuses	T6 bis collines argilo- limoneuses	T6 ter cours d'eau sur cailloutis ou alluvions sablo- graveleuses	T7 cours d'eau phréatiques
GEOLOGIE	cristallin métamorphique	cristallin métamorphique	grès	variée non morphogène	calcaire marno- calcaire	schistes	basses vallées de plateau calcaire	argiles et limons remaniés	collines argilo- limoneuses	cailloutis du Sundgau ou glacis sablo-graveleux de Haguenau	alluvions ello- rhénanes héritées
PENTE (forte, moyenne, faible) valeur	forte à très forte	moyenne à forte	faible excepté en amont	moyenne « rupture de pente en amont »	moyenne à faible	moyenne à faible	faible	très faible	moyenne à faible	moyenne	faible
Vallée (V - U - gorges - plaine)	« V »	« U »	encaissée souvent en gorge	cône alluvial	très encaissée « V » puis « U » en gorge	très encaissée gorges	« U » large	plaine d'accumulation	« V » ouvert	" V " ouvert à " U " étroit	glacis (cône) alluvial du Rhin
LIT MAJEUR											
Largeur	quasi-inexistant	modeste	étroit	élargissement	très étroit	très étroit	étroit à large	très large	étroit	étroit	-
Annexes hydrauliques (présence, abondance, type)	absentes	absentes	absentes	nombreuses	absentes	absentes	peu nombreuses	nombreuses	très rares	rare	absentes
Relations nappe : infiltration ou alimentation dominante (faible, moyen, fort)	très faible	très faible	très faible	forte	forte	faible	forte	faible	faible	variable (cailloutis)	très forte relation avec l'aquifère principale
Hydrologie (Q régulier, Q variable)	variable	variable	régulier	variable	assez régulier	assez régulier	régulier	régulier	variable	assez régulier	très régulier
LIT MINEUR											
largeur / profondeur	faible	moyenne	faible	moyenne à importante	moyenne	moyenne à importante	moyenne à importante	forte à importante	faible à très faible	moyenne à très faible	faible à très faible
Style fluvial, (rectiligne, sinueux, tresses, anastomoses, méandres confinés, méandres tortueux)	rectiligne	sinuosité légère	méandres confinés	tresses anastomoses méandres actifs	sinueux à méandres confinés	méandres encaissés	méandres légèrement confinés	méandres tortueux	rectiligne à méandreux	rectiligne à extrêmement méandreux	rectiligne sinueux
Faciès d'écoulement dominants (type, répartition)	cascades/ fosses	plat courant	plat courant	plat courant mouille/radier	plat courant mouille/radier	plat courant	plat lent quelques plats courants	plat lent profond	plat lent plat courant	plat lent plat courant	plat lent plat courant
Activité morphodynamique (faible, moyenne, importante, lit mobile)	moyenne incision	modérée transition	moyenne à faible	assez forte lit mobile divagation	faible	faible	faible méandrage	moyenne à faible recoupement	faible	moyenne	très faible
Bancs alluviaux	très rares très grossiers	rare grossiers	blancs de sable	nombreux	bancs diagonaux cailloux plats	bancs diagonaux cailloux plats	rare bancs de connexité	rare bancs de connexité	absents	absents	absents
discontinuité des écoulements, hauteur de chute	importante h > 0,1 - 0,2 m	moyenne à faible	faible	forte	assez forte	faible	faible	nulle	faible	faible	nulle
Substrat, granulométrie : dalles, blocs, galets - cailloux, sables, limons, argiles - vases %	très grossière >10 cm blocs/cailloux	grossière, variée 2 à 20 cm quelques blocs	sables graviers	variée souvent grossière (galets)	grossière autochtone cailloux, graviers (plaquettes)	cailloux, graviers (plaquettes)	cailloux, graviers plus ou moins colmatés	graviers colmatés	graviers colmatés	variable, souvent assez grossière (cailloutis)	graviers colmatés
Forme : roulés, anguleux, aplatis	anguleux autochtones	plus ou moins roulés	anguleux	roulés allochtones	anguleux autochtones	anguleux autochtones	plus ou moins anguleux	variable	anguleux autochtones	"autochtones" hérités	variable
Berges, nature, dynamique (stables, attaquées) pente	très basses stables	basses stables	assez basses	instables basses	assez basses stables	assez basses stables	moyennes à hautes	hautes argilo- limoneuses	hautes argilo- limoneuses	hautes argilo- limoneuses	variable souvent hautes
Occupation des sols	forêt	prairies	prairies résineux	prairies/bocage alluvial	prairies forêt	prairies forêts (versants)	prairies/cultures	cultures	cultures	prairies forêts (sur sables)	prairies/cultures

