

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Giessen Lièpvrette

ETUDE DE LA DYNAMIQUE FLUVIALE ET DU TRANSPORT SOLIDE DU GIESSEN ET DE LA LIEPVRETTE



Rapport Final
juin 2010

Maître d'ouvrage : Conseil Général du Bas-Rhin

Financeurs



Réalisation : équipe Fluvial.IS (Mandataire)
16 rue de Senillé 57320 Guerstling



Rédaction : P. Charrier (Fluvial.IS)
G. Remy (Fluvial.IS)

Cartographie P. Charrier, G. Remy

Photographies P. Charrier
G. Remy

Phase 1 : Diagnostic de la dynamique fluviale et cartographie des espaces de mobilité des cours d'eau – identification des enjeux.

1. Introduction.....	3
1.1. Contexte de l'étude.....	3
1.2. Objectifs de l'étude.....	5
2. Le contexte physique du bassin versant	7
2.1. Topographie des versants et organisation des bassins versants	7
2.1.1. Influence de la surface et de la forme du bassin versant sur les écoulements.....	8
2.1.2. Influence du relief sur les ruissellements	9
2.2. Les précipitations et l'occupation des sols.....	11
2.2.1. Les précipitations moyennes.....	11
2.2.2. L'occupation des sols.....	12
2.3. L'hydrologie du bassin versant	13
2.3.1. Le contexte hydrologique général.....	13
2.3.2. Fréquence et période de retour de crues.....	16
2.3.3.....	17
2.4. Contexte géologique et structural du Giessen.....	18
2.5. Contexte géologique et structural de la Lièpvrette.....	22
2.6. Contexte hydrogéologique général du bassin versant du Giessen et de la Lièpvrette..	23
3. Dynamique fluviale et transport solide du Giessen et de la Lièpvrette	26
3.1. Typologie des cours d'eau concernés.....	26
3.1.1. La typologie Rhin-Meuse	26
3.1.2. Les types définis par L. Schmitt.....	27
3.2. Propositions de sectorisations du Giessen et de la Lièpvrette	28
3.2.1. Apport du contexte géographique et géologique global.....	28
3.2.2. Apport de la puissance fluviale dans la discrimination des tronçons.....	28
3.3. Présentation des tronçons homogènes sur le Giessen et la Lièpvrette.....	30
3.3.1. Les tronçons homogènes du Giessen de Steige.....	32
3.3.2. Les tronçons homogènes du Giessen d'Urbeis	36
3.3.3. Les tronçons homogènes du Giessen	39
3.3.4. Les tronçons homogènes de la Lièpvrette.....	56
3.4. Conclusion de la description des tronçons : Giessen et Lièpvrette, des rivières à tresses ?.....	66
3.4.1. Un style fluvial en transformation	66
3.4.2. Un secteur préservé ? La Lièpvrette à l'aval de Hurst	66
3.5. Eléments pour l'estimation du bilan sédimentaire du Giessen et de la Lièpvrette	71
3.5.1. Essai d'approche du transport solide théorique du Giessen et de la Lièpvrette par le calcul.....	71
3.5.2. Enseignement des parcours sur le terrain.....	74
3.5.3. Synthèse du transport solide par secteurs	75
3.5.4. L'impact des ouvrages sur le transport solide du Giessen et de la Lièpvrette	77
3.5.5. L'enjeu des plantes invasives.....	80
3.6. Synthèse : évaluation de la qualité physique du Giessen et de la Lièpvrette	83
3.6.1. Présentation de la méthode et de ses principes généraux.....	83
3.6.2. Construction de la note de qualité physique et de potentiel de restauration	84
3.6.3. Résultats obtenus : notes et cartes de qualité physique et potentiel de restauration du Giessen et de la Lièpvrette.....	87
3.6.4. Commentaires des cartes de qualité physique et de transit sédimentaire.....	94
4. Cartographie des fuseaux de mobilité.....	96

4.1. Introduction et contexte réglementaire	96
4.1.1. Les enjeux d'une rivière à lit mobile	96
4.1.2. La définition du fuseau de mobilité des rivières, contexte et études réalisées	97
4.2. Cartographie de l'espace de mobilité maximal (EMAX).....	100
4.2.1. Détermination de l'EMAX avec l'apport de la géologie	100
4.2.2. Cartographie du fond de vallée avec la méthode HGM, apport des données MNT	100
4.3. Définition de l'amplitude d'équilibre théorique.....	103
4.3.1. Notions de bases : la relation entre l'amplitude des méandres et le type de cours d'eau	103
4.3.2. Vérification de la plausibilité de l'amplitude d'équilibre $A=10w$ sur la zone d'étude	104
4.3.3. Définition de la largeur du lit à pleins bords.....	106
4.4. Cartographie de l'enveloppe de divagation historique	106
4.4.1. Principe du géoréférencement.....	106
4.4.2. Visualisation de l'évolution du style fluvial	108
4.5. Définition de l'espace résiduel de mobilité.....	108
4.5.1. La restriction du fuseau de mobilité théorique par les contraintes anthropiques	108
4.5.2. Proposition sur les secteurs mobiles d'une « bande active »	109
5. Résultats de l'enquête auprès des riverains	111
5.1. Territoire de la Communauté de Communes de Villé	111
5.2. Territoire de la Communauté de Communes de Sélestat	112
5.3. Territoire de la Communauté de Communes du Val-d'Argent.....	114
6. conclusion provisoire	115
6.1. La dynamique latérale du Giessen et de la Lièpvrette : caractères généraux	115
6.1.1. Les modifications du fonctionnement dynamique de ces rivières	115
6.1.2. La situation morpho-sédimentaire actuelle	115
6.1.3. Les signes d'un déséquilibre	115
6.2. La proposition d'un espace de liberté adapté	116
6.2.1. Une amplitude théorique adaptée à la dynamique propre de ces rivières	116
6.2.2. Apport de cet espace pour une gestion intégrée du milieu.....	116
6.2.3. Enjeux identifiés et proposition d'une première hiérarchisation des actions envisageables	116
7. Bibliographie.....	126
8. Annexe.....	128

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte de l'étude

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Giessen et de la Lièpvrette concerne 33 communes soit environ 60 000 habitants des départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, soit une surface de bassin-versant de 315 km².

L'objectif de la Directive Cadre Européenne (DCE) est d'atteindre en 2015 le bon état ou le bon potentiel écologique des cours d'eau. Le bon état écologique repose entre autres, sur une qualité des habitats, permettant d'assurer aux écosystèmes une bonne fonctionnalité, en préservant ou en améliorant la libre circulation des espèces biologiques et la possibilité pour les communautés animales d'assurer l'ensemble de leur cycle vital dans le lit mineur et la plaine d'inondation des cours d'eau.

En milieu alluvial, dans le contexte du piémont vosgien, la notion de fonctionnalité s'applique également à la géomorphologie fluviale. Plus particulièrement la qualité des habitats dépend de l'aboutissement de la mosaïque des habitats, avec sa dynamique spécifique de progression et de régression à la fois dans l'espace mais aussi au fil des saisons et des années.

L'application de la DCE sur les bassins du Giessen et de la Lièpvrette se fait notamment à travers le SAGE engagé depuis septembre 2006. Le périmètre du SAGE validé par les préfetures respectives englobe les « masses d'eau » suivantes :

- Giessen 1 (dont Giessen de Steige et Giessen d'Urbeis),
- Giessen 2,
- Giessen 3,
- Lièpvrette 1,
- Lièpvrette 2,
- Lièpvrette 3,
- Rombach (affluent de la Lièpvrette).

Néanmoins la zone d'étude exclut le Rombach et est circonscrite à « l'ensemble du lit mineur et de l'espace alluvial du Giessen et de la Lièpvrette » soit :

- le Giessen de Steige,
- le Giessen d'Urbeis,
- le Giessen jusqu'à la confluence dans l'Ill,
- la Lièpvrette depuis Sainte-Marie-aux-Mines à la confluence dans le Giessen (Figure 1).

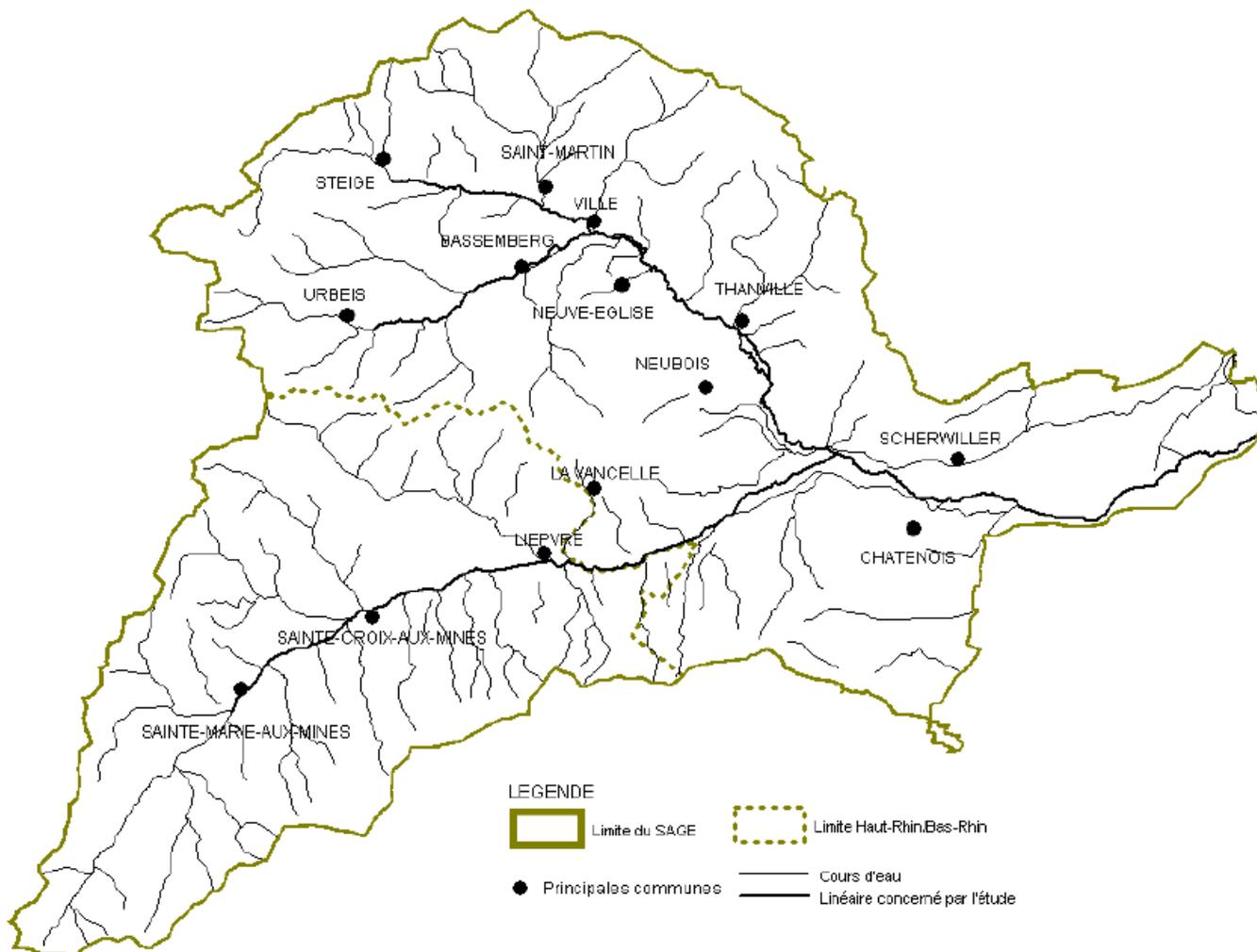


Figure 1 : bassin versant concerné par le SAGE et zones d'étude de la présente mission (document CCTP)

Les futurs programmes de gestion doivent donc s'inscrire au sein des mesures d'application de la DCE et poursuivre les objectifs définis dans ce cadre (Giessen 1, 2 et 3, Lièpvrette 2 et 3)

La Commission Locale de l'Eau a pris conscience lors des phases préparatoires du SAGE de la position centrale de l'hydromorphologie afin d'améliorer la gestion des milieux de ces bassins en cohérence avec les thèmes « qualité des milieux aquatiques » et « gestion quantitative de la ressource » (p. 3 du CCTP).

Actuellement, le nécessaire développement des communes de la vallée et leur protection contre les inondations sont à concilier avec ces impératifs réglementaires de qualité des cours d'eau, y compris de leurs lits majeurs. Ainsi la nouvelle voie de contournement de Châtenois (RN59), la protection de Sélestat contre les crues ou, moins directement, le tunnel de Sainte-Marie-aux-Mines sont des symboles de la nécessité de concevoir une gestion globale du bassin intégrant toutes les thématiques (préservation des possibilités de développement socio-économique, expansion des crues, qualité des milieux, etc.).

1.2. Objectifs de l'étude

L'étude a été divisée en deux phases :

- Phase 1 : Diagnostic de la dynamique fluviale et cartographie des espaces de mobilité des cours d'eau – identification des enjeux SAGE,
- Phase 2 : Elaborations de scénarios de gestion pour une gestion optimale du transport solide et de la dynamique fluviale.

La démarche que nous proposons (Figure 2) est de servir ces objectifs sur la base des travaux déjà réalisés, des relevés et des investigations de terrain par une analyse hydrogéomorphologique fine. La conception d'un SIG (Système d'Information Géographique) permet de croiser les données spatiales (localisation des formes d'érosion, de dépôt, des équipements, modifications historiques des lits, etc.) avec les informations par ailleurs obtenues (enjeux de gestion, nature et importance du transit sédimentaire, intérêts écologiques, etc.).

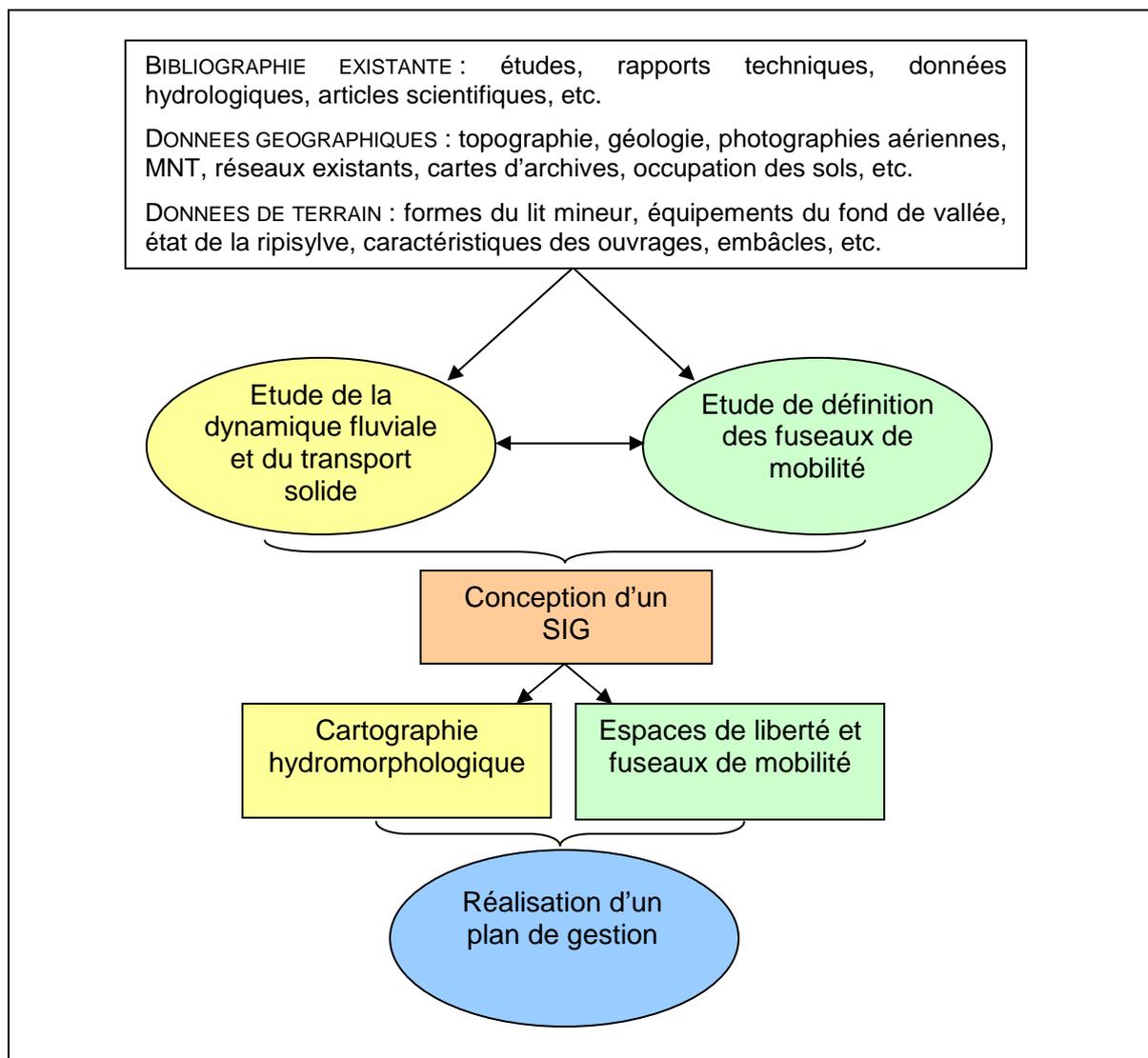


Figure 2 : Proposition d'une démarche synthétique d'approche de la dynamique fluviale, des espaces de mobilité pour la réalisation du plan de gestion du Giessen et de la Lièpvrette.

Notre mission participe de la phase diagnostic du SAGE Giessen – Lièpvrette qui avec les autres volets « qualité des milieux aquatiques » et « gestion quantitative de la ressource » permettra de dégager les atouts et contraintes du bassin versant. Sur cette base, les grands enjeux du SAGE pourront être définis.

Plus particulièrement, il s'agit donc, conformément au cahier des charges :

- de parfaire la connaissance du fonctionnement hydro-dynamique du Giessen et de la Lièpvrette,
- de décrire et d'explicitier le comportement du transport solide dans le bassin (indispensable pour satisfaire aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau),
- d'en dégager les atouts et les contraintes afin de soutenir les autres thèmes du SAGE (qualité des milieux et gestion de la ressource),
- de proposer des scénarios de gestion intégrée au maître d'ouvrage et à la CLE,
- de préciser les orientations et de chiffrer l'option choisie.

2. LE CONTEXTE PHYSIQUE DU BASSIN VERSANT

L'hydrologie des cours d'eau est essentielle pour la compréhension de la dynamique du Giessen et de la Lièpvrette puisque les débits liquides sont le premier moteur du potentiel dynamique des rivières. La pente du cours d'eau mais également plus largement la configuration, la nature et l'occupation du sol des versants jouent aussi un rôle de premier plan pour comprendre le fonctionnement de ces cours d'eau.

2.1. Topographie des versants et organisation des bassins versants

La zone d'étude se situe dans le bassin-versant du Giessen et de son principal affluent, la Lièpvrette (279 km²), entre les Vosges cristallines et le fossé Ello-Rhénan. Le périmètre de ce bassin est de 97 km si on exclut les eaux de diffluence de l'Aubach (Figure 3).

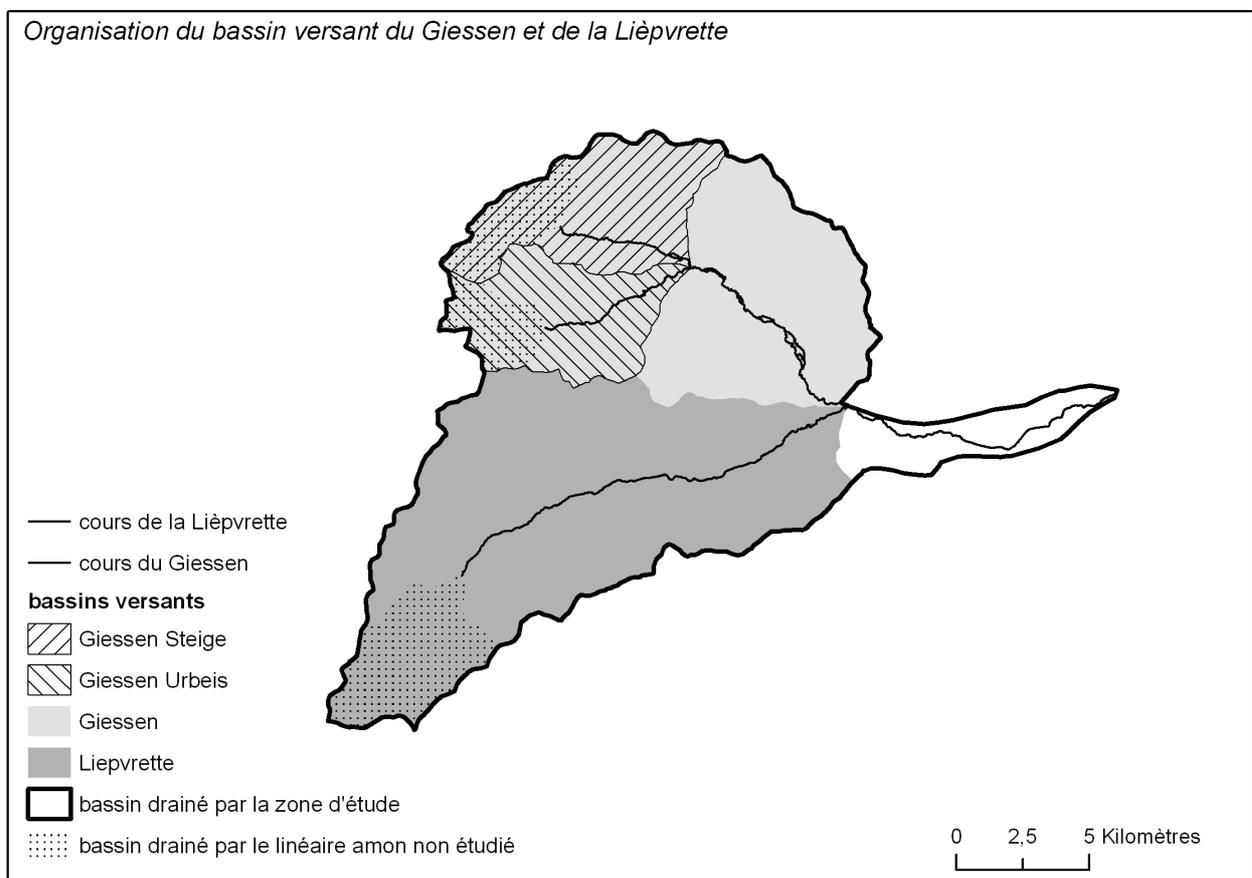


Figure 3 : organisation du bassin versant concerné par la zone d'étude et linéaires de cours d'eau étudiés

2.1.1. Influence de la surface et de la forme du bassin versant sur les écoulements

La forme d'un bassin versant influence l'allure de l'hydrogramme à l'exutoire (Musy *et al.*, 2004, p. 78, Figure 4).