ANNEXE 2 ET 2BIS

**PRESENTATION DE L'IMPORTANCE
DES DIFFERENTS PARAMETRES ET
DE LEUR NIVEAU DE PERTURBATION
2 : GRAPHIQUES
2 BIS : TABLEAUX**

ANNEXE 3

<p>TABLEAU ET CARTE DE DECOUPAGE DE LA FENSCH EN TRONÇONS HOMOGENES</p>
--

Découpage de la Fensch en tronçons homogènes

PK	Facteurs abiotiques					Facteurs anthropiques			Synthèse		
	Typologie cours d'eau	Perméabilité	Géologie	Pente %	Variation des débits (confluences)	Facteur d'anthropisation	Occupation du sol	Végétation des berges	Longueur du tronçon	Identification du tronçon homogène	
982,36 984,66	Cours d'eau côte calcaire et marno-calcaire	Perméabilité de fissure dominante (P 12)	Calcaires du Bajocien	2 % et > 4 %	Ecoulement intermittent	Berges naturelles	Forêt Bois	Arboresc. arbustif	2 300 m	Fensch 0	
985,28						Berges stabilisées	Urbain	Herbacée	620 m	Fensch I	
985,85						Une berge stabilisée	Forêt - prairie	Arboresc.	570 m	Fensch II a	
986,27						Recalibrage berges remblais			420 m	Fensch II b	
987,01											
988,17		Imperméable Marnes et Argiles (P 31)	Marnes et Argiles Toarcien	< 2 %	Ecoulement intermittent	Berges stabilisées	Péri-urbain	Herbacée Arbres Isolés	740 m	Fensch III	
985							Industriel		830 m	Fensch IV b	
990,05							Urbain	Herbacée	1 050 m	Fensch IV c	
993,75							Couvert à 90 %	Industriel	Couvert à 90 %	3 700 m	Fensch IV d

Découpage de la Fensch en tronçons homogènes

PK	Facteurs abiotiques					Facteurs anthropiques			Synthèse	
	Typologie cours d'eau	Perméabilité	Géologie	Pente %	Variation des débits (confluences)	Facteur d'anthropisation	Occupation du sol	Végétation des berges	Longueur du tronçon	Identification du tronçon homogène
993,75	Cours d'eau collines et plateau calcaire	Formations superficielles (S2 - S11)	Limon - alluvions anciennes	< 2%		Berges naturelles	Péri-urbain	Arboresc.	600 m	Fensch V a
994,35						Berges stabilisées	Industriel	Herbacée	1 800 m	Fensch V b
996,15						Berges naturelles	Péri-urbain	Arboresc.	740 m	Fensch V c
996,89						Couvert à 100%	Industriel	Couvert à 100%	1 900 m	Fensch V d
998,8						Berges naturelles		Herbacée	150 m	Fensch V e
998,95										
1000					Tronçon artificiel		Arboresc.	1 050 m	Fensch VI	

ANNEXE 4

<p>FICHE DE DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE</p>

FICHE DE DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE

REPERAGE DU SITE

CODE/Tronçon n°.....

TYPOLOGIE RETENUE.....

NOM DU COURS D'EAU..... COMMUNE(S).....

AFFLUENT DE..... DEPARTEMENT.....

Coller photocopie de la carte IGN au 1/25000 et surligner la portion décrite en gras ou couleur

Code(s) hydrographique(s).....

PK entrée(amont)..... PK sortie(aval).....

Caractéristique principale du tronçon:

IDENTIFICATION DE L'OBSERVATEUR

Nom.....

Organisme.....

N° de téléphone.....

DATE DE L'OBSERVATION

Date.....

Heure.....

CONDITIONS DE L'OBSERVATION ET SITUATION HYDROLOGIQUE APPARENTE

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Crue | <input type="checkbox"/> Lit plein ou presque |
| <input type="checkbox"/> Moyennes eaux | <input type="checkbox"/> Basses eaux |
| <input type="checkbox"/> Trous d'eau, flaques | <input type="checkbox"/> Pas d'eau |

TYPE DE RIVIERE

(voir “ Typologie des rivières du bassin Rhin-Meuse ”)

TYPE DE RIVIERE THEORIQUE D'APRES
LA CARTE DE TYPOLOGIE

TYPOLOGIE RETENUE

N°

N°

LONGUEUR ETUDIEE (arrondir aux 50 m)

PENTE (de la portion) (1 chiffre après la virgule en ‰) forte
moyenne
faible

LARGEUR moyenne en eau..... m moyenne plein-bord..... m

ALTITUDE amont..... m / aval.....m

FOND DE VALLEE

Vallée symétrique

Vallée asymétrique

Fond de vallée plat

Fond de vallée en V

Fond de vallée en U

TRACE DU LIT MINEUR (arrondir à la dizaine de ‰)

rectiligne ou à peu près% du linéaire

sinueux ou courbe% du linéaire

très sinueux% du linéaire

Coefficient de sinuosité
(à calculer au bureau sur carte)

.....1,.....

100

îles et bras% du linéaire

atterrissements% de la surface

anastomoses% du linéaire

canaux% du linéaire

GEOLOGIE calcaires

argiles, marnes ou limons

alluvions récentes ou anciennes

cristalline

grès

schistes

PERTES oui non

RESURGENCES oui non

PERMEABILITE.....

ARRIVEE D'AFFLUENTS

REMARQUES (par exemple, différences entre le type théorique de rivière et les observations)

LIT MAJEUR

OCCUPATION DES SOLS (Cocher un seul type "majoritaire", plusieurs "présents" possibles)

Entourer dans le texte le ou les cas présents (Cumuler les deux rives)

Flécher le plus

présent

majoritaire présent(s)

prairies , forêt, friches, bosquets, zones humides	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
cultures , plantations de ligneux, espaces verts, jardins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
canal , gravières, plan d'eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urbanisée (zone industrielle – zone d'habitations), imperméabilisée,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Variété des types d'occupation naturelle des sols
(1 à 5 types possibles, voir première ligne ci-dessus)

.....

AXES DE COMMUNICATION (autoroute, route, voie ferrée, canal)

(Dans le sens contraintes à l'écoulement des eaux en crue)

nombre nature

parallèle au lit majeur, à l' extrémité	
en travers du lit, sans remblai (petit pont)	
dans le lit majeur , longitudinal, éloigné du lit	
ouvrage sur remblai transversal au lit (autoroute, pont, voie ferrée)	
longeant ou jouxtant le lit mineur, parallèle, sur remblai (canal, route)	
<u>sur une partie du cours d'eau</u>	
longeant ou jouxtant le lit mineur, parallèle, sur remblai (canal, route)	
<u>sur la quasi totalité du cours d'eau</u>	

ANNEXES HYDRAULIQUES (Situation dominante sur le tronçon, ne cocher qu'une seule case)

Pour chaque annexe, on précisera la **nature de la communication** avec la rivière : absente, temporaire (crue), permanente.

	nombre	dimension		communication
		En m ²	% du linéaire	
<input type="checkbox"/> Situation totalement naturelle (annexes ou non) Ancien lit morte reculée marais diffluence Tourbière bras secondaire plan d'eau naturel
<input type="checkbox"/> Situation naturelle mais perturbation Perte de l'étendue ou de la diversité des annexes
<input type="checkbox"/> Situation dégradée Annexes isolées et/ou très diminuée, gravières en cours
<input type="checkbox"/> Annexes supprimées traces visibles <input type="checkbox"/> pas de traces <input type="checkbox"/>				

INONDABILITE

- situation normale** : zone inondable non modifiée ou naturellement non inondable
- diminuée** de moins de 50 % (fréquence ou champ d'inondation) du fait de digues et remblais
- réduite** de plus de 50 % (fréquence ou champ d'inondation) du fait de digues et remblais
- supprimée** : zone anciennement inondable du fait de digues et remblais
- modifiée** par d'autres causes (calibrage...) Voir impérativement notice.