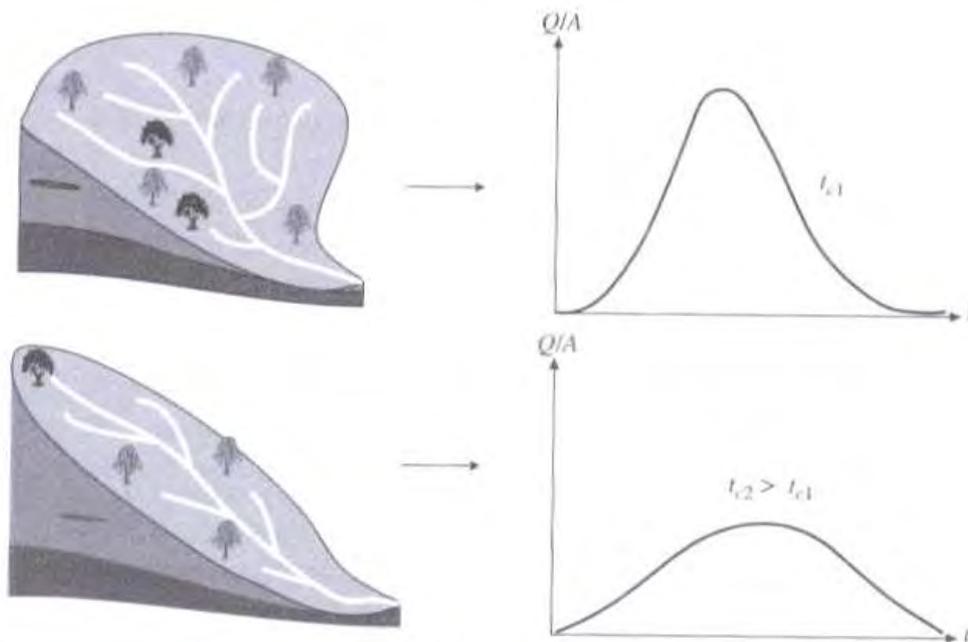


Figure 4 : Influence de la forme du bassin versant sur la forme de l'hydrogramme de crue (in Musy *et al.*, 2004).

Plus l'indice de compacité est proche de 1 et plus les pointes de crues pourront être virulentes ($K_G = 1$ pour un bassin circulaire). Cet indice peut être calculé au moyen de la formule suivante :

$$K_G = P/2 \sqrt{\pi \cdot A}$$

où A est la surface du bassin versant et P son périmètre.

La numérisation du bassin versant du Giessen et de la Lièpvrette en Lambert Nord zone I a permis d'en préciser la superficie.

Cours d'eau	l (km)	L (km)	A (km ²)	P (km)	K _G
	Rectangle équivalent		Surface	Périmètre	Compacité
Ensemble du bassin drainé par la zone d'étude	6,5	42,7	279,3	96,60	1,7
Bassin drainé à la confluence du Giessen et de la Lièpvrette	8,3	31,7	261	80	1,5
Bassin versant drainé par le Giessen	6,8	18,4	125	50	1,3
Bassin versant drainé par la Lièpvrette	5,5	24,9	136	61	1,5

2.1.2. Influence du relief sur les ruissellements

Plus un bassin versant affiche un caractère accidenté, plus les débits de pointe seront importants sur de courtes périodes. Sur une surface hydrographique aux reliefs marqués, ruissellements et érosion sont favorisés au dépend des infiltrations.

La forme compacte du bassin versant, notamment du sous-bassin des Giessen de Steige et d'Urbeis est favorable à une certaine concentration des débits et à une montée rapide des eaux. Néanmoins, le cours plus long de la Lièpvrette modère cette compacité qui n'est finalement, sur l'ensemble du bassin, que de 1,6 (compacité de 1 : bassin circulaire).

La pente moyenne peut être estimée à partir de la formule proposée par Musy *et al.* (2004)¹ selon la formule dérivée de l'estimation du rectangle équivalent. Les résultats sont donnés dans les tableaux suivants :

Cours d'eau	alt maxi (m)	alt mini (m)	i_m (m/m)
Giessen	1229	164	0,0038
Sous bassin à la confluence Giessen-Lièpvrette	1229	207	0,0039

L'altitude maximale est atteinte en limite sud-ouest du bassin au Grand Brézouard à 1229 m d'altitude (sous bassin de la Lièpvrette) et près du Champ du Feu à 1020 m (sous bassin du Giessen de Steige).

La pente moyenne du bassin est ainsi proche de 3,9 ‰ sur l'ensemble du bassin ce qui constitue des pentes fortes favorables à des crues puissantes.

Sur la zone d'étude les valeurs de pente évoluent entre des pentes fortes sur les Giessen d'Urbeis et de Steige ainsi que sur la Lièpvrette, à l'amont de Lièpvre (pentes supérieures à 10 ‰). Les pentes sont plus modérées dans la zone médiane mais tout de même très caractéristiques des zones de piémont (entre 5 et 10 ‰) (Figure 5). A l'aval de leur confluence, les eaux du Giessen et de la Lièpvrette réunies s'écoulent encore dans un lit de pente largement supérieure à 2 ‰. Ce n'est que sur l'extrême zone aval que les énergies se modèrent réellement avec sur les derniers 3 km une pente de 1,4 ‰.

¹ $i_m = \Delta H/L$ (où ΔH est la différence d'altitude maximale sur la bassin et L la longueur du rectangle équivalent)

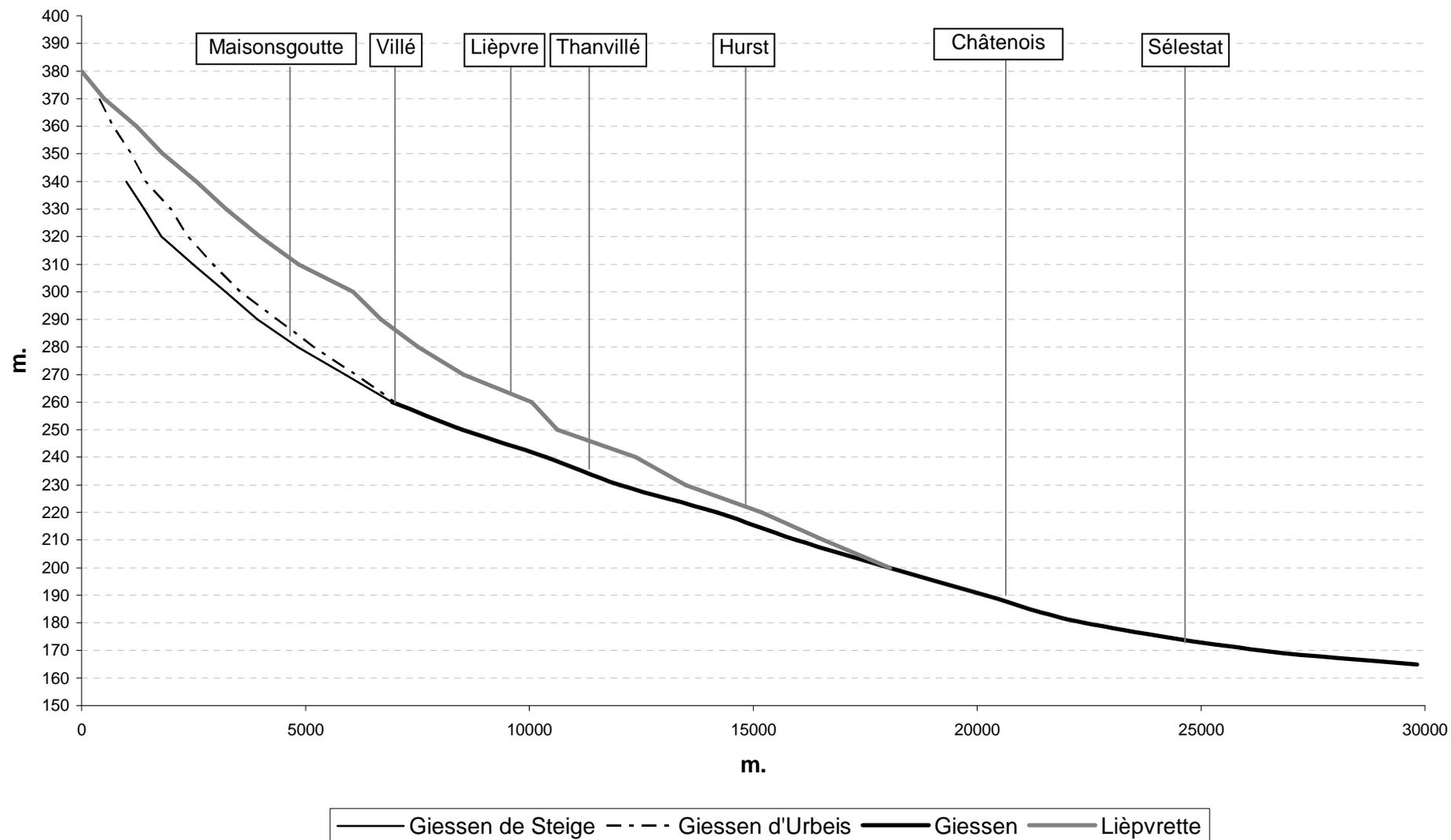


Figure 5 : profils en long des linéaires de la zone d'étude (altitude en fond de vallée)

2.2. Les précipitations et l'occupation des sols

2.2.1. Les précipitations moyennes

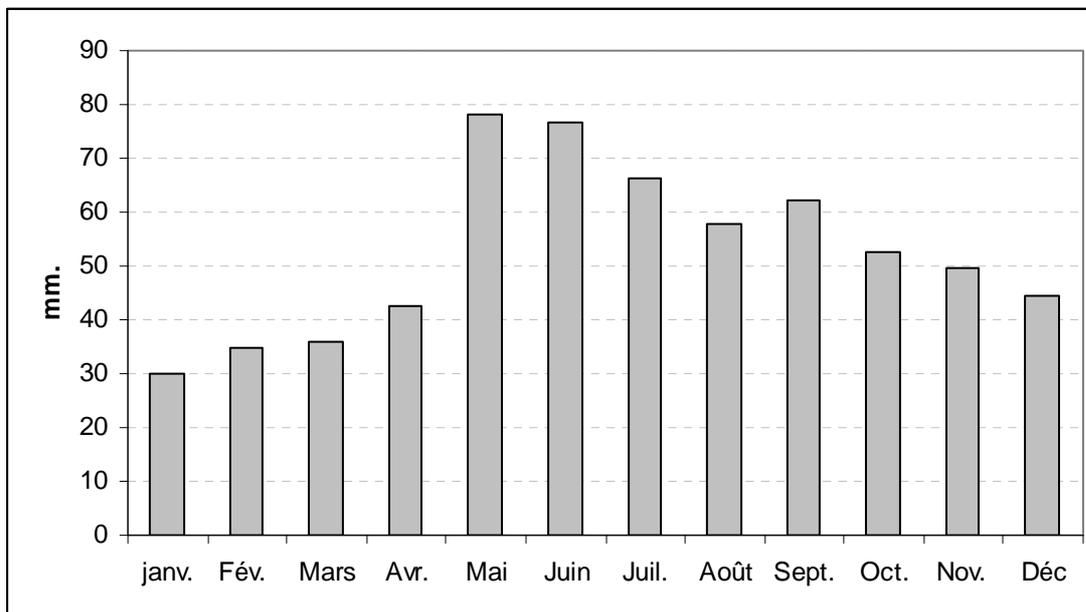


Figure 6 : les précipitations moyennes à Strasbourg - Entzheim (Météo France, 1971-2000)

La figure ci-dessus caractérise le régime pluvial à influence continentale de l'Alsace. Les précipitations les plus abondantes ont lieu au cours du printemps et de l'été. L'évolution interannuelle des précipitations ne suit pas celles des hauteurs d'eau et des débits des rivières du bassin. Etant donné la faible capacité de rétention des sols du bassin versant du Giessen et de la Lièpvrette (voir ci après § 2.2.2), l'évapotranspiration et la consommation réalisée par le couvert végétal expliquent pour partie les faibles débits des mois d'été. Le redoux sur des versants enneigés en tête de bassin est également une des principales causes des crues d'hiver et de début de printemps. Il est intéressant de souligner qu'à Entzheim, les précipitations sont de l'ordre de 540/720 mm, alors que sur les crêtes du bassin versant Lièpvrette-Giessen, on atteint 1440/1620 mm. Depuis la crête des Vosges en descendant jusqu'à Sélestat on observe un phénomène typique de foehn.

2.2.2. L'occupation des sols

La partie du bassin versant étudiée est couverte essentiellement par des surfaces végétalisées, principalement des forêts (Figure 7).

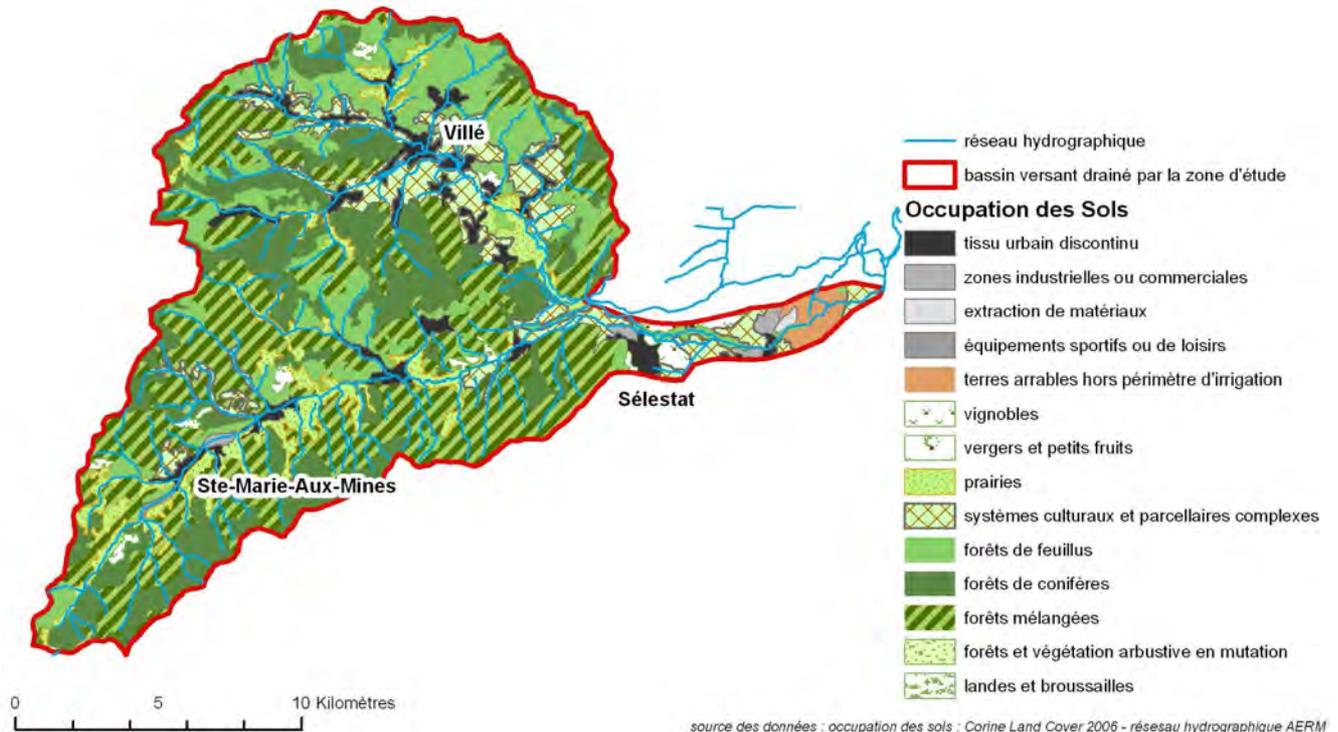


Figure 7 : occupation des sols et réseau hydrographique du bassin versant de la zone d'étude

L'essentiel des surfaces (près de 75 %) est couvert par des forêts (tableau ci-dessous). Les terres agricoles représentent à peine 20 % des superficies. Les zones imperméabilisées sont dispersées sur le bassin versant et n'ont donc pas d'impacts significatifs sur la propagation des crues morphogènes. Ceci ne préjuge évidemment pas de l'influence des digues et des levées construites dans les lits majeurs qui impactent les crues débordantes.

Il faut noter que les forêts de conifères représentent près du quart de la surface, davantage encore si l'on considère les forêts mixtes feuillus-résineux.

	ha	%
zones urbanisées	1733	6,2%
terres agricoles arables	353	1,3%
prairies	2222	8,0%
autres terres agricoles	2645	9,5%
vignobles	206	0,7%
forêts de feuillus	4649	16,6%
forêts de conifères	6631	23,7%
forêts mixtes	9184	32,9%
landes, broussailles, friches arbustives, etc.	302	1,1%
	27926	100%

2.3. L'hydrologie du bassin versant

La variabilité des débits et la récurrence des crues morphogènes sont des éléments déterminants de la compréhension de la dynamique des rivières à lit mobile, plus particulièrement des rivières à tendance au tressage.

2.3.1. Le contexte hydrologique général

La topographie et de l'organisation du bassin expliquent que les cours d'eau du bassin versant fonctionnent naturellement selon un régime pluvio-nival avec :

- des hautes eaux de fin d'hiver (fonte des neiges),
- des basses eaux en été.

Néanmoins, à l'aval, les prélèvements et le fonctionnement phréatique (nappe ello-rhénane) complexifient le régime du Giessen.

2.3.1.1. Le régime des cours d'eau

Trois stations sont en service sur la zone d'étude (Banque Hydro) :

- le Giessen à Sélestat (annonce de crues) (260 km²), données Banque Hydro disponibles 1965 à 2007 (la station annonce de crues remplace la station Sélestat amont),
- le Giessen à Thanvillé (99 km²), données disponibles 1984-2009,
- La Lièpvrette à Lièpvre (108 km²), données disponibles 1965-2009.

Les modules mensuels et annuels sont synthétisés par le tableau suivant (source : Banque Hydro):

modules (m3/s)	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année
Giessen à Sélestat	6,340	<u>7,07</u>	5,650	4,050	2,700	1,760	1,010	<u>0,690</u>	0,691	1,580	3,260	5,890	3,37
Lièpvrette à Lièpvre	2,88	<u>3,15</u>	2,99	2,3	1,71	1,16	0,817	<u>0,644</u>	0,678	1,13	1,93	3,01	1,86
Giessen à Thanvillé	2,88	2,98	<u>2,99</u>	1,62	1,06	0,687	0,409	<u>0,255</u>	0,342	0,78	1,41	2,49	1,49

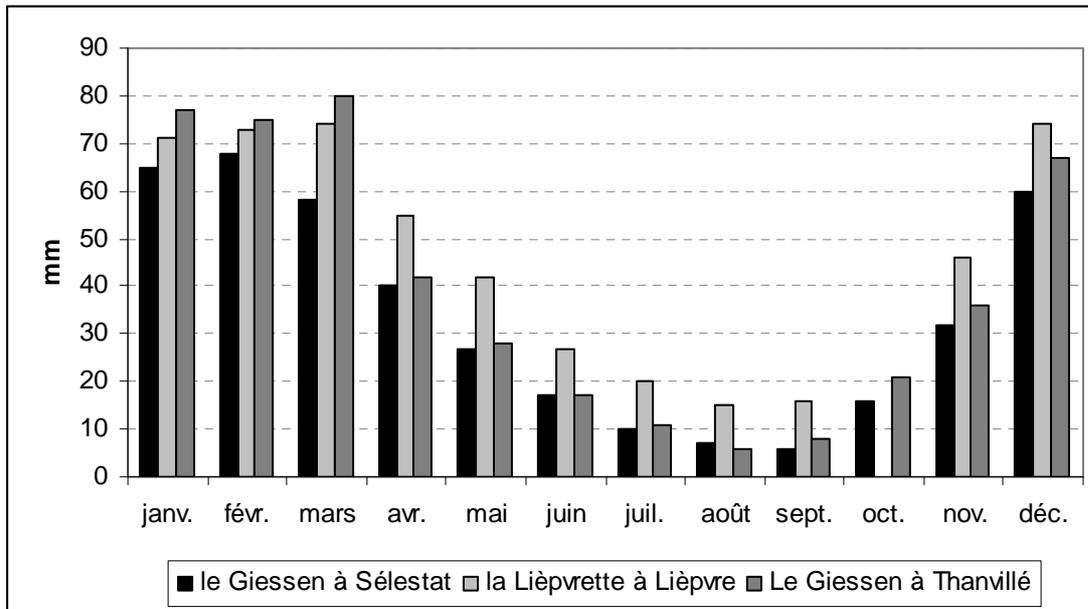


Figure 8 : les hauteurs d'eau moyennes mensuelles, mesurées sur le Giessen et la Lièpvrette (Banque Hydro, 45 années à Sélestat et Lièpvre, 26 années à Thanvillé)

La représentation des valeurs de débits calculées sur ces trois stations met en évidence les prélèvements et les pertes d'eau subies par le Giessen aval qui, en été, représentent une part importante des volumes théoriques (fig. ci-dessous). Les niveaux d'étiages à Sélestat sont très bas comparativement aux niveaux qui sont encore disponibles à l'amont de la confluence des deux rivières (rôle des prélèvements, notamment canal de l'Aubach, cf. SAGE, bilan hydrologique, 2005).

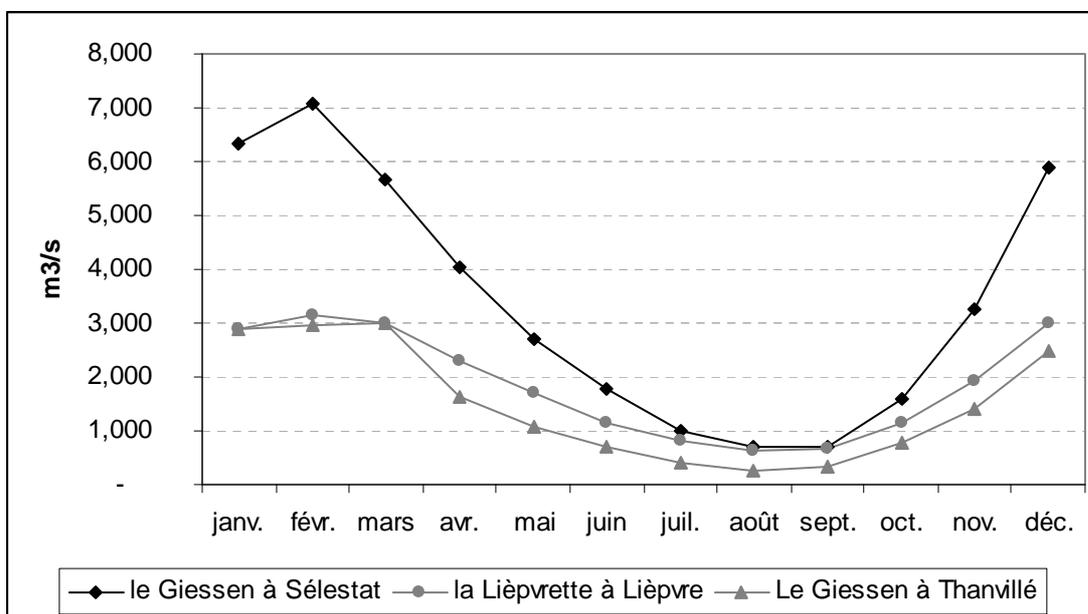


Figure 9 : débits mensuels moyens calculés sur le Giessen et la Lièpvrette (Banque Hydro)

2.3.1.2. Les modules des différentes stations et les contrastes saisonniers

Les débits moyens annuels calculés aux différentes stations donnent les valeurs suivantes :

	Sélestat – Giessen	Lièpvre – Lièpvrette	Thanvillé – Giessen
Module moyen annuel	3,37 m ³ /s	1,86 m ³ /s	1,49 m ³ /s
Rapport interrannuel des modules mensuels	10,2 (février/août)	4,9 (février/août)	11,7 (mars/août)

Les débits varient entre les mois d'été et d'hiver dans un rapport de 5 (Lièpvrette) à plus de 10 ce qui est très important voire exceptionnel.