DIGUES ET REMBLAIS (>0,5 m)

	RIVE GAUCHE	RIVE DROITE
% linéaire concerné par une digue
digue perpendiculaire au lit
% surface lit majeur remblayé

STRUCTURE DES BERGES

NATURE

(plusieurs cases possibles,
flécher le plus courant)
secondaire(s)

(1 seule case)
dominante

rive gauche rive droite rive gauche rive droite

matériaux naturels (à entourer)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Rive gauche</u> : blocs, galets, graviers, sables, argiles, limons, terre (sol), racines, végétation, fascines				
<u>Rive droite</u> : blocs, galets, graviers, sables, argiles, limons, terre (sol), racines, végétation, fascines				
enrochements ou remblais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
béton ou palplanches	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre de matériaux naturels entourés (de 0 à 10) **RG** (Dominant)..... **RD** (Dominant).....

DYNAMIQUE DES BERGES (cumuler les 2 rives)

	situation dominante (Une seule case)	situation secondaire (Une seule case)	situation (s) anecdotiques (s) (Plusieurs cases)
stables (naturellement soutenues)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
berges d'accumulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
érodées verticales instables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
effondrées ou sapées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
piétinées avec effondrement et tassement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bloquées ou encaissées (voir notice de remplissage)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre de cas = nombre de cases cochées au total (sauf piétinées et bloquées)

PENTE (cumuler les 2 rives)

	situation dominante	situation (s) secondaire (s)
berges à pic (> 70°)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
berges très inclinées (30 à 70°)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
berges inclinées (5 à 30°)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
berges plates (< 5°)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ORIGINE SUPPOSEE DES PERTURBATIONS

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| trace d'érosion progressive | <input type="checkbox"/> |
| trace d'érosion régressive | <input type="checkbox"/> |
| aménagement hydraulique | <input type="checkbox"/> |
| activité de loisirs | <input type="checkbox"/> |
| voie sur berge, urbanisation | <input type="checkbox"/> |
| chemin agricole ou sentier de pêche | <input type="checkbox"/> |
| piétinement du bétail | <input type="checkbox"/> |
| embâcles | <input type="checkbox"/> |
| autre : | <input type="checkbox"/> |
| sans objet | <input type="checkbox"/> |

ETAT DU LIT MINEUR

HYDRAULIQUE

COEFFICIENT DE SINUOSITE

.....
Reporter ici le calcul de la seconde page.

PERTURBATION DU DEBIT

- normal** : pas de perturbation apparente
- modifications** localisées ou de faible amplitude respectant le cycle hydrologique
- perturbation** du cycle hydrologique (microcentrale, exhaure)
- assec** : absence périodique d'écoulement (non naturelle)

Nature de la perturbation du débit

COUPURES TRANSVERSALES (>0,5m)

Nb de **barrages** béton
Nb de **seuils artificiels** ou buses
Nb d'épis ou déflecteurs

		nombre
Franchissabilité des ouvrages	franchissable(s)	<input type="checkbox"/>
	plus ou moins ou	
	épisodiquement franchissable(s)	<input type="checkbox"/>
	franchissable(s) grâce à une passse	<input type="checkbox"/>
	infranchissable(s)	<input type="checkbox"/>

FACIES

PROFONDEUR

- très variée**, hauts fonds, mouilles + cavités sous-berge
- variée**, hauts fonds et mouilles ou cavités sous-berge
- peu varié, bas-fond** et **dépôts localisés** (présence d'un ouvrage ou autres)
- constante**