La représentation du coefficient mensuel de débit (rapport du débit mensuel moyen au module, fig. ci-dessous) permet de distinguer clairement la période des hautes eaux (de novembre à avril) de celle des basses eaux (de mai à octobre). Si elle illustre l'opposition classique entre les débits estivaux et les débits hivernaux, elle souligne surtout l'importance des contrastes entre les étiages et les mois les plus abondants, notamment pour le Giessen, à l'amont de la confluence et encore davantage à Sélestat.

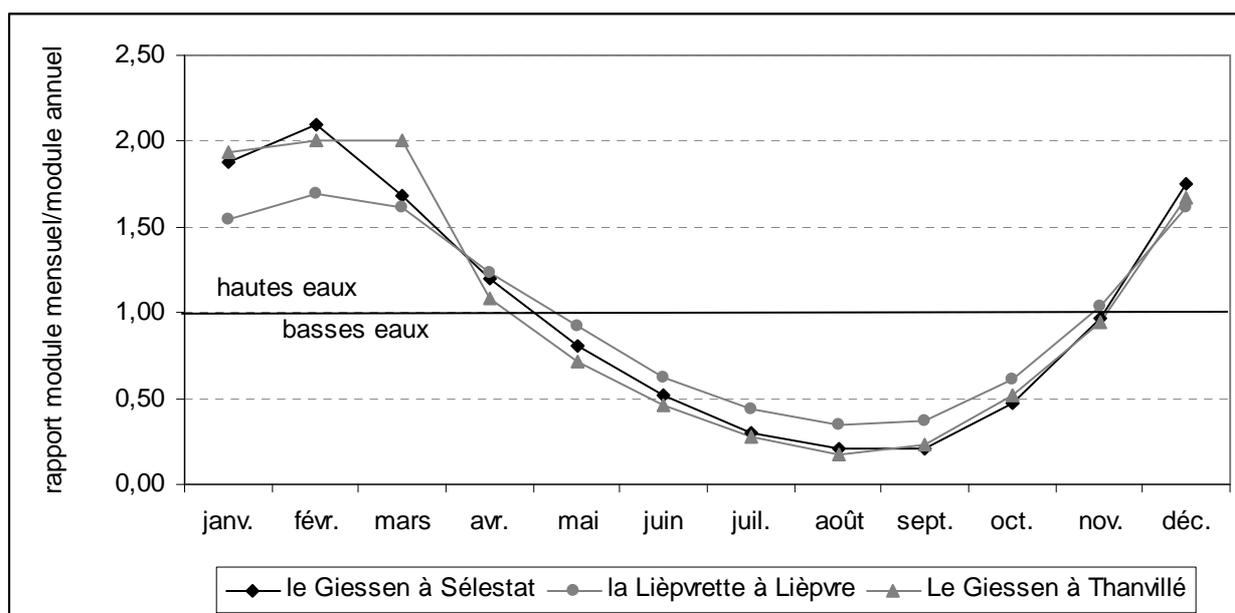


Figure 10 : les coefficients mensuels de débits du Giessen et de la Lièpvrette

Le rôle des prélèvements a été souligné (cf. SAGE, bilan hydrologique, 2005) : « le Muehlbach prélève 0,1 m³/s de débit moyen interrannuel et 0,042 m³/s en étiage (...) alors que l'Aubach prélève 0,5 m³/s en période normale et 0,163 m³/s en étiage » soit respectivement « 4,8 et 28,1 % » (...) « de la ressource disponible dans le cours d'eau avant prélèvement ».

Le tableau suivant résume les prélèvements effectués par les canaux sur le bassin (cf. SAGE, 2005, p. 25).

Station	Module (m ³ /s)	Volume moyen interannuel (m ³ /an)	Q _{1/5} (m ³ /s)	Volume moyen en étiage (m ³ /3mois)	% prise ressource	% prise ressource en étiage
Lièpvrette amont prise Muehlbach	2,1	66 270 960	0,322	2 559 514		
prise Muehlbach	0,1	3 155 760	0,042	333 850	4,8	13
Lièpvrette aval prise Muehlbach	2	63 115 200	0,28	2 225 664		
Giessen amont prise Aubach	1,78	56 172 528	0,163	1 295 654		
prise Aubach	0,5	15 778 800	0,163	1 295 654	28,1	100
Giessen aval prise Aubach	1,28	40 393 728	0	0		

Ce rapport mentionne enfin que le fonctionnement de ces canaux explique 66 % des prélèvements à l'étiage et 21 % sont dus à l'AEP.

Toutefois, cette perturbation déterminante d'un point de vue ressource en eau et état écologique, est mineure pour la compréhension du transport solide qui se réalise principalement lors des crues (sables et graviers notamment).

2.3.2. Fréquence et période de retour de crues

2.3.2.1. Crues importantes.

La nature des terrains environnants ne favorise pas une infiltration importante. Les roches métamorphiques et cristallophylliennes sont peu poreuses et donc relativement peu perméables. Ces formations géologiques connaissent néanmoins des réseaux d'anfractuosités importants où l'eau peut s'infiltrer préférentiellement. Cependant, la pente des versants importante associée à la faible superficie du bassin versant, va à l'encontre des phénomènes d'infiltration.

Le ruissellement des eaux de pluie est, par conséquent, favorisé, ce qui entraîne le gonflement du débit des affluents et du Giessen et de la Lièpvrette.

A ces phénomènes s'ajoute l'augmentation des températures au printemps, qui, associée à des précipitations abondantes, accélère la fonte des neiges et donc l'augmentation du débit des cours d'eau.

Ces phénomènes peuvent expliquer les crues importantes et brutales qu'a connu la vallée au cours du siècle dernier.

Ainsi, dans l'état des lieux SAGE, un inventaire des crues importantes ayant touché les communes des vallées de la Lièpvrette et du Giessen, donne les plus fortes inondations qui se sont produites:

- Décembre 1919,
- Janvier 1936,
- Janvier 1955,
- Février et mai 1983,
- Février 1990,
- Décembre 1991,
- Février 1999.

La crue de référence retenue par l'Atlas des zones inondables du Bas-Rhin est celle du 15 février 1990. Cette crue atteint un niveau de retour de 50 ans avec un débit instantané

maximal relevé de 153 m³/s à Sélestat (d'après la banque Hydro, le débit journalier d'une crue de fréquence cinquantennale serait de l'ordre de 110 m³/s). La hauteur d'eau maximale instantanée à Sélestat a alors été de 293 cm.

2.3.3.

2.3.3.1. *Notions de débits morphogènes*

Le débit de retour 2 ans (Q₂) est généralement considéré comme légèrement supérieur au débit dominant pour les phénomènes de mises en mouvement de la charge de fond et pour l'efficacité de l'évacuation du matériel par charriage. Le tableau suivant montre les débits journaliers moyens correspondants à une crue de période de retour biennale (Q₂) pour les stations de Thanvillé et de Sélestat sur le Giessen, ainsi que de Lièpvre sur la Lièpvrette.

Stations	Module moyen annuel (banque Hydro) m ³ /s		QJ pour une crue de retour biennale(Q ₂) m ³ /s (d'après banque Hydro)
Thanvillé	1984-2009	1,49	16
Sélestat (amont)	1965-2007	3,37	40
Sélestat (annonce de crue)	2007-2009	3,37	40
Lièpvre	1965-2009	1,86	20

Le graphique suivant a été obtenu grâce aux données de la banque Hydro concernant les débits journaliers moyens (QJM) relevés sur les trois stations de Lièpvre, Thanvillé et de Sélestat amont (et de la station annonce de crue qui fait suite à la station Sélestat amont) depuis leur mise en activité. Seuls ont été intégrées les données de QJM supérieures au Q₂, c'est-à-dire au débit correspondant au débit relevé pendant une crue de période de retour biennale.

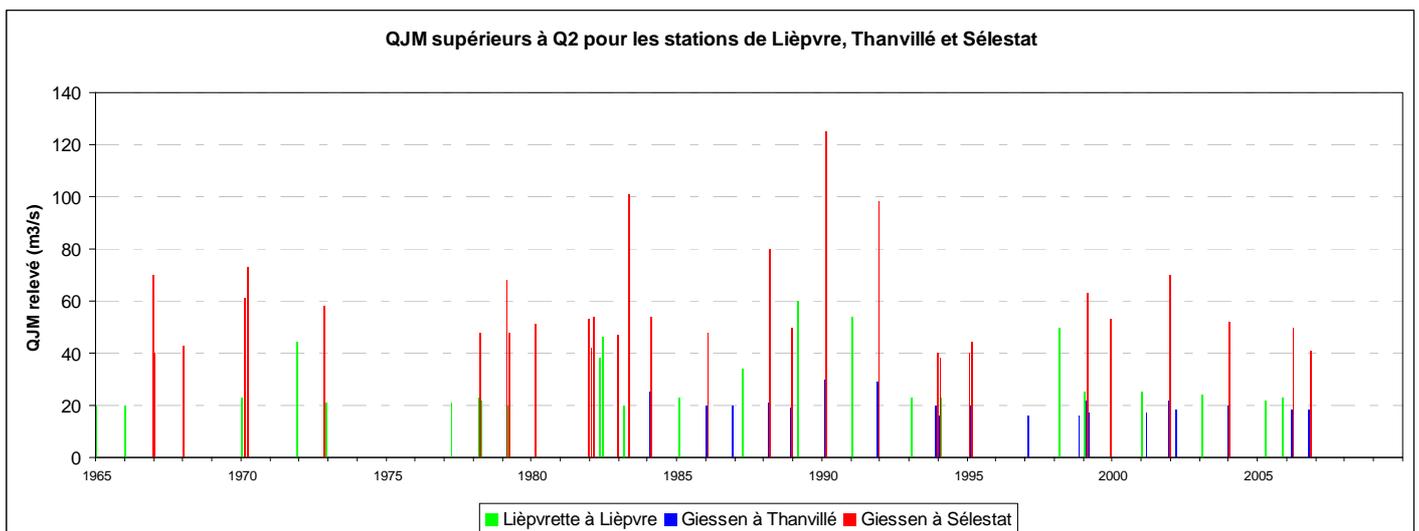


Figure 11 : Inventaire des crues les plus morphogènes depuis 1965 (source : Banque Hydro)

A partir de la Figure 11 plusieurs observations peuvent être faites :

- Les débits supérieurs au débit équivalent à un Q₂ apparaissent principalement dans les périodes de fortes précipitations et de fonte des neiges (notamment dans les trois premiers mois de l'année).

- Une cyclicité dans la puissance des crues est observée. Ainsi, tous les 5 à 10 ans environ, un pic peut être mis en évidence aux différentes stations.

- On observe également des périodes sans crue importante (entre 3 et 4 ans) qui correspondent à des années où les précipitations étaient peu abondantes. Ainsi, des périodes « sèches » apparaissent à peu près tous les dix ans. Ceci peut avoir un impact sur le transport solide de la rivière. Ce point est particulièrement important pour l'interprétation des formes observées au cours de l'étude, puisqu'à la date de rédaction de ce rapport, il n'y a pas eu de crue morphogène significative depuis 3 ans. En effet, de nombreux atterrissements végétalisés ont été observés à l'étiage lors des prospections sur le terrain (novembre - décembre 2009, janvier 2010). L'absence de crue dont le débit était supérieur au débit morphogène depuis octobre 2006 a engendré l'apparition et le maintien d'espèces végétales pionnières de bancs de galets (avec parfois présence de jeunes saules de 2-3 ans) sur les atterrissements rencontrés. Cette végétation « fixe » les sédiments qui seront donc plus difficilement mobilisables par la rivière.

La notion de mosaïque alluviale n'est donc pas seulement spatiale (les diverses formes observables à un moment t) mais bien également temporelle. Ainsi l'exemple précédent de « période sèche » conduit à une évolution progressive généralisée même des bancs alluviaux alors que les événements plus rares de crues fortement morphogénétiques peuvent créer des régressions même dans la forêt à bois dur.

2.4. Contexte géologique et structural du Giessen

Le Giessen prend sa source dans les schistes, à 590 m d'altitude sur la commune d'Urbeis. Il s'écoule ensuite sur des Gneiss et des formations permienes (dépôts du Saxonien) jusqu'à Villé.

Le Giessen de Steige, au Nord, s'écoule d'abord sur les schistes de Steige, formation métamorphique qui s'est mise en place au primaire, plus précisément au Silurien.

Les deux Giessen, de Steige et d'Urbeis, se rejoignent à l'aval de Villé. Le Giessen « réuni » s'écoule alors sur des alluvions fluviales datant du Würm (F_y sur la carte géologique du BRGM). L'élargissement des fonds de vallées et l'apparition d'une pellicule alluviale sont favorables à l'expression d'un style fluvial à chenaux multiples, qui peut historiquement s'expliquer par un système climatique avec des apports liquides (précipitations) plus abondantes qu'actuellement et une rareté probable du couvert végétal. Une végétation rare sur les versants est responsable d'une altération plus prononcée des roches et d'un apport solide conséquent. Ce surplus de charge solide, dont une fraction atteint des tailles supérieures à ce que la rivière peut transporter, est une des causes d'apparition et de maintien d'un régime en tressage (Bravard, Petit, 1997). Souvent, l'exploitation de la force hydraulique par les sociétés riveraines a pu profiter de ces divisions des écoulements.

De Villé à Thanvillé, les alluvions se sont déposées sur des formations datant du Permien, notamment des terrains de l'Autunien (assise d'Albé $r1_a$, assise de Triembach $r1_b$). Ces assises, résultant de transgressions permienes, sont de puissances variables selon la position géographique (parfois plusieurs dizaines de mètres). Elles sont essentiellement constituées de conglomérats. On rencontre par exemple dans les couches inférieures de l'assise d'Albé des conglomérats à galets de Gneiss, granite, microgranite, rhyolite et schistes.

L'assise de Triembach est plus étendue que la précédente. Elle est composée de bas en haut :

- de conglomérats d'épaisseur variable à gros galets de Rhyolite (visibles notamment à Villé).

- d'arkoses grossières et d'arkoses fines à plantes. Ces roches sédimentaires détritiques constituées en majorité de quartz et de feldspaths peuvent se retrouver dans le lit du Giessen en aval de Villé.

- d'argilites micacés rougeâtres ou verdâtres avec quelques passées conglomératiques peu épaisses à galets de rhyolites.

Ces roches datées du Permien, peuvent être véhiculées par des affluents majeurs comme le Dompfenbach ou le Kientzelgottbach, débouchant dans le Giessen en rive gauche successivement à hauteur de St Maurice et de Thanvillé. Elles peuvent représenter un apport en matériaux non négligeable, matériaux qui seront ensuite transportés par le Giessen par charriage.

Entre Thanvillé et Scherwiller, les alluvions fluviales anciennes (Fy) auxquelles viennent s'ajouter des alluvions récentes Fz reposent sur le granite dit « à deux micas de Dambach et Scherwiller ». Ce massif s'ennoie sous les conglomérats du Permien de Villé. Il a d'ailleurs alimenté, il y a environ 250 millions d'années, la formation conglomératique présentée précédemment.

Ce granite alcalin à deux micas et quartz automorphe, à texture microgrenue, demeure par endroits un obstacle à la mobilité latérale du Giessen, qui vient en appui sur ces roches, notamment en rive gauche à quelques centaines de mètres en amont de la confluence entre la Giessen et la Lièpvrette.

Sorti de ce massif granitique, le Giessen s'écoule sur des alluvions récentes qui reposent sur les terrasses anciennes de la plaine rhénane.

A l'aval de Sélestat, les alluvions fines récentes du Giessen se mêlent aux dépôts sablo-limoneux non calcaires de l'Ill et de ses autres affluents.

La figure suivante représente une coupe géologique simplifiée de direction Est/Ouest suivant profil en long de la vallée du Giessen. On y observe les successions de terrains de l'époque hercynienne qui constituent le « socle », composées notamment de granite et de gneiss, ainsi que les schistes de Steige à l'ouest. Ces roches du socle affleurent par endroits, la rivière coule alors sur ce substratum anté permien.

A l'Est, différentes failles normales (n'ayant pas affectées les terrains alluvionnaires récents car non visibles sur la carte géologique actuelle) témoignent de la tectonique en extension (fracturation puis effondrement du bloc Vosges – Forêt Noire) qui s'est amorcé au début de l'ère cénozoïque (Paléocène/Eocène).

Sur ces formations sédimentaires, les alluvions grossières se sont déposées lors des périodes wurmiennes. L'épaisseur des alluvions anciennes et récentes ne peut être qu'approximative sur ce schéma.

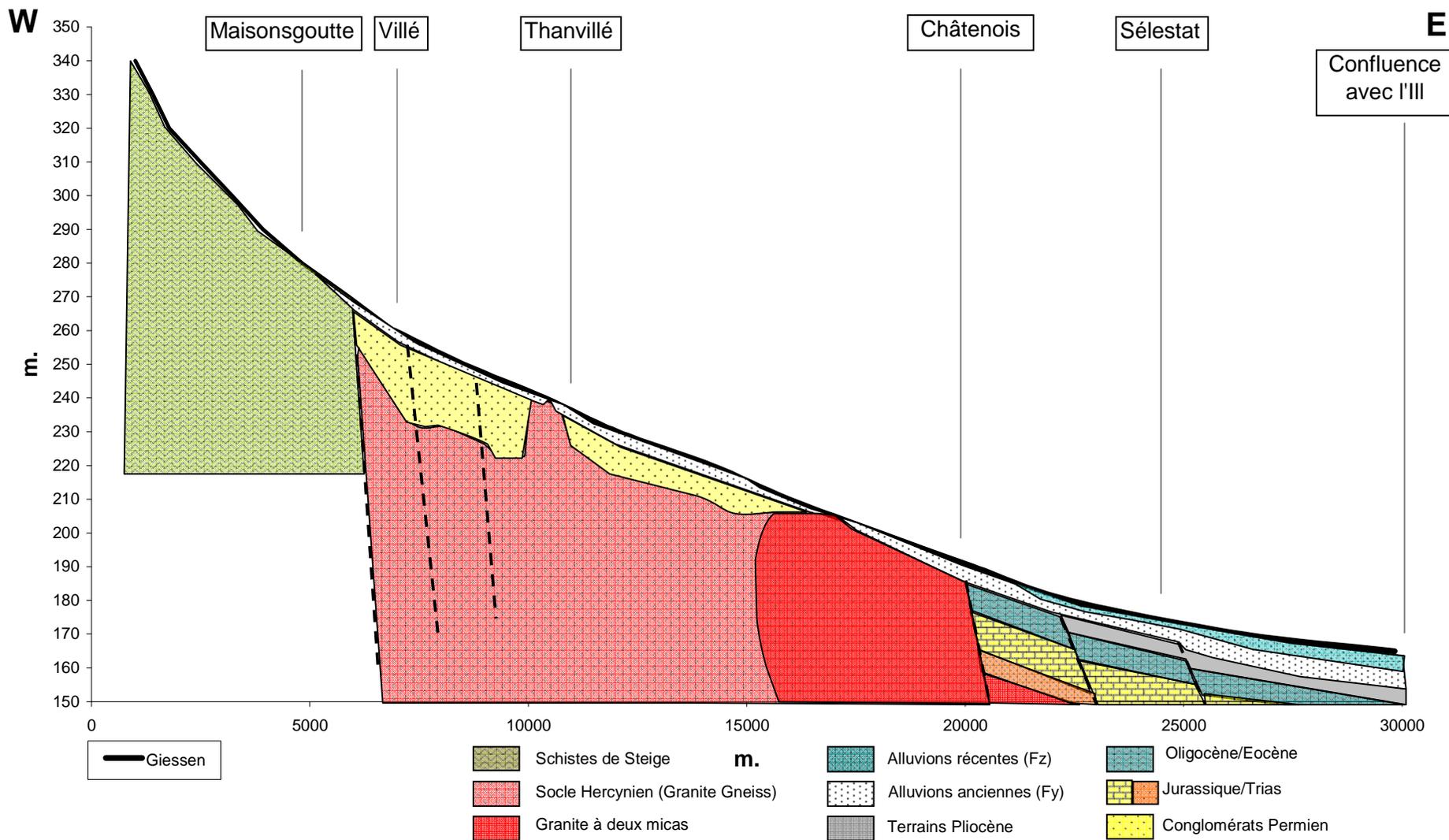


Figure 12 : coupe géologique simplifiée de direction Ouest/Est de la région de Sélestat (en suivant le profil en long du Giessen)

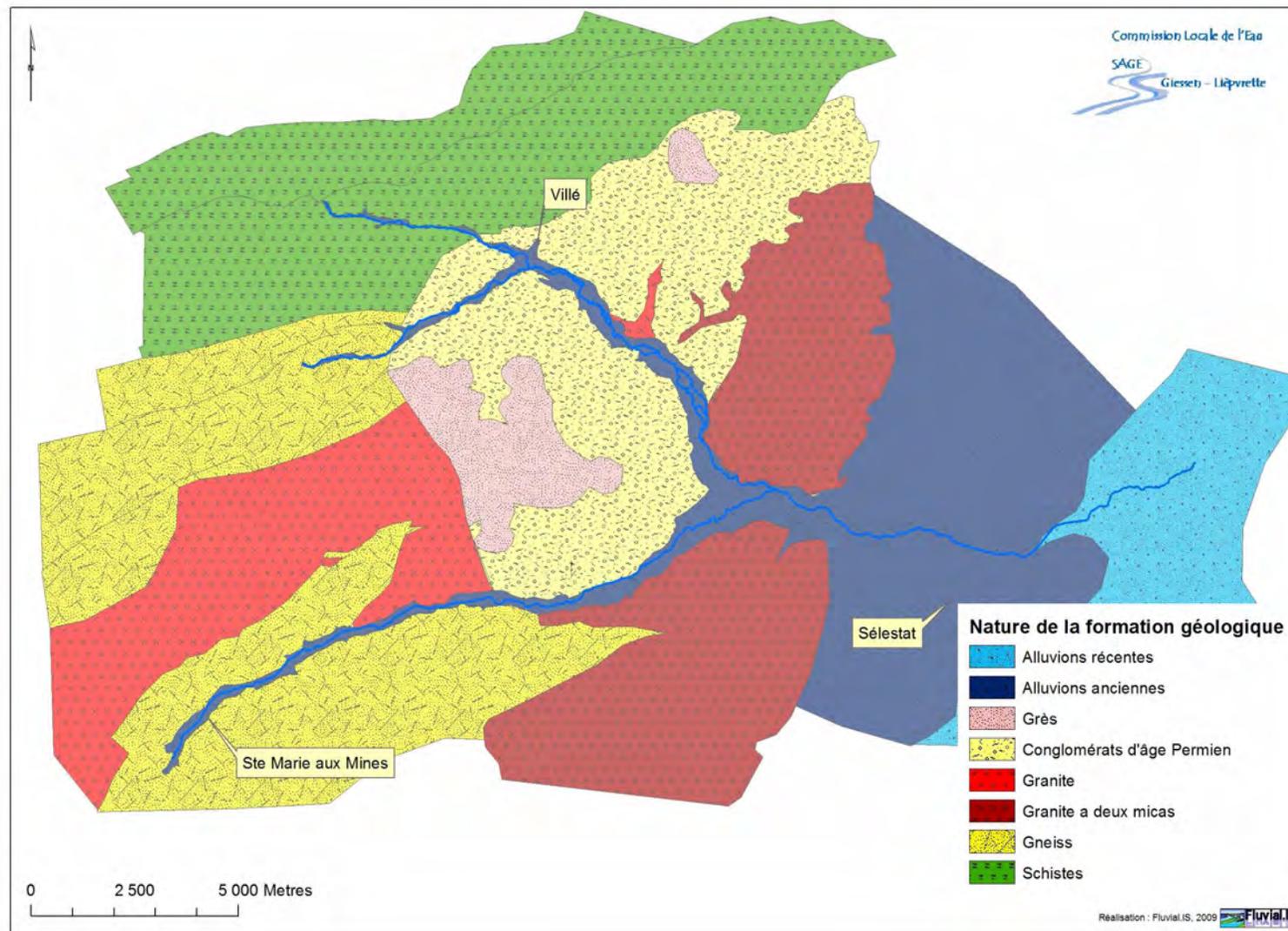


Figure 13 : carte géologique simplifiée de la région de Sélestat

2.5. Contexte géologique et structural de la Lièpvrette

De sa source (col de Bagenelles) à sa confluence avec le Giessen, la Lièpvrette s'écoule sur différents terrains de nature cristalline, filonienne, cristallophyllienne et sédimentaire.

Dans un premier temps, sur environ 25 kilomètres, son parcours suit la faille de Sainte-Marie-aux-Mines faisant contact entre des roches métamorphiques (comme les Gneiss) et des roches cristallophylliennes (type granite).

A partir de Sainte-Marie-aux-Mines, les alluvions würmiennes reposent sur des terrains de nature essentiellement métamorphique (Gneiss à sillimanite fibreuse ζ , Gneiss à grenat et sillimanite ζ 1a)

A hauteur de Lièpvre sur le versant Nord, une faille orientée NW-SE génère un contact entre des terrains de nature cristallophyllienne à l'Ouest et les conglomérats du Permien à l'Est. Le versant Sud est constitué par la continuité du massif granitique de Dambach et Scherwiller présenté précédemment.

2.6. Contexte hydrogéologique général du bassin versant du Giessen et de la Lièpvrette

Un des enjeux majeurs du secteur d'étude est la gestion de la ressource en eau, notamment de l'eau souterraine.

La géologie locale peut permettre la formation de nappes alluviales sur une majorité du secteur d'étude, lorsque les cours d'eau s'écoulent sur leurs alluvions. En effet, ces dépôts généralement caillouteux, notamment les alluvions würmiennes (Fy sur la carte géologique) présentent une porosité (espaces entre les grains) relativement élevée qui permet l'infiltration de l'eau dans le sol. Si le substratum sous-jacent est de nature relativement imperméable (comme c'est le cas des formations cristallophylliennes lorsque ces dernières ne sont pas fissurées), l'eau peut demeurer entre les grains et y former un aquifère.

Les relations entre les nappes alluviales et les rivières sont généralement très étroites, plus particulièrement, comme c'est le cas sur le Giessen et la Lièpvrette, lorsque les pores sont en connexion et que la vitesse de l'écoulement à travers l'aquifère est importante.

Le graphique suivant (Figure 14) illustre bien ces relations nappes/rivières. L'aire au premier plan, en noir, a été construite à partir des données brutes de QJM (débit journalier moyen) tirées de la banque Hydro pour la période de janvier à septembre 2009. Ces données sont celles de la station de Sélestat (annonce de crues). Pour cette même période, le niveau piézométrique de la nappe alluviale a été représenté en gris. Il s'agit de relevés à partir d'un piézomètre implanté dans la forêt du Giessen, à 180 mètres d'altitude, en rive droite du Giessen, à quelques mètres de ce dernier (Point ADES 03077x0238/209F).

Ce graphique nous permet d'évaluer la variation du niveau de la nappe alluviale. Entre des périodes de hautes eaux (février-mars 2009) et des périodes de basses eaux (août 2009), le niveau de la nappe est passé de 177,4 m NGF à 176,7 m NGF (soit une diminution de 70 cm).

On observe un décalage entre les pics des débits calculés et les hauteurs de nappe relevées. Ce décalage temporel est inférieur à 5 jours. Ceci s'explique par le fait que le piézomètre est implanté à proximité immédiate de la rivière. L'augmentation du débit de la rivière s'accompagne d'une augmentation des hauteurs d'eau. La rivière alimente la nappe plus particulièrement en période de hautes eaux et ce dans un délai court, du fait d'espaces intergranulaires importants et connectés, permettant une vitesse d'écoulement de l'eau souterraine élevée.

Ce constat de la relation nappe alluviale et rivière associée, permet de souligner l'importance des phénomènes pouvant impacter ces deux compartiments hydriques notamment les problèmes d'incision du lit. Six ouvrages transversaux ont été recensés par la DDAF67 pour stopper l'incision du lit (5 sur le Giessen, 1 sur la Lièpvrette, DDAF67, 2006).

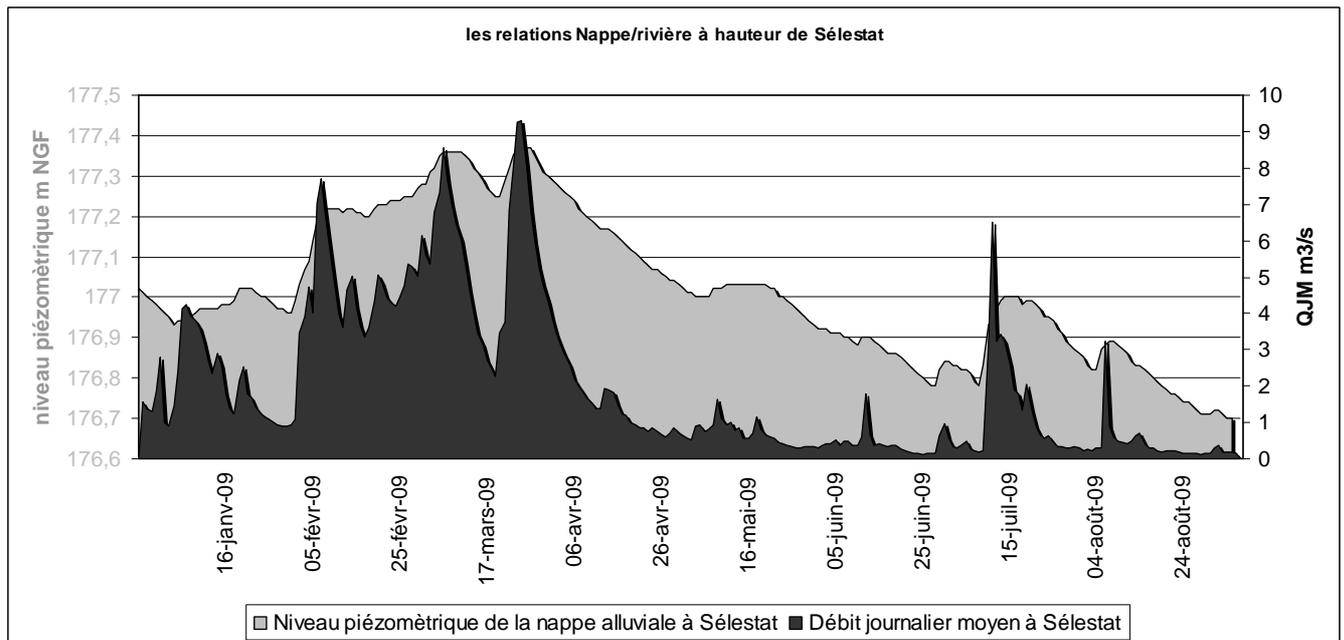
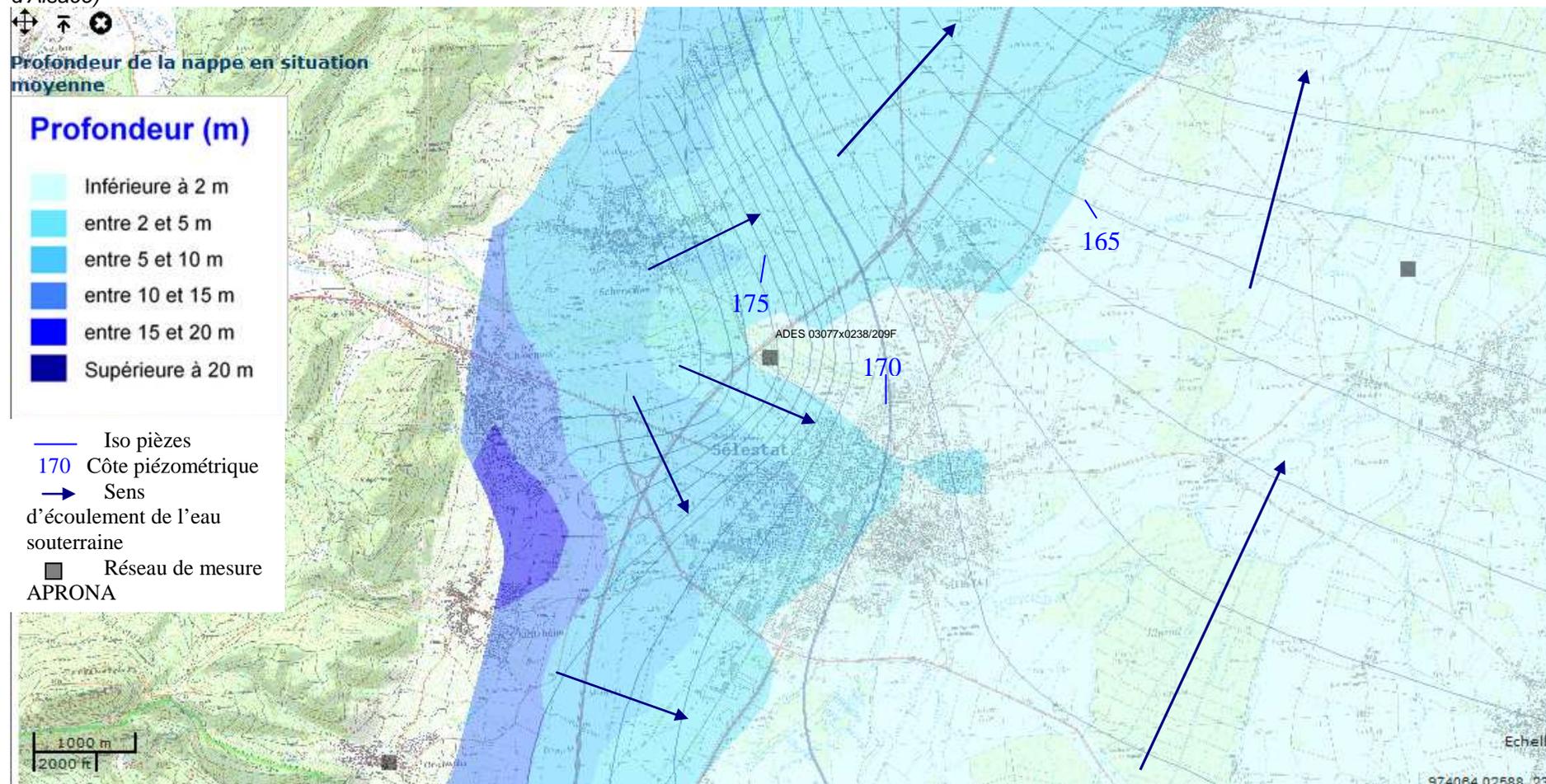


Figure 14 : comparaison des évolutions de la nappe et des débits à Sélestat (janv. - août 2009)
(sources : Adès et Banque Hydro)

En effet, une baisse de la ligne d'eau s'accompagne d'une diminution de la nappe (qui peut être très rapide comme c'est le cas sur des substrats comme ceux rencontrés sur le secteur d'étude). Ce phénomène d'incision est un facteur à prendre en compte lors de travaux d'aménagement d'ouvrages par exemple. La suppression totale d'un ouvrage diminue la ligne d'eau de la rivière et influe sur le niveau de nappe. Ces phénomènes peuvent avoir des conséquences majeures en termes de ressource en eau (diminution du volume d'eau potable disponible) mais également d'un point de vue écologique (assèchements d'annexes et de zones humides directement liés aux battements de nappes).

La figure suivante est un extrait de la carte piézométrique de la région de Sélestat. On y constate que la nappe alluviale éलो-rhénane s'écoule globalement dans le sens Sud-Nord, comme nous le montre la disposition des isopièzes (l'eau souterraine s'écoule perpendiculairement à ces courbes). Les isopièzes, à la sortie de la vallée à l'Ouest de Sélestat, montrent l'existence d'une nappe alluviale conditionnée en partie par les écoulements de surface du Giessen. La rétention d'eau à cet endroit est permise par la formation d'un cône de déjection, qui correspond à l'accumulation, en sortie de vallée, de débris arrachés et transportés depuis l'amont. La diminution de la pente et donc de la vitesse d'écoulement de l'eau vers la base implique un « tamisage » naturel avec dépôt d'éléments grossiers en haut du cône et d'éléments fins en bas du cône.

Figure 15 : carte piézométrique de la région de Sélestat (carte interactive APRONA, Observatoire de la Nappe d'Alsace)



3. DYNAMIQUE FLUVIALE ET TRANSPORT SOLIDE DU GIESSEN ET DE LA LIEPVRETTE

La compréhension de la dynamique fluviale du Giessen et de la Lièpvrette appelle en premier lieu à préciser le type de fonctionnement naturel de ces cours d'eau.

Les types de cours d'eau sont des expressions générales du fonctionnement d'un groupe de rivières. Néanmoins, chaque rivière conserve son fonctionnement propre.

3.1. Typologie des cours d'eau concernés

3.1.1. La typologie Rhin-Meuse

Les rivières Giessen et Lièpvrette ont été sectorisées en 1998 par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse dans leur « typologie des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse.

La typologie des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse (AERM, DIREN, 1998) a choisi les types de cours d'eau suivants (cf. carte) basés sur des distinctions géologiques, de forme de vallée, de pente, de style fluvial et de faciès d'écoulement :

	Types de cours d'eau	Tronçons concernés	Caractéristiques
Giessen	Cours d'eau des Moyennes vallées des Vosges cristallines	D'Urbeis à Villé.	Couverture alluviale présente. Zone de transit sédimentaire. Vallée en U. granulats. Lit légèrement sinueux.
	Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux, glacis.	De Villé à Sélestat.	Forte mobilité du lit mineur, charge grossière importante. Rupture de pente par rapport à l'amont. Style à tresses (rare), méandres actifs, chenaux multiples.
	Cours d'eau de plaine à influence phréatique	De Sélestat à la confluence avec l'Ill	Alluvions allochtones, lit sinueux à légèrement anastomosé, fonctionnement variable en phréatique pur et mixte
Lièpvrette	Cours d'eau des Moyennes vallées des Vosges cristallines	De sa source à la limite entre le Haut Rhin et le Bas Rhin (aval de Lièpvre	Couverture alluviale présente. Zone de transit sédimentaire. Vallée en U. granulats. Lit légèrement sinueux.
	Cours d'eau de piémont, cônes alluviaux, glacis.	De l'aval de Lièpvre à la confluence avec le Giessen	Forte mobilité du lit mineur, charge grossière importante. Rupture de pente par rapport à l'amont. Style à tresses (rare), méandres actifs, chenaux multiples.

3.1.2. Les types définis par L. Schmitt

Les types définis par L. Schmitt sur des critères hydro-géomorphologiques et de dynamique font apparaître les distinctions suivantes (Schmitt, 2001) :

	Type de cours d'eau	Tronçons concernés	Caractéristiques
Giessen	A2a : Cours d'eau alluviaux intra-montagnard à énergie élevée et à dynamique limitée des Vosges cristallines et des Hautes Vosges gréseuses.	Le Giessen de Steige et le Giessen d'Urbeis jusqu'à leur confluence à l'aval de Villé	Energie élevée, largeur modeste du fond alluvial, dynamique latérale modérée du fait d'un manque de compétence par rapport à une charge grossière.
	A3 : Cours d'eau alluvial de piémont des Vosges cristallines à dynamique très active.	De l'aval de Villé à la confluence du Giessen et de l'III.	Charge de fond importante, forte mobilité, tresses ou méandres divagants, énergie importante, migration latérale, tendance à l'érosion.
Lièpvrette	A2a : Cours d'eau alluvial intra-montagnard à énergie élevée et à dynamique limitée des Vosges cristallines et des Hautes Vosges gréseuses.	De la source de la Lièpvrette à l'aval de Sainte-Marie-aux-Mines.	Energie élevée, largeur modeste du fond alluvial, dynamique latérale modérée du fait d'un manque de compétence par rapport à une charge grossière.
	A3 : Cours d'eau alluvial de piémont des Vosges cristallines à dynamique très active.	De l'aval de Sainte-Marie-aux-Mines à sa confluence avec le Giessen.	Charge de fond importante, forte mobilité, tresses ou méandres divagants, énergie importante, migration latérale, tendance à l'érosion.

L. Schmitt, dans sa typologie hydro-morphologique fonctionnelle de cours d'eau (méthodologie appliquée aux systèmes fluviaux d'Alsace) ne fait pas référence pour la zone aval d'étude comme dans le document de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse, à un type de cours d'eau de plaine à influence phréatique. Pourtant le Giessen, en amont de sa confluence avec l'III, présente les caractéristiques de ce type de cours d'eau : d'un style naturellement sinueux, de pente faible et débit constant à plat courant. Cette configuration rend ce type de cours d'eau favorable à la culture après rectification artificielle du lit mineur, ce qui est effectivement observable sur le Giessen en aval de Sélestat.

Globalement, les cours d'eau étudiés se caractérisent donc par des énergies fortes, sur des couvertures alluviales dont la part caillouteuse et graveleuse diminue de l'amont vers l'aval mais reste toujours présente.

Sur la base de ces typologies, nous proposons donc une sectorisation plus fine en tronçons homogènes.

3.2. Propositions de sectorisations du Giessen et de la Lièpvrette

3.2.1. Apport du contexte géographique et géologique global

Dans un premier temps, les tronçons ont été réalisés en considérant les modifications importantes de trois éléments naturels, susceptibles de constituer des variables de contrôle de la dynamique fluviale :

- 1) la largeur du fond de vallée alluviale : elle représente le stock alluvial disponible. Elle est également déterminante dans l'approche « espace de liberté ».
- 2) la pente et la forme du fond de vallée : la pente du fond de vallée, plus indépendante des modifications anthropiques que celle du fond de la rivière, détermine l'énergie de la rivière lors des débits à pleins bords.
- 3) la nature du substratum géologique : elle conditionne une partie de la nature du stock sédimentaire (problématique transport solide).

3.2.2. Apport de la puissance fluviale dans la discrimination des tronçons

La puissance fluviale croisée à l'observation sur le terrain des portions de rivière dont la mobilité est évidente, est un bon indicateur du potentiel de développement des cours d'eau ainsi que de leur fonctionnement.

La puissance fluviale spécifique permet en introduisant le rapport à la largeur à pleins bords de comparer les rivières entre elles.

Pour les rivières sur couverture alluviale, on considère en général les seuils suivants :

- moins de 15 W/m² : rivières à sinuosités inactives.
- de 10-15 W/m² à 100 W/m² : rivières à méandres actifs.
- à partir de 100-150 W/m² : rivières à tresses.

La figure ci-après permet d'émettre plusieurs hypothèses :

- l'essentiel du cours de la Lièpvrette *aurait* un potentiel au tressage de ses écoulements.
- Les Giessen d'Urbeis et de Steige *seraient* davantage dans une configuration de lit à méandres mobiles
- Le Giessen réuni est davantage une rivière à méandres libres actifs plutôt qu'à tresses sauf à l'aval de sa confluence avec la Lièpvrette jusqu'à hauteur de Châtenois.