ECOULEMENT

- très variée** à l'échelle du mètre ou de la dizaine de mètres
- varié** : **mouilles et seuils**, alternance de faciès rapides et de faciès lents, à l'échelle de la centaine ou de quelques centaines de mètres
- turbulent**, remous et/ou tourbillons et/ou aspect torrentiel
- cassé** : **plat-lent** entrecoupé de rares seuils ne générant des faciès rapides que très localisés
- ondulé** (surface) et/ou filets parallèles ou convergents
- constant** (aspect) et /ou peu variable, ou surface plane ou à peu près, ou écoulement laminaire

LARGEUR DU LIT MINEUR (Prendre le haut de berge)

très variable et/ou anastomose(s)	<input type="checkbox"/>
variable et/ou île(s)	<input type="checkbox"/>
régulière avec atterrissement et/ou héliophytes	<input type="checkbox"/>
totale ment régulière de berge à berge	<input type="checkbox"/>

SUBSTRAT

NATURE DES FONDS

	situation dominante	situation(s) secondaire(s)
mélange de galets, graviers, blocs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
feuilles , branches (débris organiques morts)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vases , argiles, limons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
dalles ou béton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

nombre de cases cochées au total : variabilité des fonds (Hors dalles et béton)
 (si mélange coché, voir notice)

DEPOT SUR LE FOND DU LIT

absent	<input type="checkbox"/>
localisé non colmatant	<input type="checkbox"/>
localisé colmatant	<input type="checkbox"/>
généralisé non colmatant	<input type="checkbox"/>
généralisé colmatant	<input type="checkbox"/>

ENCOMBREMENT DU LIT

monstres	<input type="checkbox"/>	arbres tombés	<input type="checkbox"/>
détritus	<input type="checkbox"/>	sans objet	<input type="checkbox"/>
atterrissement, branchages	<input type="checkbox"/>		

VEGETATION AQUATIQUE

voir notice avant remplissage

Rives (bords du lit mineur)		Chenal central d'écoulement	situation dominante	situation(s) secondaire(s)
Racines immergées et/ou héliophytes sur plus de 50% du linéaire des 2 berges	et	Bryophytes et/ou hydrophytes non proliférant (mais non anecdotiques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Racines immergées et/ou héliophytes sur 10 à 50% du linéaire des 2 berges	ou	Dominance de nénuphars ou autres hydrophytes en grands herbiers monospécifiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les 2 dégradations ci-dessus simultanées ou situations ci-dessus				
Racines immergées et/ou héliophytes sur moins de 10% du linéaire des 2 berges	ou	Envahissement par des héliophytes, des algues, champignons ou bactéries	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les 2 dégradations ci-dessus simultanées ou situations ci-dessus				
Pas ou peu de végétation	ou	Pas ou peu de végétation, éventuellement lentilles d'eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas ou peu de végétation	et	Pas ou peu de végétation, éventuellement lentilles d'eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre de types de substrat végétal présents en situation dominante
 (de 1 à 3 parmi racines / hydrophytes ou bryophytes / héliophytes)

PROLIFERATION VEGETALE

(hydrophytes, hélrophytes ou filamenteuses) mono ou paucispécifique sur plus de 50 % du lit

Visible ou estimée (préciser)

absente

présente

OBSERVATIONS

TEMPS DE REMPLISSAGE DE LA FICHE

Terrain:

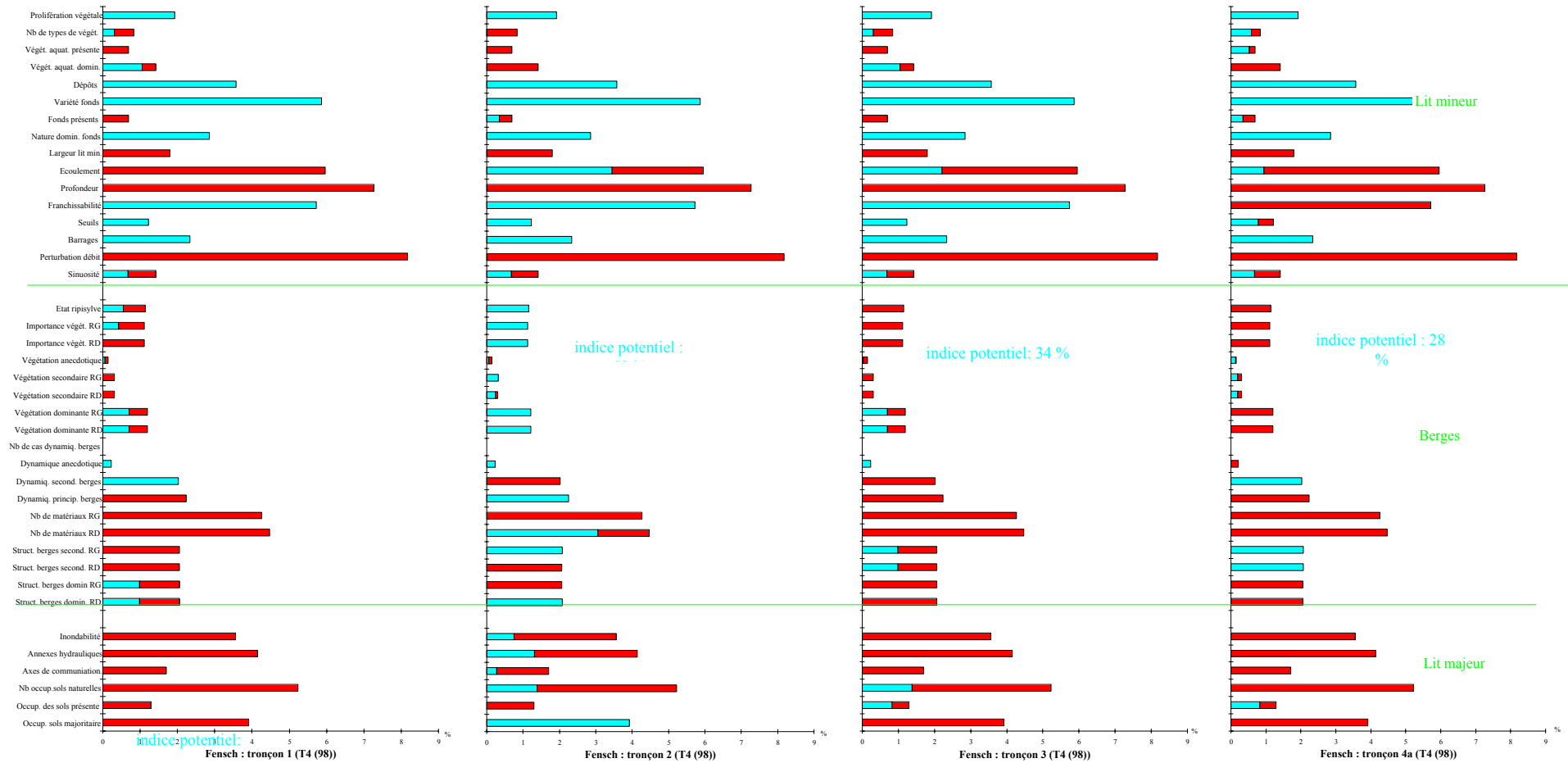
Bureau:

Total:

OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LA FICHE

OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LA PORTION

Etude du milieu physique de la Fensch (1999) Présentation de l'importance des différents paramètres et de leur niveau de perturbation



Légende :

- █ Pourcentage atteint par le paramètre sur le tronçon concerné
- █ Déficit correspondant à l'importance de la perturbation pour le paramètre considéré.

- * pour chacun des paramètres, la somme des deux pourcentages (bleu et rouge) indique la part du paramètre dans l'indice (pourcentage maximal possible pour ce paramètre)
 - * la somme des pourcentages maximaux (bleus et rouges) des 40 paramètres donne 100 %
 - * la somme des pourcentages (bleus) des 40 paramètres donne l'indice milieu physique du tronçon
- "Indice potentiel" : tronçon à sec lors des relevés, valeur de l'indice estimée lorsque l'eau s'écoule normalement.
 T4 (98) = Cours d'eau de côte calcaire et marmo calcaire
 T6 = Cours d'eau de colline et plateau argilo-limoneux