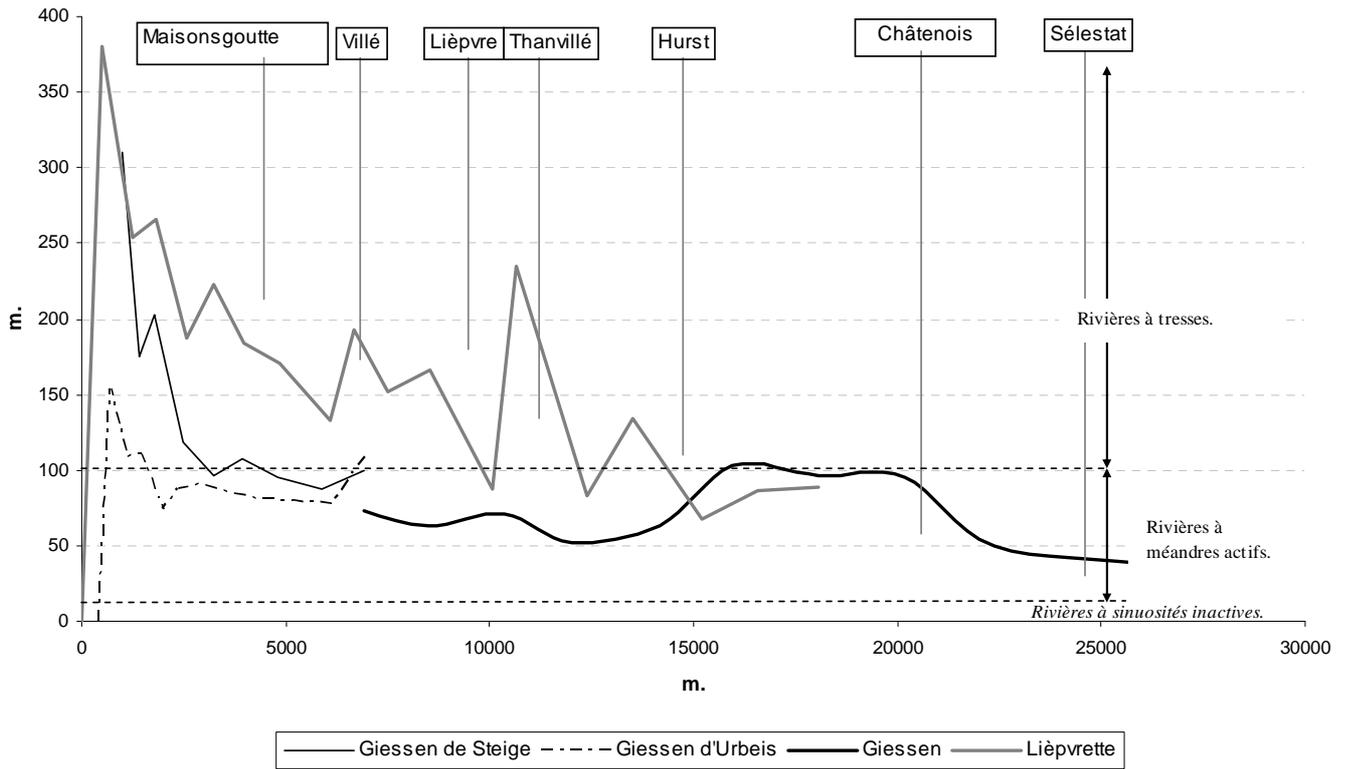


Figure 16: les valeurs de puissance fluviale spécifique sur le linéaire étudié

3.3. *Présentation des tronçons homogènes sur le Giessen et la Lièpvrette*

Ainsi, avec les annexes hydrauliques, bras de moulins, ce sont 30 tronçons qui ont été définis sur le Giessen (dont Giessen d'Urbeis et Giessen de Steige) pour une longueur moyenne de 1,4 km et 11 tronçons sur la Lièpvrette (dont bras secondaire et de décharge) pour une longueur moyenne de 1,6 km.

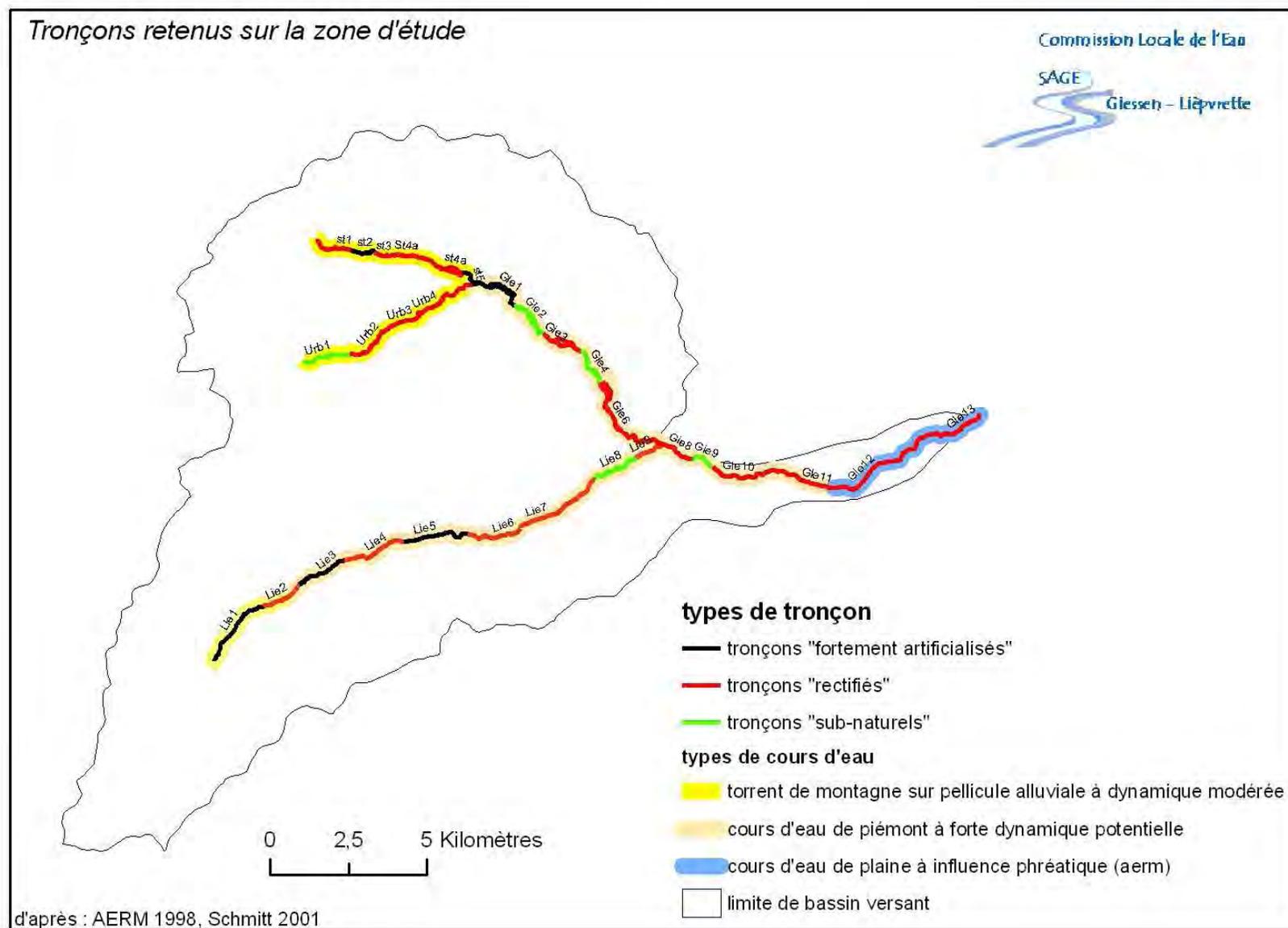


Figure 17 : distribution des tronçons et des types de cours d'eau sur la zone d'étude

3.3.1. Les tronçons homogènes du Giessen de Steige

Tronçon St1

Ce tronçon prend origine au niveau de Steige au début du secteur d'étude et se termine en amont du terrain de sport de Maisongoutte, soit une longueur de 1357m. Le lit est pseudo rectiligne, la rivière s'écoule dans une vallée de forte pente (de l'ordre de 2,7 %) ce qui confère à la rivière une énergie importante (cf. 3.2.2).

Le lit majeur n'est présent qu'en rive gauche, la rivière est en effet contrainte par le talus composé de roches métamorphiques (schistes) en rive droite, où pousse une végétation arborescente. Ce lit majeur est occupé par des prairies humides à l'aval du secteur et par des constructions isolées (comme la scierie à la sortie du village de Steige) ou des habitations en amont du tronçon.

Le lit mineur du ruisseau de Steige à ce niveau est très étroit, d'une largeur moyenne de l'ordre de 3-4m.

A l'amont de la scierie (au niveau du pont), une conduite a été endommagée par le déplacement d'un bloc au cours d'une crue (résultat enquête). Une vingtaine de mètres à l'aval, une importante encoche d'érosion constitue une source de charge solide conséquente.

La zone en aval de la scierie est marquée par des berges hautes et des encoches d'érosions dans les extérieurs de courbes. La rivière possède une puissance dépassant largement les seuils qui lui autoriseraient une certaine mobilité. Cependant la nature des versants ne lui permet pas de divaguer latéralement. Elle ne s'enfoncé pas non plus car elle s'écoule sur son substratum (schistes) peu érodable. Elle charrie par endroits des éléments fins (sables) qui se déposent dans les endroits non sujets aux courants (en aval des blocs par exemple).



Photo 1 : le ruisseau du Giessen coulant sur son substratum (Schistes de Steige). La végétation rivulaire fixe les berges.



Photo 2 : la vallée du ruisseau du Giessen. Photographie prise à la sortie du village de Steige. La rivière a probablement été rectifiée historiquement à cet endroit par les premiers agriculteurs afin de gagner des surfaces exploitables sur la vallée.

Tronçon St2

Le tronçon débute en amont du terrain de sport, confiné contre le talus du versant sud par un remblai enroché en pied. La rivière est ensuite fixée par plusieurs ponts et passerelles et des rives emmurées (centre du village : voirie, habitations, jardins privés) ou des enrochements

plus ponctuels. Certaines berges sont déstabilisées, motivant des réclamations des riverains (résultats enquête).

Des seuils de 20- 30 cm sont établis en travers du cours d'eau mais sans représenter de perturbations majeures sur ce type de cours d'eau torrentiel. Selon l'ONEMA (résultats enquête), la franchissabilité piscicole ne semble pas assurée.

Les écoulements sont peu variés et de type courant interrompu par quelques chutes artificielles mais franchissables. Les fonds sont essentiellement constitués de blocs et de cailloux.



Photo 3 : la traversée de Maisonsgoutte : A cet endroit, la rivière sur-calibrée peut avoir des conséquences néfastes en période d'étiage.



Photo 4 : présentation des types de contraintes latérales à Maisonsgoutte (rive gauche emmurée, rive droite bétonnée). En amont, des berges déstabilisées ont été constatées.

Tronçon St3

De l'aval de Maisonsgoutte à l'aval du remblai de la zone industrielle, le Giessen est confiné désormais sur la rive droite de la vallée. Les fonds sont constitués de pierres et de blocs et le lit est maintenu soit le plus souvent par la ripisylve, soit par des berges artificialisées (enrochements, remblais). La pente de la rivière atteint 13 à 14‰.

Les rives du Giessen sont le plus souvent constituées de prairies. La ripisylve est formée d'espèces autochtones dont les racines concourent à diversifier un peu les écoulements et les habitats de ce linéaire maîtrisé. Le lit majeur est rétréci à la fois par un versant de vallée au nord qui descend progressivement vers l'opposé (colluvions), et par des remblais importants pour permettre l'installation d'un établissement commercial.

Le lit mineur atteint une largeur de 6 mètres environ, contraint soit par l'équipement des berges (remblais, enrochement,), soit par une ripisylve entretenue.

Le faciès d'écoulement est de style courant. Les fonds sont essentiellement constitués de blocs et de cailloux de taille assez importante (environ 5 – 20 cm). Les sables et graviers transitent sans se déposer (homogénéité du lit) ne laissant en général sur les fonds que des éléments de tailles supérieures.



Photo 5 : la vallée du ruisseau du Giessen à l'aval de Maisongoutte. Ce « fond de vallée » (formé des colluvions et des alluvions récentes) est une importante zone d'expansion des crues qu'il convient de préserver. En arrière plan, une usine implantée sur un remblai non négligeable diminue cette capacité du lit majeur.

Tronçon St4a

Le tronçon débute à l'aval du remblai de la zone commerciale de Maisongoutte (Klostermatt). Il se termine à la difffluence d'un ancien fossé de drainage. Le cours du Giessen est en réalité confiné sur la rive droite de la vallée, sur la limite du lit majeur. Sa zone réelle de mobilité est limitée à une trentaine de mètres en moyenne (colluvions et terrasses sur le versant gauche). Il s'éloigne parfois du versant de rive droite et réussit ainsi à réaliser d'importantes encoches d'érosion dans les berges. Ces encoches sont l'occasion de prélèvements sédimentaires qui construisent à l'aval des atterrissements importants de sables, de graviers et de galets. C'est une des premières sources depuis l'amont de granulats fins à grossiers (colluvions et alluvions de taille sableuse à graveleuse et assez anguleuses).

Les rives du Giessen sont quasi exclusivement exploitées en prairies. Une ripisylve en bon état permet de diversifier davantage les écoulements : contournements d'aulnes qui se maintiennent au milieu du lit, production de petits embâcles.

Le lit mineur est large de 6 à 8 mètres en moyenne avec parfois d'importantes variations de largeur (jusqu'à 14 mètres à l'occasion d'embâcles). Le lit est peu encaissé, mais l'érosion des colluvions et/ou terrasses de rive gauche peut produire des hauteurs de berges qui dépassent localement 1,5 m.

Les faciès d'écoulement sont diversifiés par les alternances radiers – mouilles produites à la fois par la sinuosité du lit et par les atterrissements qui peuvent créer des seuils qui traversent toute la largeur. Les fonds sont essentiellement constitués de blocs et de cailloux de taille assez importante (environ 5 – 20 cm). Le transport solide est constitué de sables et de graviers.

Tronçon St4b

Le tronçon débute à la difffluence d'un ancien fossé de drainage qui reçoit après 220 m d'écoulement intermittent, en rive gauche de la vallée, un petit tributaire qui représente l'essentiel de ses débits. Le cours du Giessen est toujours confiné sur la rive droite de la vallée, sur la limite du lit majeur, jusqu'à la connexion à la vallée du Giessen d'Urbeis.

Les rives du Giessen sont quasi exclusivement exploitées en prairies, sauf sur la marge de rive gauche où des maisons d'habitations bordent une rive du petit affluent. Une ripisylve en bon état permet de diversifier un peu les écoulements et les habitats de ce linéaire maîtrisé.

Le lit mineur est large de 6 à 8 mètres en fonction des variations de largeur commandées essentiellement par les racinaires des aulnes qui le bordent.

Le faciès d'écoulement est de style courant. Les fonds sont essentiellement constitués de blocs et de cailloux de taille assez importante (environ 5 – 20 cm). Le transport solide est constitué de sables et de graviers.



Photo 6 : détail d'une encoche d'érosion. Ce secteur est une zone à préserver. Les colluvions (ici éléments anguleux provenant du versant Nord) doivent être considérés au même titre que des alluvions car permettent à la rivière de se recharger en transport solide.



Photo 7 : détails des éléments fins rencontrés sur un atterrissement. (matériaux qui proviennent en grande partie des colluvions en rive gauche, car forte concentration en éléments bréchiques).

Tronçon St5

Le tronçon débute à la confluence de la dérivation qui rejoint le Giessen par une chute d'environ 1,7 m sans utilisation particulière et se termine à la confluence des deux Giessen. La pente est encore forte, à presque 10‰. Ce linéaire est totalement artificialisé sur les berges (berges retalutées, emmurées ou enrochées).

Les rives sont presque exclusivement occupées par du bâti ou des voies urbaines. Sur le tiers aval, une aire de loisir (terrain de sport, sentier de promenade) borde la rive droite. La ripisylve est présente uniquement sur la moitié aval et reste de style urbain.

Le lit mineur est large de 8 mètres, sur la moitié amont du tronçon, caractérisée par des berges verticales et emmurées. Sa largeur se réduit à 5 m environ, à l'aval, en approchant de la confluence avec le Giessen d'Urbeis. Ainsi à l'amont, on peut observer des dépôts gravelo-sableux au milieu du lit, alors qu'à l'aval, les fonds sont constitués essentiellement de blocs et de cailloux de taille moyenne décimétrique par ailleurs.

Les formes du lit et les faciès d'écoulement sont peu diversifiés. La largeur du lit d'étiage est en général trop importante pour permettre une variété de formes et de profondeur. Le secteur est donc essentiellement une zone de transit du transport solide avec peu d'occasion de dépôts (sauf les bancs de sable au milieu du lit sur la moitié amont du tronçon).



Photo 8 : atterrissement dans Villé : ce type de dépôt en amont d'un pont peut poser le problème de diminution de la capacité du lit mineur (fonctionnalité du lit majeur fortement dégradée dans la traversée de la ville), accroissant ainsi le risque d'inondation.



Photo 9 : équipements rencontrés sur Villé : ce type d'aménagement (murs et enrochements) ne permet pas une diversification des habitats (peu de formes sédimentaires) ainsi que des faciès d'écoulement. Ce tronçon est majoritairement une zone de transport de sédiments.

3.3.2. Les tronçons homogènes du Giessen d'Urbeis

Tronçon Urb1

Le tronçon débute au Bas d'Urbeis et se termine au niveau du pont de la D39, au lieu dit « les Mines », la rivière parcourt alors un linéaire de 1702m.

La totalité du Giessen d'Urbeis a été classée, par Laurent Schmitt en 2001 dans sa typologie fonctionnelle de cours d'eau d'Alsace, comme « Cours d'eau alluvial intramontagnard à énergie élevée et à dynamique limitée des Vosges cristallines et des Hautes Vosges gréseuses. »

Le tronçon Urb1 répond tout à fait aux caractéristiques relatives à ce type de cours d'eau. La rivière s'écoule sur un fond de vallée de largeur modeste (inférieure à 70 m) composé de granulats grossiers (galets pluri-décimétrique de gneiss et de granite issus de l'érosion des versants et des dépôts alluviaux depuis le Würm). Malgré une puissance élevée (100 / 150 W/m²), conséquence d'une pente importante (de l'ordre de 3%), la rivière ne connaît pas de dynamique latérale prononcée du fait d'un manque de compétence pour transporter cette charge grossière.

La rivière est sinueuse à la sortie du bas d'Urbeis (contrainte par les groupements d'habitations dans le village) avec un indice de sinuosité de 1,20. Elle est néanmoins fixée depuis les années 1880, notamment par la végétation rivulaire.



Photo 10 : le Giessen d'Urbeis à l'amont du secteur d'étude : la rivière manque de compétence pour être très mobile. La végétation rivulaire participe également à la fixation de cette dernière.



Photo 11 : le Giessen d'Urbeis dans la traversée du bas d'Urbeis. Notons le caractère de rivière torrentielle sur ce tronçon (énergie élevée, peu de dynamique latérale du fait d'un manque de compétence de la rivière par rapport à la charge grossière, zone de transit sédimentaire).

Tronçon Urb2

Le tronçon Urb2 possède significativement les mêmes caractéristiques globales d'un point de vue hydromorphologique que le tronçon Urb1 (c'est-à-dire faible largeur de vallée, pente et puissance fluviale spécifiques importantes mais compétence modérée du cours d'eau lui empêchant une certaine capacité de divaguer latéralement).

La différence majeure est que, sur ce tronçon, la rivière traverse des zones plus fortement anthropisées. Le secteur, qui débute au lieu dit « les Mines » et qui parcourt une distance de 1858 m, traverse la ville de Lalaye et se termine à l'aval du terrain de sports. Les différentes protections de berges (enrochements, murs...) aboutissent à une sinuosité faible du cours d'eau (indice de sinuosité proche de 1).

Tronçon Urb3

Le tronçon Urb3 est un tronçon court (longueur de 723m), rectiligne qui débute à l'aval du terrain de sports de Lalaye et se termine en amont de Bassemberg, au niveau d'un seuil d'une hauteur de chute de 60 cm environ qui permettait la création d'un bras secondaire en rive droite.

Ce tronçon est typiquement un tronçon rectifié de longue date ce qui permet de gagner de la surface pour les cultures ou les zones pâturées. En effet, la rivière est cantonnée au nord contre le talus, du fait de la présence, en rive gauche, d'enrochements anciens qui tapissent le fond du lit et empêchent la rivière de divaguer librement. Une végétation rivulaire de la strate arborescente relativement âgée participe également à la fixation de la rivière.



Photo 12 : le Giessen d'Urbeis à l'aval de Lalaye-Fouchy. Cette partie du tronçon a été rectifiée historiquement (empierrement dans le fond du lit et en rive droite). Des zones de prairies et zone humide intéressantes sont observées dans le lit majeur.



Photo 13 : détail d'un seuil en amont de Bassemberg : dans le contexte dans lequel se trouve le Giessen d'Urbeis à cet endroit (rivière torrentiel), un seuil d'importance comme celui-ci (hauteur de chute d'environ 60 cm) n'a dans ce contexte qu'un impact modéré sur le transport solide.

Tronçon Urb4

Le tronçon Urb4 est un long tronçon (longueur de 2547m) qui débute en amont de Bassemberg et se termine à la confluence avec le ruisseau du Giessen dans Villé. La rivière à cet endroit s'écoule sur un fond de vallée à pente forte (entre 12 et 14‰). La largeur du lit mineur est en moyenne de 4 m. Ces différentes caractéristiques permettent à la rivière d'avoir une puissance fluviale spécifique importante, potentiellement génératrice d'un style fluvial à méandres divaguants. Des traces d'érosion sont visibles à l'amont de Bassemberg (encoches d'érosion, affouillement sous un mur...) Un autre secteur relativement restreint entre le camping de Bassemberg et une usine de Villé présente des indices de mobilité. Cette dernière zone est caractérisée néanmoins par une végétation rivulaire abondante et entretenue qui favorise la fixation des berges et ainsi, diminue la vitesse d'érosion latérale.

Sur le reste du tronçon, les différents aménagements et autres protections de berges rencontrés contrôlent cette capacité de divagation naturelle.



Photo 14 : la zone mobile en aval du camping de Bassemberg.



Photo 15 : le Giessen d'Urbeis à son entrée dans Villé. La qualité physique globale de la rivière diminue du fait des aménagements de berges.

3.3.3. Les tronçons homogènes du Giessen

Tronçon Gie1

Le tronçon débute à la confluence des deux Giessen (Giessen d'Urbeis et Giessen de Steige), au centre de Villé. D'une longueur de 2062 m, ce tronçon se termine en aval direct du terrain de sport de Triembach-au-val. Ce tronçon du Giessen présente une sinuosité de 1,21 pour une pente moyenne de 6,35‰.

Le lit majeur est principalement occupé par des habitations et des zones commerciales et industrielles de Villé et de Triembach-au-val. Quelques prairies et friches sont observables entre le Giessen et un bras secondaire au niveau de la zone commerciale de Villé.

La végétation rivulaire est principalement composée d'aulnes relativement jeunes qui s'installent à de nombreux endroits dans les pierres des protections de berges.

Lorsque le milieu s'ouvre (absence d'arbre ou d'arbuste), on note la prolifération de la renouée du japon. A l'aval de la station service, le long de la D424, elle forme un corridor relativement dense qui freine la succession végétale vers la forêt alluviale. Dans les écosystèmes fluviaux stabilisés, le cortège végétal est lui-même stabilisé et les formations linéaires de cette invasive sont classiques alors que dans une mosaïque alluviale plus active avec mobilité du lit, elle forme une des phases spatiale-temporelle du complexe d'habitats alluviaux. En phytosociologie elle appartient aux groupements d'ourlets ou de lisière de la forêt alluviale mais a une bonne capacité à « ourlétiser », soit de coloniser des habitats non résistants à son implantation (certains bancs alluviaux par exemple). L'implantation de cette espèce invasive est peut être liée aux apports d'enrochements fréquents sur ce secteur et de remblais (ceux de la route départementale) préalablement contaminés.

La confluence des deux Giessen (d'une largeur moyenne 4-5 m pour chacun des deux ruisseaux) aboutie à la naissance d'une rivière de 8 m de large en moyenne. Sa profondeur est relativement faible bien qu'à certains endroits, des zones plus profondes apparaissent. C'est le cas notamment dans certaines courbes, où la canalisation de la rivière entraîne une accentuation de la vitesse du courant et un approfondissement du lit du Giessen.

La sensation de l'encaissement du lit de la rivière sur ce tronçon est accentuée par la présence de remblais parfois importants qui bordent le lit mineur. Le pont de la D897 serait sous calibré (cf. enquête riverains).

D'importants blocs de pierres reposent sur le fond du Giessen, surtout à partir de l'ouvrage transversal détruit d'où prend naissance un bras secondaire large de moins de 1 m et de faible débit (ce bras est par ailleurs colmaté par du sable et de la vase). Les remous créés derrière ces blocs de pierres, qui sont des zones potentiellement accueillantes pour les espèces piscicoles (de nombreux chevesnes ont été observés sur ce tronçon) participent au dépôt relativement important de sable. Les chevesnes observés ne témoignent pas forcément d'une très bonne qualité de l'eau. Sur ce tronçon, de nombreuses sources d'effluents industriels et domestiques ont été observées, comme par exemple l'usine présente en rive gauche peu avant la confluence des deux Giessen. La station service, les centres de lavage auto sur les deux rives peuvent représenter un risque potentiel de pollution accidentelle.

Ce tronçon est ponctué par plusieurs seuils dont un est particulièrement important (d'une hauteur de chute d'environ 1 mètre au total). Ces seuils, à l'instar des constructions environnantes, sont protégés par des enrochements lourds.

Les protections de berges observées et les différents remblais accentuent l'effet d'encaissement du lit qui est une caractéristique défavorable à la présence d'habitats, nécessaires à la présence d'une faune et d'une flore diversifiées. Ces aménagements réduisent la mobilité naturelle du lit.

Il est néanmoins à noter par endroit la présence naturelle de successions intéressantes de radiers (constitués de galets décimétriques et de graviers) et de mouilles (constituées de sables, en majorité).



Photo 16 : la confluence des deux Giessen : le Giessen d'Urbeis (à gauche) et le ruisseau du Giessen ou Giessen de Steige (à droite).



Photo 17 : le seuil SENGLER à Villé. Cet ouvrage, d'une hauteur de chute de 1,50 m environ est franchissable par le sédiment mais semble difficilement franchissable par les poissons comme la truite fario, espèce migratrice de référence sur le Giessen.

Tronçon Gie2 :

Le tronçon Gie2 débute après le terrain de sport de Triembach-au-val et fait suite à une zone présentant un encaissement relativement important (environ 2-3 m de hauteur de berges). Il se termine en amont du pont de Saint Maurice avant la confluence du Dompfenbach avec le Giessen. Le tronçon, d'une longueur de totale de 1840 m, présente un indice de sinuosité fort, de l'ordre de 1,5 avec une pente entre 5 et 6‰. La pente de la vallée, de l'ordre de 8‰ est encore relativement forte. Le canal du Muehlmatten, prenant son origine grâce à un seuil restauré récemment (travaux terminés en 2009) a été intégré à ce tronçon. Il mesure environ 600m.

Le lit majeur est essentiellement occupé par des prairies et des pâtures. Quelques particularités sont néanmoins à observer, ce qui en fait une zone intéressante d'un point de vue écologique. En effet, en amont de la prise d'eau du Muehlmatten, une forêt alluviale s'étend sur 300 m de long et plus de 120 m de large. En rive gauche, on rencontre, de part et d'autre d'un important remblai le long de la D424, une prairie humide côté de Triembach-au-Val et une zone humide côté Saint-Maurice.

Les berges sont occupées en majorité par des aulnes et des saules. La végétation rivulaire est relativement dense en amont du secteur et moins présente à l'aval.

Ce tronçon est relativement préservé de l'implantation de la renouée bien que de nombreux linéaires soient dénués de ripisylve. Il faut noter que ces rives sont également les plus mobiles du tronçon. Ici, on n'observe donc pas de corrélation entre mobilité de la rivière et absence de ripisylve et implantation de la renouée du Japon.

Sur ce tronçon du Giessen, les berges sont essentiellement constituées de limons et d'argiles. Le fond est principalement constitué d'éléments grossiers de petite taille (galets et graviers). Le lit est peu encaissé. La faible hauteur de berge ne constitue pas un frein à la mobilité latérale de la rivière, qui s'exprime particulièrement dans la zone de forêt alluviale à l'amont et à l'aval de la confluence du Muehlmatten.

La première zone, dont l'étude historique montre une importante mobilité, a connu un recouplement de méandre par déversement qui s'est initié à hauteur d'un affluent en rive droite au lit-dit « Giessmatten ». On y observe d'ailleurs plusieurs embâcles.

A hauteur de Saint-Maurice, on note la présence de nombreuses formes sédimentaires (atterrissements et encoches d'érosion), ainsi que des successions de seuils et de mouilles. Cette diversité des formes et des faciès d'écoulement confère à ce tronçon une très bonne qualité physique, probablement accompagnée d'une bonne qualité biologique.



Photo 18 : la zone mobile à l'amont de la confluence avec le Muehlmatten. En rive gauche, on observe un ancien méandre qui a été recoupé entre 1980 et 2007.



Photo 19 : la zone mobile à hauteur de Saint-Maurice.

Tronçons Gie3

Ce tronçon s'étend du pont de Saint-Maurice au pont de Thanvillé, ce qui représente un linéaire de 1400m. Le lit sur ce secteur connaît une pente relativement forte de 6‰ ce qui est légèrement inférieur à la pente moyenne de la vallée (de l'ordre de 7 à 7,5‰). La rivière est peu sinueuse (indice de sinuosité de 1,23). Un atterrissement à l'aval du pont de Thanvillé est présent. Celui-ci était régulièrement curé il y a une quinzaine d'années (témoignage enquête)

L'occupation des sols est constituée majoritairement des cultures annuelles, interrompues par endroits par des espaces boisés (sur environ 500 m dans le milieu du tronçon)

Les aulnes sont majoritaires à l'amont et à l'aval du tronçon. On y observe également quelques bouleaux. A l'aval de la forêt, on note la présence de quelques saules arbustifs.

On notera une implantation minime de la renouée sur les berges de la rivière. Celle-ci se résume à un seul site, en rive gauche, à l'endroit où des protections de berges (probablement sauvages) ont été réalisées.

Dans la première partie du tronçon, la rivière est relativement rectifiée. Un ouvrage d'art transversal détruit (constitué d'un seuil de faible chute et franchissable par les espèces piscicoles et ne s'opposant pas non plus à la continuité sédimentaire) rompt la monotonie de l'écoulement. La rivière, d'une largeur moyenne de 10 à 12 mètres et peu encaissée, retrouve des caractéristiques intéressantes dans la forêt (encoches d'érosions, quelques atterrissements, successions seuils mouilles...). A l'aval de cette dernière, la qualité physique du cours d'eau décroît de nouveau du fait de la présence de deux seuils (un ancien qui permettait la naissance d'un canal aujourd'hui comblé à son extrémité proximale, un récent aménagé pour garantir la franchissabilité piscicole) mais également d'une rectification, probablement responsable d'un certain encaissement du lit.



Photo 20 : le Giessen à l'aval de Saint-Maurice : La rivière sur ce tronçon possède un potentiel de mobilité important, mais est fortement rectifiée par endroit. Les protections de berges en béton (rive gauche sur la photo) vont être supprimées (projet CC de Villé).



Photo 21 : un des seuils réaménagés sur la propriété de la CC de Villé pour la continuité écologique. De larges échancrures entre les blocs de pierres permettent la franchissabilité de l'ouvrage par le poisson ainsi que par les sédiments.

Tronçon Gie4

D'une longueur de 1610 m, le tronçon du pont de Thanvillé au barrage (qui permet la présence du canal d'aménagé du moulin de Volgenloch) présente un indice de sinuosité relativement important (de l'ordre de 1,30). Cette sinuosité, associée à une pente de vallée

relativement équivalente au tronçon précédent (environ 6‰) explique une « pente faible » de la rivière à pleins bords (de 4,5 à 5‰).

Le lit majeur est essentiellement occupé par des cultures annuelles et des pâtures, mais également par quelques habitations rattachées au village de Thanvillé. On notera la présence d'une station d'épuration à l'aval du tronçon, à proximité immédiate de la rivière.

Une des particularités de ce tronçon est la quasi absence de renouée sur les berges de la rivière. Cette dernière n'est rencontrée que de façon ponctuelle à hauteur de la ville de Thanvillé. La végétation de berge est dominée par la présence d'espèces peu tolérantes vis-à-vis des milieux secs comme les aulnes ou les saules. Les arbres sont relativement jeunes et entretenus (travaux d'entretien de berges récents observés en amont de la STEP).

D'une largeur moyenne de 10 à 12 m, le lit à pleins bords peut parfois atteindre plus de 15 m de large. Les équipements du lit sont relativement peu nombreux. Seuls quelques enrochements implantés en extérieur de courbe contraignent sur de courtes distances la libre divagation de la rivière. La mobilité de la rivière étant préservée, on note de nombreuses encoches d'érosion dans des berges relativement cohésives de nature limono-argileuse, des recoupements de méandres récents aboutissant à la création d'habitats diversifiés (zones de remous, rapides...). Ces caractéristiques intéressantes confèrent à ce tronçon de rivière une bonne qualité physique.



Photo 22 : méandre recoupé récemment à hauteur de la STEP. Les berges hautes dénuées de végétation arborescente sont des habitats intéressants pour des oiseaux nicheurs (Martin pêcheur, éventuellement Hirondelle de rivage...).



Photo 23 : une rive après des travaux d'entretien de berges.

Tronçon Gie5

Le tronçon s'étend du barrage d'où prend son origine le canal d'aménagé au moulin de Volgenloch et se termine à la confluence entre ce canal et le Giessen. Sur ce tronçon la rivière parcourt une distance de 891 m tandis que le canal annexe mesure 600 m de long. Le Giessen connaît un indice de sinuosité relativement faible de 1,1 à 1,2, à mettre en lien avec la proximité entre la pente du lit et la pente moyenne de la vallée très proche (entre 6 et 6,5‰)

Dans la partie amont de ce tronçon relativement court, le lit majeur est occupé par du pâturage sur les deux rives. Dans sa partie aval, la zone de pâturage se limite à la rive droite, la rive gauche étant bordée par la forêt.

La végétation rivulaire dense, sur la globalité du tronçon, crée un milieu plus ou moins fermé où la renouée a du mal à s'implanter. Cette dernière est rencontrée dès que le milieu s'ouvre à l'aval du secteur. Les aulnes majoritaires sont relativement jeunes avec, malgré tout, des individus plus âgés (notamment en bordure de forêt).

Le canal du Volgenloch diminue le débit du Giessen. A l'étiage, il semblerait que la majeure partie de l'écoulement transite dans ce canal. En effet, le barrage qui constitue la limite amont du secteur (datant de 1825), d'une hauteur de chute très importante de l'ordre de 2 m, ne laissait s'écouler qu'un faible pourcentage d'eau côté Giessen.

Cette diminution du débit du Giessen s'accompagne d'une diminution de la largeur moyenne du lit mineur (environ 5-6 m de large) ainsi que d'une perte de sa puissance spécifique, donnant à la rivière un caractère moins mobile. En effet, seule la sinuosité en aval direct du barrage présente des encoches d'érosions. On note également la présence d'un embâcle dans le premier méandre. L'étude historique montre que le reste du secteur est relativement stable depuis 1880.

Cependant, avec la présence de successions de seuils et de mouilles et du fait du faible encaissement du lit, la qualité de ce tronçon de rivière est relativement bonne.



Photo 24 : le barrage de prise d'eau du moulin de Volgenloch (qui possède encore une activité hydroélectrique). Ce seuil est infranchissable par les sédiments ainsi par les poissons.



Photo 25 : encoche d'érosion à l'aval de l'ouvrage du Volgenloch. La reprise de l'activité érosive de la rivière peut être conséquence du blocage du transit sédimentaire par le barrage à l'amont.

Tronçon Gie6

Le tronçon Gie6 est relativement long (1339m). Il est délimité par la diffluence du canal du Volgenloch en amont et par l'entrée dans une forêt alluviale en aval. Sur ce secteur, on observe une importante variation de mobilité de la rivière d'après l'étude géomorphologique historique. Ce tronçon ne révèle pas un indice de sinuosité important (inférieur à 1,2). On y rencontre néanmoins deux zones mobiles se restreignant à moins de 150 m de long chacune en amont et en aval du tronçon.

Le lit majeur en rive droite est principalement occupé par des prairies et pâtures. La rive gauche connaît le passage d'une ligne électrique d'importance. Ses abords sont donc entretenus ne laissant pas la végétation naturelle se développer. Il est à noter d'ailleurs qu'un pylône électrique est protégé de la mobilité latérale naturelle par un enrochement en amont du secteur en rive droite. Un autre pylône est situé en rive gauche, très proche du lit mineur du Giessen. Cependant, du fait de la relative rectification de ce secteur, aucune protection de berges lourde n'a été relevée.

Sur le linéaire qui semble rectifié, de part et d'autre de la passerelle, le milieu est relativement ouvert. Cependant, la renouée n'a pas été rencontrée ou très peu. La végétation dense d'arbustes (saules en majorité) est probablement à l'origine de cette observation.

A partir de la diffluence du canal du Volgenloch, la rivière retrouve une largeur importante, de l'ordre de 10 à 12m. La largeur du lit à pleins bords est parfois, dans les deux zones mobiles, supérieure à 15-18m.

Les zones où la rivière peut divaguer librement sont très intéressantes d'un point de vue socio-économiques (dissipation de l'énergie de la rivière, rétention de crues, qualité de nappe alluviale...) mais également d'un point de vue écologique (diversification des habitats dans la rivière où sur les berges s'accompagnant d'une richesse faunistique et floristique parfois exceptionnelles.)

Les deux zones les plus mobiles présentent donc une qualité physique intéressante malgré la présence d'équipements contraignants sur les abords de la rivière (remblais et enrochements) sur la partie amont ; la partie aval est nettement plus préservée

Entre les deux, la rivière est plus encaissée avec des berges hautes. On y rencontre cependant quelques seuils diversifiant les faciès d'écoulement. Ces seuils sont constitués par des matériaux peu arrondis (voire brèchiques), provenant soit du versant granitique proche en rive gauche, soit du remaniement de matériaux constitutifs des berges (majorité limoneuse mais avec des passées grossières).



Photo 26 : la zone mobile à l'aval du tronçon. La diversification des faciès d'écoulement (radiers, mouilles), et des habitats (bancs de graviers, îlots, berges hautes...) permettent l'amélioration de la qualité physique globale du tronçon.



Photo 27 : la zone centrale du tronçon Gie6 : Cette zone rectifiée sous laquelle passe une ligne haute tension EDF (végétation arbustive entretenue) diminue la qualité globale du tronçon.

Tronçon Gie 7

Ce tronçon s'étend sur 1624 m de l'entrée dans la forêt alluviale en amont à la confluence du Giessen et de la Lièpvrette en aval. La pente de la vallée est de nouveau modérée (légèrement inférieure à 5‰) et l'indice de sinuosité est faible (de l'ordre de 1,1). On n'observe, en effet, qu'un seul méandre qui est confiné en rive gauche du fait de la présence d'un massif granitique non érodable

La forêt représente un fort pourcentage de l'occupation du sol notamment en rive gauche. Le lit majeur, en rive droite, est recouvert d'importantes surfaces de prairies et de pâtures.

De l'aval vers l'amont, ce tronçon présente une physionomie différente du fait de l'environnement géologique local, mais également des équipements du lit :

- En remontant depuis la confluence, un important atterrissement est observé. Ce dernier est constitué d'éléments relativement fins (graviers centimétriques et sables grossiers). Le milieu ouvert laisse libre l'implantation de la renouée du Japon. Le débit est faible du fait de la prise d'eau importante de l'Aubach. Le lit au miroir est d'une très faible largeur à l'étiage (4 à 6 m maximum). La largeur du lit à pleins bords est cependant relativement importante (supérieure à 12m). La hauteur des berges est relativement faible. D'importants dépôts d'éléments fins (similaires à ceux rencontrés sur le premier atterrissement) se succèdent tantôt en rive droite tantôt en rive gauche jusqu'à l'ouvrage transversal d'où prend naissance l'Aubach.
- L'ouvrage de prise d'eau de l'Aubach est d'une importance majeure. De part sa hauteur de chute (de près d'un mètre), il ne rend probablement possible ni la continuité piscicole, ni la continuité sédimentaire. En effet les observations réalisées en aval de l'ouvrage (absence d'éléments grossiers sur les atterrissements) ainsi qu'en amont (éléments grossiers de type galets pluri centimétriques colmatés par de la vase et du sable) nous permettent de confirmer l'hypothèse d'un blocage du transit de la charge de fond par cet ouvrage.
- En amont du seuil, la rivière présente un déséquilibre. Par endroit, elle coule notamment sur le substratum rocheux (granitique). Elle cherche alors à retrouver son équilibre à l'aval en remaniant des éléments grossiers présents dans les berges, générant ainsi la formation de quelques encoches d'érosions.
- En amont de cette zone contrainte et jusque à la limite du tronçon, on rencontre une zone très intéressante d'un point de vue qualité physique. En effet, ce secteur est très mobile (mobilité montrée également par l'étude historique). Les successions d'encoches d'érosions (parfois tous les dix mètres) générant la chute de la végétation de rives dans le lit mineur, aboutissant à la création d'embâcles, habitats intéressants pour la faune aquatique. D'importants atterrissements sont rencontrés, ce qui laisse présager un bilan sédimentaire nul (autant de matériaux érodés que de matériaux déposés) qui laisse présager une rivière en équilibre dynamique sur ce secteur.



Photo 28 : l'amont de l'ouvrage de la prise d'eau de l'Aubach. On observe un léger colmatage des fonds par de la vase dans la zone de remous de cette ouvrage infranchissable tant pour le poisson que pour le sédiment.



Photo 29 : l'aval immédiat de l'ouvrage de prise d'eau de l'Aubach. A noter : la faiblesse de l'écoulement à l'étiage du fait de la dérivation de l'essentiel des eaux d'étiage vers le canal de l'Aubach.

Tronçon Gie 8

Le tronçon Gie8 est le tronçon le moins sinueux du secteur (indice de sinuosité proche de 1). En effet, sur 1091 m de linéaire, ce secteur du Giessen, naturellement mobile comme nous prouve l'analyse historique, est désormais rectifié, et présente une succession de 5 seuils espacés de manière uniforme tous les 200 m environ.

Sur ce tronçon, le Giessen s'écoule dans une bande de végétation de 100 à 200 m de largeur. Au-delà de ce corridor ligneux, on rencontre des zones prairiales et d'autres pâtures.

A certains endroits, le lit mineur est bordé directement par une forêt jeune (aulnaie). Cependant, la plupart du temps, notamment dans les milieux ouverts, d'importants placages de renouée du Japon sont observés.

D'une largeur moyenne de 15 m, la rivière sur ce tronçon connaît probablement la plus mauvaise qualité physique du Giessen. En effet, les barrages successifs sont responsables de plusieurs dysfonctionnements hydromorphologiques et biologiques:

- La hauteur importante des chutes d'eau ne permet pas une franchissabilité piscicole sur l'ensemble des barrages
- Ces ouvrages, obstacles pour la continuité piscicole, bloquent probablement, au moins en partie, le transit sédimentaire. Cependant, certains seuils, entièrement comblés à l'amont, semblent transparents et permettent ainsi probablement une certaine continuité sédimentaire.
- Les barrages créent des zones de remous de longueurs importantes (généralement tout le bief entre deux ouvrages), entraînant ainsi une uniformisation des fonds et des faciès d'écoulements, peu intéressante pour l'implantation d'une biodiversité faunistiques et floristiques.
- Ces zones de remous sont également responsables de la diminution marquante de la pente moyenne du lit, impactant la puissance spécifique du cours d'eau. Ainsi, la rivière n'a plus la puissance pour migrer latéralement et générant à nouveau des méandres (comme elle le faisait à ce niveau au début du siècle)



Photo 30 : un exemple de seuil sur le tronçon Gie8. Ce dernier, d'une hauteur de chute importante n'est actuellement pas franchissable pas le sédiment.



Photo 31 : ce tronçon fortement rectifié et ponctué de seuils, connaît une note globale de qualité physique très faible. On notera l'abondance de renouée en rive droite sur milieu ouvert (zone entretenue sous la ligne haute tension).

Tronçon Gie 9

Ce secteur débute en aval du secteur précédent et s'étend sur 853 m, jusqu'à l'amont du pont de Châtenois.

Il présente des caractéristiques similaires au secteur Gie 8, en termes de pente de vallée et d'occupation du lit majeur et des berges. Cependant, l'artificialisation des berges est moins importante. Ainsi, la rivière a davantage de possibilités de divaguer.

Cette divagation se traduit par de nombreuses encoches d'érosions. A l'amont du tronçon, le rayon de courbure d'un des méandres s'est accentué entre l'édition du scan25 et 2007 (date des orthophotoplans). Ce début de tronçon est en déficit sédimentaire du fait du blocage de la charge en transit sur le tronçon précédent. Ainsi, afin de retrouver son équilibre, le Giessen sape les berges non cohésives (Galets pluri décimétriques dans une matrice limoneuse).

L'aval du tronçon présente quand à lui un caractère de rivière en tresses dont la bande active migre également latéralement.



Photo 32 : enrochements importants en rive gauche en amont du tronçon Gie9.



Photo 33 : zone mobile intéressante sur le tronçon Gie8.

Tronçon Gie 10

Ce tronçon débute environ à 150 m en amont du pont de Châtenois. Le lit du Giessen est faiblement sinueux sur ce tronçon (indice de sinuosité de 1,1) qui se termine en aval direct du pont de l'autoroute (soit 3211 m après son origine). Il est à noter que l'écoulement du Muehlbach se fait à un niveau topographique supérieur à celui du Giessen, à hauteur de Châtenois.

La rivière sur ce tronçon s'écoule dans une enveloppe boisée de 200 à 400 m de large. Passée cette forêt, d'importantes surfaces de vignes sont observées, ponctuées par de nombreuses habitations isolées, jusqu'au village de Châtenois (en rive droite) et Scherwiller (en rive gauche).

Les berges sont essentiellement occupées par de la renouée du Japon dans les zones ouvertes et plus particulièrement au niveau des enrochements.

Tout le long de ce tronçon, la rivière s'écoule sur un fond présentant un pavage constitué de matériaux de granulométrie importante (galets pluri-décimétriques). Les berges, non cohésives, dont la majeure partie du matériau constitutif est composée de galets arrondis (de gneiss et granite), sont relativement hautes (2 à 3 m). Parfois, des remblais importants amplifient la sensation d'encaissement du lit.

L'étude géomorphologique historique met en évidence une mobilité certaine, notamment sur les deux tiers aval du tronçon. Malheureusement, de nombreuses protections de berges récentes contraignent fortement la divagation latérale du lit du Giessen. Afin de retrouver un équilibre et de garantir un débit solide, la rivière a deux options soit elle érode les fonds soit elle sape ses berges. La première option est compromise du fait du pavage important du fond qui limite les possibilités d'incision du lit. La rivière érode donc principalement ses berges, créant ainsi des encoches d'érosions et générant par endroits des embâcles. On observe même, à plusieurs reprises, des enrochements de berges détruits par le sapement intense du cours d'eau.

Un seuil en enrochement d'une hauteur de chute importante (supérieure à 1,50 m, cf DDAF 67 2006), permettant la prise d'eau d'étangs de pêche, dégrade encore la qualité physique de ce secteur, déjà très médiocre.



Photo 34 : un enrochement détruit par la puissance de la rivière.



Photo 35 : nature des berges sur le cône de déjection du Giessen. Ces éléments de taille centimétrique à pluri-centimétrique permettent une porosité inter granulaire importante, responsable des relations nappe alluviale/rievière (notamment infiltration des eaux du Giessen en période de basses eaux).

Tronçon Gie11

Ce tronçon est long de 1865m. Il débute du pont de l'autoroute, à l'aval de l'atterrissement présent sous le pont de la N83. C'est un tronçon très peu sinueux (indice de sinuosité de 1,1). La pente de la vallée, à partir de ce secteur, devient relativement faible (inférieure à 5‰).

Dans un premier temps, ce tronçon est caractérisé par la traversée de la forêt du Giessen (large de 300m environ). Après le passage sous le pont de la voie de chemin de fer, le Giessen s'écoule dans un milieu plus urbain (avec présence d'une usine en rive droite). La rive gauche est essentiellement bordée de champs cultivés.

Les berges ne sont relativement pas très hautes. Ceci est à mettre en lien avec la présence d'alluvions, au fond du lit, qui excèdent les compétences et qui limitent les possibilités d'incision du lit.

Les arbres constituant la végétation rivulaire sont relativement âgés : végétation qui a eu le temps d'atteindre le stade terminal de la série alluviale (forêt à bois dur) du fait d'une absence de mobilité depuis la fin du 19^{ème} siècle (l'étude historique montre que le lit était déjà rectifié dans les années 1880).

Le lit du Giessen est, en effet, rectifié sur toute la longueur de ce tronçon, ce qui ne permet pas d'avoir des successions de faciès d'écoulements intéressants. La largeur du lit est, en moyenne, de 15 m et la profondeur relativement uniforme (entre 10 à 15 cm). Par endroits, des embâcles (arbres de plusieurs années), en travers de la rivière, ralentissent l'écoulement et permettent la naissance de bancs de matériaux de granulométrie sensiblement plus fine que ceux transportés dans le lit de la rivière.

La qualité physique générale du tronçon serait vraiment très médiocre s'il n'y avait pas (en particulier en amont du secteur) des successions de banquettes latérales permettant de varier un peu les écoulements.

A l'extrémité aval du secteur, sous le pont de la N83, un important atterrissement s'est mis en place. Cet atterrissement est responsable de la présence d'une zone lenticule en amont du pont.



Photo 36 : sous dimensionnement du pont de la N83, qui, associé à une rupture de pente probable, engendre un important atterrissement à l'aval de celui-ci (dépôt de plusieurs centaines de m³ par an de matériaux grossiers).

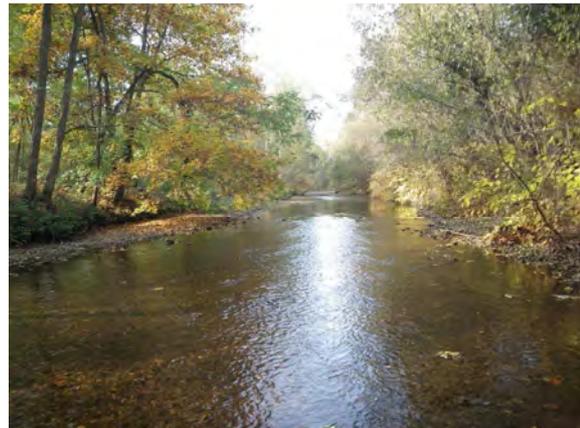


Photo 37 : le Giessen dans la traversée du Giessenwald.

Tronçon Gie12

Ce tronçon s'étend sur 1913 m du pont de la N83 jusqu'à la peupleraie située en aval d'un enrochement majeur (en rive droite, à hauteur du lieu-dit « Sandmatten »).

A partir de ce tronçon, le Giessen entre véritablement dans une zone dont la pente de vallée est faible (inférieure à 2‰). La rivière est quasiment linéaire (sinuosité très proche de 1)

Une forêt alluviale composée d'aulnes en majorité (avec présence de robinier) est présente en rive droite. En rive gauche, on note la présence d'un centre commercial ainsi que d'une sablière plus à l'aval, tous deux protégées par des digues. La renouée du Japon est fortement représentée, plus particulièrement dans les secteurs les plus ouverts.

Les berges du Giessen sur ce tronçon sont caractérisées par la présence de merlons d'inondation (comme nous le montre la figure suivante) mais sont relativement peu hautes (inférieures au mètre). La rivière est rectifiée sur la totalité du tronçon. Elle est large d'environ 15 m en moyenne. La profondeur uniforme d'une dizaine de centimètre seulement à l'étiage est responsable d'un écoulement lentique (vitesse de courant relevée : 0,25 m/s à l'étiage).

Parfois, quelques banquettes latérales constituées de galets arrondis inférieurs à 5 cm de diamètre et de sables grossiers cassent la monotonie dans l'écoulement. Globalement, ce secteur est de très mauvaise qualité d'un point de vue hydromorphologique.



Photo 38 : déversoir de crue permettant la protection contre les inondations d'Ebersheim (cf. résultats enquête).



Photo 39 : le Giessen, à hauteur de l'ancien terrain militaire. La largeur importante de la rivière engendre des faciès découlements homogènes.

Tronçon Gie13

Ce secteur est long de 3138 m et s'étend du lieu-dit « Sandmatten » à la confluence du Giessen avec l'III. A ce niveau, la pente faible (environ 1,50‰) de la vallée et la pente équivalente du lit de la rivière, ne permette pas à cette dernière d'acquérir une puissance spécifique très élevée. Celle-ci sera trop faible pour permettre le transport par la rivière d'éléments grossiers de taille centimétrique à pluri centimétrique.

Le lit majeur, pour ce tronçon, est essentiellement occupé par les cultures (maïs en majorité). On note la présence des bâtiments d'une exploitation agricole isolée en milieu de tronçon.

La végétation de berges est composée d'aulnes, charmes et parfois de peupliers. La renouée du Japon est extrêmement représentée lorsque le milieu s'ouvre. On observe alors de véritables zones « tampon » entre les champs cultivés et le lit mineur, le corridor de renouée étant parfois large d'une quinzaine de mètres.

Ce tronçon connaissait déjà une rectification importante au début du siècle dernier. Actuellement, des protections lourdes des berges empêchent toute possibilité de migration

latérale éventuelle. La puissance de la rivière toujours importante (environ $50W/m^2$) ne suffit pas à remettre en cause cette anthropisation ancienne et entretenue.

Le lit connaît un enfoncement généralisé sur un linéaire important, mettant à nu par endroits les racines des arbres surplombant le Giessen.

Sur certains secteurs, des zones d'écoulement lentique sont observées, comme c'est le cas avant la confluence avec l'III sur plusieurs centaines de mètres ou encore en amont du seuil situé à proximité de la ferme isolée.

Ce seuil, d'une hauteur de chute de 0,80 m environ, n'est pas franchissable pour certaines espèces piscicoles comme le brochet par exemple. D'autres ouvrages d'art servant autrefois à l'irrigation sont aujourd'hui ruinés et ne représentent plus d'obstacles à la continuité écologique.

D'un point de vue de la diversité des formes, le lit du Giessen présente des successions importantes de seuils et de mouilles. Ces dernières, d'une profondeur de l'ordre du mètre, sont situées dans les extérieurs de virages. Le fond, à l'intérieur des méandres, est en général colmaté par les vases. On observe également un certain nombre d'atterrissements végétalisés, qui peuvent constituer une source d'apports solides (car constitués d'éléments de faible granulométrie potentiellement mobilisables même par une rivière à faible puissance spécifique) lors d'événements pluvieux importants (crues dont le débit est supérieur à Q_2).



Photo 40 : présence de renouée importante sur le Giessen avant sa confluence avec l'III.



Photo 41 : le Giessen dans sa partie aval : la quasi-totalité du linéaire du dernier tronçon du Giessen présente ce type de configuration : berges enrochées, courbures peu marquées, dépôts d'éléments fins en intérieur de courbes, affouillement sous les enrochements en place...

Depuis le pont de l'autoroute jusqu'à la confluence du Giessen avec l'III, il faut noter la présence de nombreuses digues et de merlons d'inondations afin de protéger de la montée brutale des eaux les habitations ainsi que les cultures dans le lit majeur.

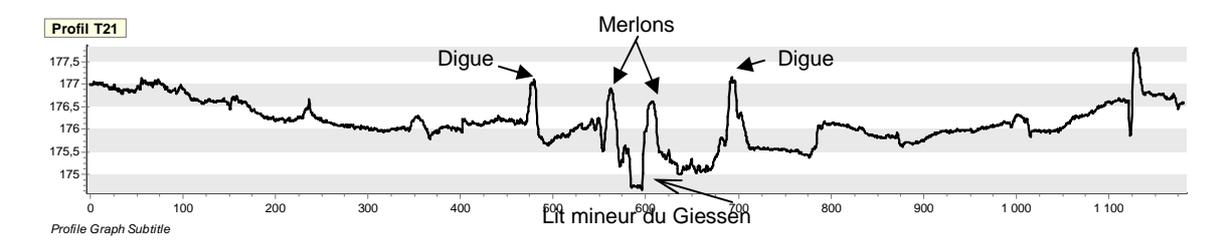


Figure 18 Profil en travers réalisé avec le MNT (outil 3D Analyst, ArcGIS 9.3) en aval du pont de l'autoroute (forêt du Giessen)

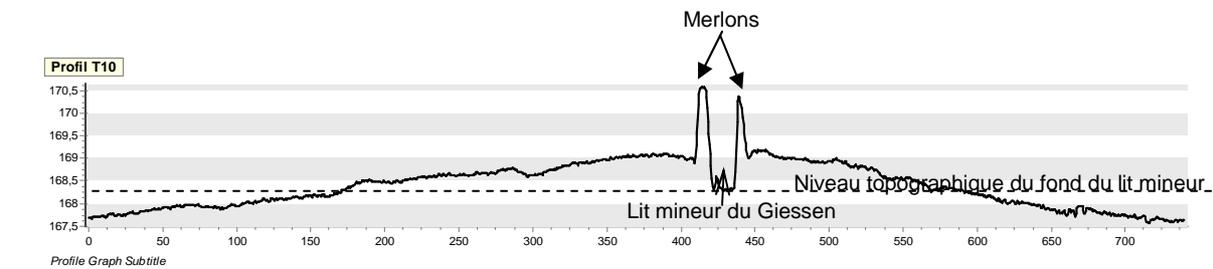


Figure 19 : Profil en travers réalisé avec le MNT (outil 3D Analyst, ArcGIS 9.3) à hauteur du lieu dit « Sandmatten »

Sur les tronçons Gie12 et Gie13, l'analyse des profils en travers obtenus grâce aux données MNT (Modèle Numérique de Terrain) permet de visualiser un exhaussement du lit. Le niveau topographique à partir de 200 m de part et d'autre du Giessen est inférieur au niveau topographique du lit mineur. Ceci peut s'expliquer par les dépôts successifs d'éléments (ici éléments fins constitutifs des berges argilo-limoneuses) à proximité immédiate de la rivière qui tendent à exhausser cette dernière.

3.3.4. Les tronçons homogènes de la Lièpvrette

Tronçon Lie1

Ce premier tronçon regroupe les 2500 mètres de la traversée du centre historique de Sainte-Marie-aux-Mines et de la zone industrielle et commerciale plus récente à l'aval (jusqu'au franchissement de la RN59). La pente de la rivière est forte (près de 20 ‰) et le caractère torrentiel fortement marqué.

Les rives sont occupées exclusivement par un espace densément urbanisé. A l'aval, les remblais plus récents enserrant le lit moins verticalement que les murs du centre ville que surplombent à la verticale les habitations et les ateliers des anciennes manufactures (passé minier de la commune). La renouée est présente sur les bas de talus dès que la possibilité lui est donnée de se fixer. Sur les remblais les plus récents et où le profil est un peu plus ouvert, elle est presque exclusive, même en sous bois.

Le lit mineur est large de 6 mètres environ sur les fonds sans beaucoup de variations (largeur de 4-5 mètres à l'amont du lycée). Les chutes d'eau sont commandées par des ouvrages artificiels qui peuvent parfois constituer des dénivelés très importants (jusqu'à 3-4 mètres).

Le faciès d'écoulement est de style torrentiel. Les fonds sont essentiellement constitués de blocs et de cailloux de taille importante.



Photo 42 : la traversée du centre historique de Sainte-Marie-aux-Mines.



Photo 43 : ouvrage réaménagé pour la continuité piscicole.

Tronçons Lie2

Le tronçon Lie 2 débute à hauteur du cimetière Saint-Guillaume, au niveau du pont de la RN 59. Il s'étend ensuite sur 1451 m et se termine à l'entrée de Sainte-Croix-aux-Mines, au niveau du barrage d'où prend origine un ancien canal d'amenée à la papeterie de Sainte-

Croix-aux-Mines. Il s'agit d'un tronçon très rectifié, rectiligne (indice de sinuosité proche de 1) connaissant une pente importante (supérieure à 13-14‰).

Sur un long linéaire, notamment à l'amont du secteur, le lit mineur est délimité par des remblais divers (soutenant une route communale en rive droite, délimitant deux terrains de sport en rive gauche).

La rivière (largeur 8 m de moyenne), qui s'écoule sur des fonds composés en majorité de galets de granulométrie importante (supérieure à 15 cm), ainsi de graviers, charrie également des matériaux fins. Une importante accumulation de vase s'observe en effet, à l'aval direct d'un embâcle, au droit du terrain de sport le plus aval.

Les berges sont par endroits fixées par une végétation rivulaire composée de jeunes arbres (plus de 20-30 ans). La renouée du japon est omniprésente sur les remblais et le long des enrochements.

Plusieurs seuils sont observés sur le linéaire du tronçon Lie2. Il s'agit, pour la plupart, de seuils d'importance minime (chute 20-30 cm), qui n'interrompent pas la libre remontée des poissons migrateurs ni la continuité sédimentaire.

Par contre deux barrages de taille importante, ont un impact sur les deux phénomènes précédemment cités. Ils se situent au droit du lieu-dit « Maisons des Moules » pour celui le plus en amont et à la limite du tronçon pour le seuil en aval. Ces deux ouvrages transversaux récents, qui présentent des hauteurs de chutes importantes (de l'ordre de 3 m), sont équipés de passes à poissons de 1,50 à 2 m de large.



Photo 44 : corridor de renouée à l'aval de Sainte-Marie-aux-Mines



Photo 45 : la Lièpvrette au droit des terrains de sports.

Tronçons Lie3

Le tronçon Lie3 mesure 1687 m et correspond à la traversée de la ville de Sainte-Croix-aux-Mines (limite amont : par le barrage duquel prend naissance un ancien canal d'amenée à la papeterie de Sainte-Croix-aux-Mines, limite aval : au niveau de l'arrivée d'un affluent, en rive droite, à hauteur de la scierie au lieu dit « Stimbach »). Au départ de faible importance par rapport à l'environnement local, la pente de la vallée passe de 8‰ à plus de 15‰ à l'aval du tronçon, générant des potentialités de divagation latérale réelles (puissance fluviale spécifique théorique supérieure à 200W/m² à l'aval du tronçon).

Cette situation n'est pourtant pas observée du fait de l'endiguement (par des murs et des remblais) généralisé de la rivière, dans la traversée de l'agglomération.

Les caractéristiques physiques de la rivière sur ce tronçon sont comparables à celles du tronçon traversant la ville de Lièpvre (cf. description tronçon Lie5 : largeur du fond du lit d'environ 7 m), pauvreté de variations de faciès d'écoulement et de la diversité des formes...). Ceci aboutit à une qualité physique de la rivière relativement médiocre. Quelques atterrissements végétalisés sont observables qui peuvent, à terme, augmenter la rugosité du lit.



Photo 46 : la Lièpvrette dans la traversée de Sainte-Croix-aux-Mines.



Photo 47 : la Lièpvrette à hauteur de la scierie de Sainte-Croix-aux-Mines. Le seuil visible au premier plan, ainsi que les autres en arrière plan sont franchissables par les sédiments du fait des conditions locales d'écoulements (rivière torrentielle).

Tronçons Lie4

Ce tronçon débute à l'aval de Sainte-Croix-aux-Mines, au niveau d'un affluent en rive droite, aménagé par le biais d'enrochements et de rondins, au niveau de la confluence, afin d'empêcher son incision. Le tronçon Lie4 se termine 2137 m plus loin, lorsque la rivière redevient fortement artificialisée (corsetage par des enrochements, remblais et murs). Sur ce tronçon rectiligne (indice de sinuosité de 1), la rivière s'écoule sur une vallée à forte pente (de 9 à 12 ‰), lui permettant d'avoir une puissance fluviale importante (de l'ordre de 150 W/m²). Celle-ci serait suffisante pour lui permettre de générer des méandres divagants, voir de former un système de tressage.

On observe quelques zones intéressantes à berges relativement peu hautes qui connaissent une mobilité latérale. C'est le cas notamment au centre du secteur, à hauteur du village de Musloch. En amont du pont, une bande active de tressage large de 30 m environ est délimitée par des berges hautes (de l'ordre de 1.50 m à 2 m). Le lit mineur de la rivière se

cantonne en rive gauche. En rive droite, une végétation arborescente jeune s'est implantée sur un dépôt alluvionnaire mobilisable probablement dans les prochaines décennies.

Cette situation est retrouvée en aval du pont. Dans un fragment de forêt alluviale de 180 m de long par 80 m de large, la rivière, au niveau d'une rupture de pente, a créé deux bras en eau lors de débits légèrement supérieurs à la situation d'étiage.

Ces deux zones, intéressantes pour le fonctionnement hydraulique de la rivière ainsi que pour les services qu'elles rendent aux collectivités (rétention de crues et dissipation de l'énergie de la rivière) sont à préserver. Il est à noter la faible colonisation de ces zones par la Renouée du Japon.

La qualité physique de la rivière est dégradée sur le reste du tronçon, du fait d'une incision généralisée de la rivière, conséquence d'une rectification déjà observable au début du 19^{ème} siècle. L'impression d'enfoncement du lit est accentuée par la présence de murs et de remblais lorsque la rivière atteint les abords de la D459.

Cette incision est atténuée par la présence de trois seuils de hauteur de chute importante (1 à 2 m). Les fonds sont colmatés à l'amont de ces seuils par des sables et de la vase en bordure du fait des zones de remous créées.



Photo 48 : un des seuils rencontrés entre Sainte-Croix-aux-Mines et Lièpvre. Ce type de seuil a été mis en place pour maintenir une certaine ligne d'eau et empêcher que le lit ne s'incise d'avantage.



Photo 49 : un affluent en rive droite à l'aval de Sainte-Croix-aux-Mines. Au niveau de sa confluence avec la Lièpvrette, un aménagement a été mis en place probablement pour limiter l'incision des fonds de cet affluent.

Tronçons Lie5

Le tronçon Lie5 est un tronçon où la rivière connaît une artificialisation très importante. Ce tronçon correspond en effet à la traversée de la ville de Lièpvre. D'une longueur de 2251 m, il débute à l'entrée de Lièpvre, du pont qui relie la D459 à la RN 59, et se termine à la sortie de la ville, au droit du lieu-dit « Schermela ». A cet endroit, la pente de la vallée est plus modérée (de l'ordre de 6,5‰).

Le lit majeur est principalement occupé par des habitations, protégées d'une éventuelle mobilité latérale par des successions de murs, de remblais et d'enrochements. Des zones affouillées au pied des murs sont à signaler (résultat enquête). On note la prédominance de la renouée sur les berges remblayées et enrochées (cette dernière est rencontrée majoritairement aux extrémités du secteur), conséquence probable de l'introduction de matériaux contaminés par l'espèce invasive.

Dans la traversée de Lièpvre, quelques banquettes latérales se sont formées au pied des murs. Ces banquettes sont occupées par des espèces végétales de la strate herbacée, quelques aulnes et saules peuvent néanmoins être rencontrés.

Globalement, la qualité physique du cours d'eau est mauvaise sur ce tronçon. Il s'agit de la conséquence d'un corsetage des berges, empêchant toute divagation latérale de la rivière et donc toute variation de faciès d'écoulement, ainsi que toute diversification des formes sédimentaires. La largeur du lit est ainsi uniforme (8 à 10 m). L'écoulement est rapide sur la totalité du tronçon. Quelques zones plus lenticques sont néanmoins générées à l'amont de seuils franchissables pour les espèces piscicoles et par les sédiments.



Photo 50 : une vue de la traversée de Lièpvre.



Photo 51 : la Lièpvrette avant son entrée dans la ville de Lièpvre. Les différents aménagements du lit majeur ainsi que du lit mineur aboutissent à un corsetage marqué de la rivière. Ce secteur est essentiellement une zone de transit sédimentaire.

Tronçons Lie6

Ce tronçon débute à la sortie de la ville de Lièpvre, le long de la piste cyclable située en rive gauche et se termine en aval du pont de cette dernière, à hauteur du Bois l'Abbesse, avant l'usine en rive droite. Ce tronçon mesure 1893 m. La vallée en amont de ce tronçon connaît une rupture de pente importante (la pente moyenne de la vallée passe en effet de 7‰ à 20‰). Un replat est ensuite observé avec une pente d'environ 6‰. Sur le tronçon Lie6, l'indice de sinuosité approche les 1,20.

Les berges sont occupées principalement par des saules et des aulnes de petites tailles. La renouée est omniprésente sur la totalité du tronçon. Au-delà des berges du lit mineur, on observe majoritairement dans le lit majeur des prairies et des cultures.

Un fragment de forêt alluviale de 100mètres de large sur 300 mètres de long est observable sur un sous-tronçon relativement mobile à l'aval.

Quelques habitations isolées (dont une exploitation agricole importante au lieu-dit « Doynières ») sont implantées à quelques dizaines de mètres du lit mineur.

La Lièpvrette sur ce tronçon est contrainte sur un linéaire important. Les berges sont ainsi protégées avec des enrochements lourds principalement en extérieur de courbe et également le long de la piste cyclable à l'amont du secteur. La largeur moyenne du lit à pleins bords se situe entre 10 et 12 m. Le fond est constitué à l'amont de blocs de taille importante (de 10 à 50 cm), matériaux constitutifs des protections de berges, derrière lesquels s'accumule des passées sableuses.

A hauteur de la ferme située en rive droite, on observe des successions intéressantes de seuils (galets de 10-20cm) et de mouilles (profonde de plus de 50 cm avec accumulation de matière organique).

Le secteur de la forêt alluviale en aval connaît une dynamique latérale préservée. A ce niveau, par le biais d'encoches d'érosions importantes, le cours d'eau remanie des matériaux des berges (passées grossières dans une matrice de nature limoneuse) afin d'assurer son équilibre dynamique. Un court réseau de tressage est observable qui garantit une succession intéressante de faciès d'écoulement.

La qualité physique est de nouveau impactée par la présence d'un pont à l'aval du tronçon, qui permettait le passage d'une voie de chemin de fer (non fonctionnelle aujourd'hui) au dessus de la rivière. Ce pont est désormais en travaux. Sous celui-ci se trouve un seuil d'importance dont la hauteur de chute est de 1.54 m (d'après l'étude préliminaire relative à la libre circulation des poissons migrateurs). Il est constitué d'un seuil en béton et d'une rampe en enrochement. Ce seuil est difficilement franchissable pour la plupart des espèces piscicoles, il ne permet pas non plus la continuité sédimentaire.



Photo 53 : la Lièpvrette à l'aval de Lièpvre. La présence de l'enrochement en rive gauche conduit à un affouillement sous ce dernier. En rive droite, des dépôts d'éléments relativement fins sont observables.



Photo 52 : la zone mobile en aval de la ferme des Doynières.

Tronçon Lie7

Ce tronçon est le plus long tronçon homogène sur la Lièpvrette. Il s'étend sur une longueur de 3044 m du pont de la voie ferrée à hauteur du « Bois l'Abbesse » jusqu'à la limite d'un

secteur mobile (tronçon Lie8) situé plusieurs centaines de mètres en aval du pont de la D167, à hauteur de Hurst.

C'est un tronçon quasi linéaire (indice de sinuosité voisin de 1). Ceci s'explique par la présence d'un talus important en rive gauche, contraignant la libre mobilité du cours d'eau sur environ 1500 m, à l'amont du tronçon. A ceci s'ajoutent des aménagements de berges (enrochements) importants installés afin de protéger les différentes constructions situées majoritairement en rive droite, ainsi que des pylônes électriques.

Parmi ces constructions, on note deux usines importantes, en rive droite, séparées par des surfaces cultivées, ainsi qu'une exploitation agricole, en rive gauche, au niveau du village de Hurst. Derrière ces usines, deux seuils permettent la constitution de réserves incendie.

Concernant la végétation rivulaire, on observe une prédominance d'aulnes, mais également de chênes et de charmes dans la forêt en rive gauche.

Une fois de plus, lorsque que le milieu s'ouvre, la renouée du Japon s'installe en créant un corridor épais et large de plusieurs mètres.

La rivière rectifiée sur ce tronçon, large de 10 à 12 m en moyenne, s'écoule sur un fond constitué de galets pluri centimétriques. Plusieurs sources d'apports en matériaux potentiellement transportables par la Lièpvrette sont identifiables sur ce tronçon :

- la présence d'érosions de berges (malgré tout peu nombreuses) permet le remaniement de matériaux grossiers présents dans les dépôts Würmiens.
- des apports par le versant, en rive gauche, constitué de roches du Permien. D'importants blocs de l'ordre du mètre résultant de l'éboulement et non mobilisables par la rivière permettent des variations des faciès d'écoulement et ainsi une meilleure oxygénation des eaux, indispensable pour le maintien d'espèces aquatiques non tolérantes à des conditions hypoxiques. Ce versant permet également l'apport d'éléments plus fins (sables et graviers ainsi que des galets) qui vont être transportés par le cours d'eau.



Photo 54 : la Lièpvrette à hauteur de Bois-l'Abbesse. En rive gauche, le versant composé de blocs granitiques inclus dans une matrice sableuse constitue un apport certain en transport solide. La rive droite est constituée en majorité d'enrochements.



Photo 55 : enrochements en rive droite de la Lièpvrette. Les berges de ce tronçon sont fortement artificialisées, des enrochements en rive droite essentiellement protègent des infrastructures situées à proximité immédiate du lit mineur (pylône électrique en second plan et usine en arrière plan).

Tronçon Lie8

Le tronçon débute une centaine de mètres à l'aval du seuil de la maison forestière. En rive droite, ce seuil permet l'alimentation par un vannage d'une difffluence qui rejoint le Giessen à

l'amont de la confluence de la Lièpvrette. Le tronçon se termine environ 250 m à l'amont du pont de la D424. D'une longueur de linéaire de 2959 m, ce tronçon de la Lièpvrette présente une sinuosité relativement forte de 1,3. La pente de la rivière à pleins bords est de 6,7 %.

Le fond de vallée est large et la rivière n'est bordée directement par aucune infrastructure importante si ce n'est une ligne EdF et ses pylônes en rive droite. Le lit majeur est exploité principalement en prairies mais également occupé par quelques zones labourées. Surtout, à proximité du lit mineur, une large bande boisée alluviale variant de 60 à 200 m environ englobe les sinuosités de la rivière.

La ripisylve est presque toujours présente et continue sur les rives. Elle est constituée de grands aulnes, principalement, mais aussi de saules, de peupliers et parfois de robiniers. Néanmoins, probablement en lien avec le développement d'importantes colonies de renouée (qui ne sont toutefois pas exclusives), il semble que la population de jeunes ligneux fasse défaut sur les rives. Cela peut représenter une menace pour le renouvellement à terme de cette forêt alluviale très favorable à l'expression de la dynamique de la Lièpvrette.

Quelques embâcles ont été repérés mais en nombre limité (moins de 5 sur ce linéaire pourtant fortement dynamique et boisé). Les encoches d'érosions ne sont pas si nombreuses en comparaison des nombreux atterrissements repérés ; il semblerait qu'ici les formes de dépôt soient plus fréquentes que les formes d'érosion. La hauteur des berges peut être très variable, entre 1 et 3 mètres. La largeur du lit mineur est également très difficile à généraliser. Les limites du lit mineur sont très diffuses parfois dans un lit aux écoulements de petites crues non débordantes qui se divisent entre des atterrissements plus ou moins végétalisés. Il faut noter qu'ici, la renouée du japon n'est pas majoritaire sur les atterrissements mais semble davantage privilégier les rives non ou peu boisées. En règle générale, on peut noter la constitution d'un « lit moyen » entre lit mineur et lit majeur qui pourrait contenir les crues de récurrence biennale à quinquennale (Figure 22). Ce lit moyen est environ situé entre 1 et 2 m au-dessus du lit d'étiage (Figure 21). Le calage des profils réalisés à l'aide du MNT et des crues petites à moyennes permettrait d'en mieux comprendre la dynamique. La largeur du lit à l'étiage est très variable, entre 4 et 16 m.

Les fonds sont constitués de la partie de sables, graviers, galets et cailloux prélevés dans les berges. Les talus de berges montrent une base de gros galets qui les rend très facilement affouillables par la rivière.

Les équipements du lit sur le secteur sont constitués de quelques enrochements plus ou moins déstabilisés ou abandonnés dans des bras aujourd'hui déconnectés, de protections de bois ponctuelles et de gabions disposés en diguettes perpendiculaires au sens de la vallée. Deux gués sont empruntés par des véhicules à moteur.

Les formes du lit et les faciès d'écoulement sont diversifiés avec des alternances à l'échelle de la dizaine de mètres entre des mouilles profondes (1-2 m à l'étiage et des radiers) parfois disposés à 30-45 ° par rapport au sens d'écoulement. Les radiers naturels peuvent permettre des dénivelés d'un demi-mètre en une dizaine de mètres linéaires. Les zones de calmes et d'écoulement rapide alternent dans les mêmes proportions, offrant au milieu des caractéristiques d'habitat très intéressantes.

Afin de visualiser l'évolution de la rivière sur ce secteur et sa dynamique particulière, on peut se baser sur l'étude de l'évolution géomorphologique historique (cf. figure suivante a). Les différents lits de la Lièpvrette d'époque contemporaine (entre 200 et 500 ans) peuvent également être repérés grâce aux données de topographie fine apportées par les MNT (modèles numériques de terrains) (cf. figure suivante b).

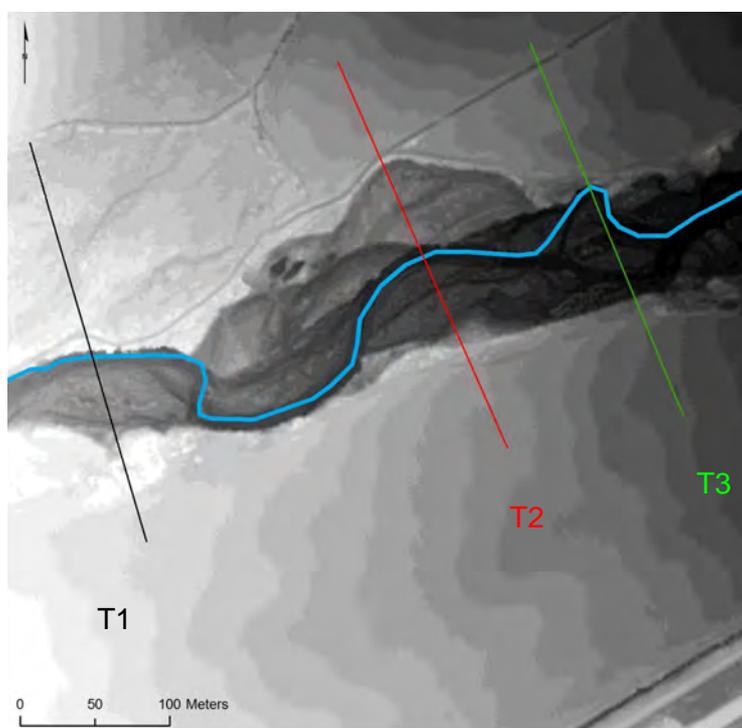
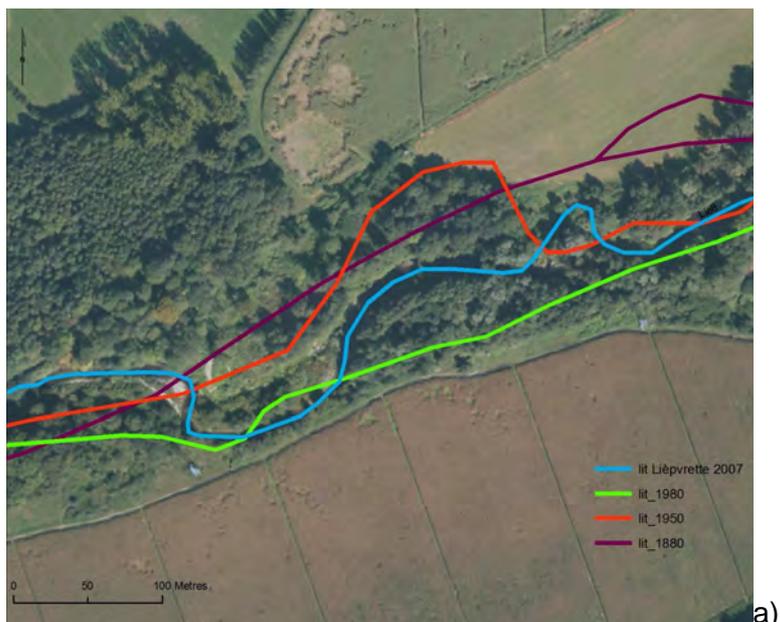


Figure 20 : Visualisation de la dynamique de la Lièpvrette sur le tronçon Lie8 amont, grâce à l'étude historique a) et grâce aux données MNT b)



Photo 56 : la Lièpvrette au niveau de sa zone la plus préservée en terme de mobilité.

Tronçon Lie9

Ce tronçon prend origine en sortie de la forêt alluviale en amont du pont de la D424 et s'étend sur une longueur de 1026 m jusqu'à la confluence avec le Giessen. C'est un secteur où la rivière, qui s'écoule sur une vallée de pente moyenne (entre 7 et 9‰), est rectiligne.

Le lit majeur à proximité de la Lièpvrette est occupé par des pâtures ainsi que des fragments de forêts alluviales. On notera la présence d'habitations isolées (parfois des groupements d'habitations comme c'est le cas en rive gauche après le pont de la D424).

Les berges de la Lièpvrette sont majoritairement colonisées par la Renouée du Japon.

Le lit mineur de la Lièpvrette sur ce tronçon, a une lame d'eau de profondeur relativement uniforme. Son fond est pavé et constitué d'éléments grossiers (galets pluri décimétriques). Les berges sont d'une hauteur moyenne de 1 m. La largeur du lit mineur est de 8 m environ, sur la totalité du tronçon.

La capacité de transport de la rivière est mise en évidence avec la présence d'un élément de béton installé de façon transversale dans le lit du Giessen. En effet, à l'amont de ce bloc, des galets de taille entre 15 et 20 cm se sont déposés. A l'aval de l'ouvrage, on note l'absence de dépôts d'éléments grossiers. Ce qui montre que la rivière possède une certaine puissance qui lui permet de transporter des éléments pluri centimétriques.

A l'aval du tronçon, plusieurs traces d'érosions de berges sont observées. Un muret est disposé à la confluence du Giessen et de la Lièpvrette, probablement afin de protéger la berge gauche du Giessen contre les assauts du courant de la Lièpvrette. En effet, la prise d'eau de l'Aubach contribue à la diminution du débit dans le Giessen. L'apport de la Lièpvrette constitue l'essentiel du débit de la rivière, à l'aval de la confluence.



Photo 57 : un élément transversal en béton qui permet de visualiser le transport solide.



Photo 58 : la confluence du Giessen et de la Lièpvrette. Un mur a été construit afin de limiter l'érosion des berges par la Lièpvrette (La Lièpvrette est située à gauche sur la photo).

3.4. Conclusion de la description des tronçons : Giessen et Lièpvrette, des rivières à tresses ?

3.4.1. Un style fluvial en transformation

Le tressage est la traduction du terme anglo-saxon de *braided river*. Les définitions qui en sont faites acceptent souvent des imprécisions avec l'anastomose (Lane, 1957, Best et Bristow, 1993). En français, le terme de tressage est souvent utilisé lorsque les écoulements à l'étiage doivent sinuer entre des atterrissements graveleux en berges et au milieu du lit. Bravard et Petit (1997) en ont précisé la définition et listé quatre conditions pour définir un lit en tresse :

- d'importants dépôts remaniés régulièrement : cela est la conséquence d'une forte disponibilité en matériaux mais aussi soit d'une rupture de pente soit d'une incapacité de la rivière à mobiliser une partie de la charge de fond
- des berges érodables : elles constituent la principale source de renouvellement de la charge solide
- des débits suffisamment variables pour que les crues les plus morphogènes (de retour 1 – 5 ans) puissent remanier les dépôts avant qu'ils ne se végétalisent durablement
- des pentes prononcées. Pour S. Schumm (1977, p. 129), des pentes de 13 à plus de 20‰ seraient caractéristiques des rivières à tresses.

Si effectivement les débits sont fortement variables (cf. 2.3.1.2) et les pentes importantes, les berges des rivières sont très fréquemment artificialisées, les fonds très souvent fixés par des ouvrages transversaux (cf. DDAF 67, 2006) ce qui modère la pente et l'énergie des rivières. En conséquence, les traces d'un transport solide important sont fréquemment des signes d'un « déstockage » (érosion des berges) auquel ne correspondent pas dans les mêmes proportions des traces de dépôts (atterrissements). Seuls quelques secteurs relictuels préservés semblent encore fonctionner librement et présentent un relatif équilibre morpho-sédimentaire (la Lièpvrette à l'aval de Hurst, le Giessen à l'aval de Villé).

De plus, la succession de plusieurs années sans crues morphogènes (cf. 2.3.3.1) favorise la végétalisation durable des atterrissements existants.

Les calculs de transport solide (type BCEOM, 1982, in Burggraff, 2005) notamment lorsqu'ils sont basés sur la formule de Meyer-Peter et Müller sont des estimations du potentiel de transport de la rivière ; ils ne prennent pas en compte le fait qu'une grande partie des sources potentielles de matériel (berges, fond du lit) sont soustraites à la dynamique des cours d'eau.

Globalement sur le Giessen et la Lièpvrette, une ségrégation des sédiments du lit a pu être observée sur les fonds comme sur les atterrissements. Les éléments grossiers (galets pluri décimétriques) sont plus nombreux en surface que les éléments fins (sables, graviers). Ce « pavage » des fonds explique en partie que l'énergie nécessaire à l'arrachement des matériaux doit être plus forte que celle qui permet son transport.

3.4.2. Un secteur préservé ? La Lièpvrette à l'aval de Hurst

Trois profils en travers ont été dessinés à partir des données MNT (outil 3D Analyst, extension du logiciel ArcGIS 9.3) à l'amont du tronçon Li8 permettant de visualiser les emboîtements de formes sur ces rivières à forte énergie, qui permettent également de mieux comprendre les formes plus modérées d'autres secteurs de rivières moins puissantes.

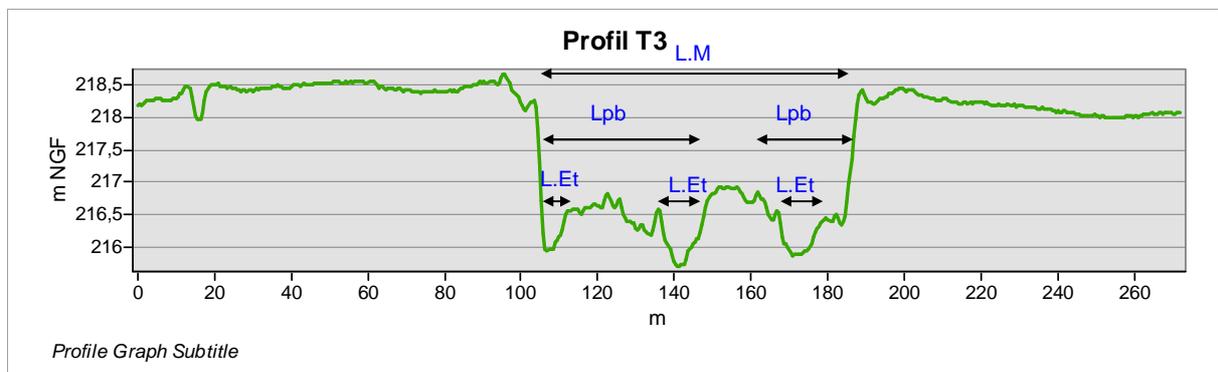
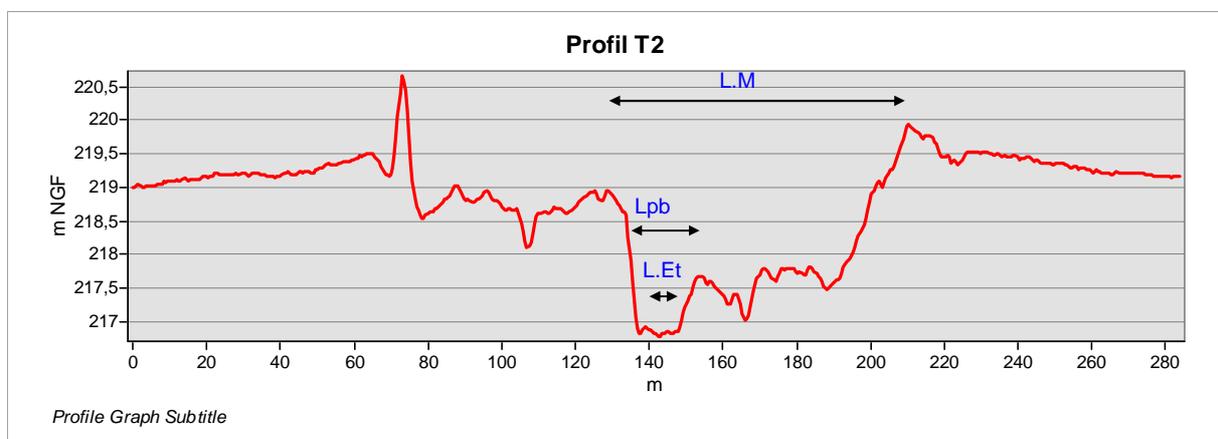
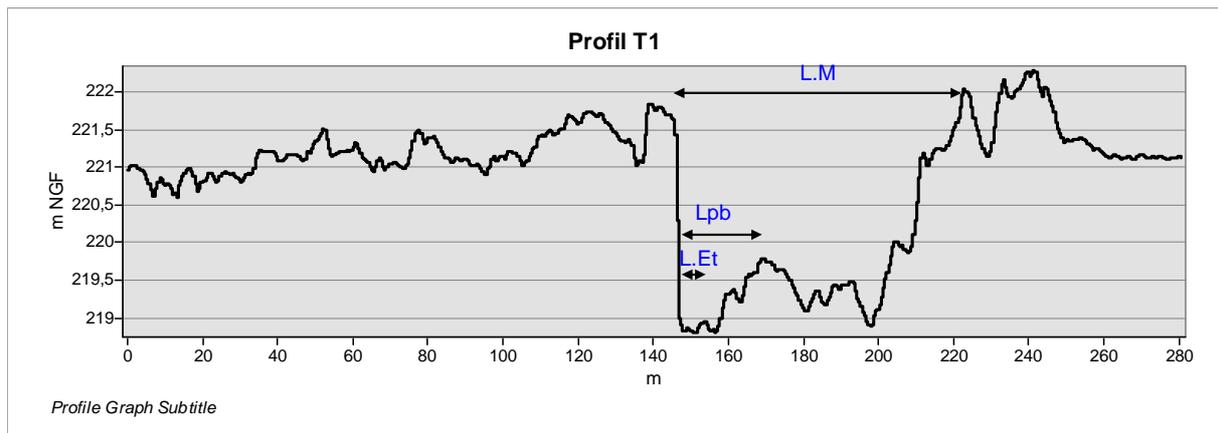


Figure 21 Profils en travers T1, T2, T3 réalisés sur le tronçon Lie8 d'après les données MNT. On peut y visualiser différents lits de la rivière (L.Et : Lit d'étiage ; Lpb : Lit à pleins bords ; L.M : Lit moyen : bande active).

La figure ci-dessous réalisée à partir de la situation de la Lièpvrette à l'aval de Hurst et à l'amont du pont de la RD424 schématise la position du transport solide dans le profil en travers de la rivière.

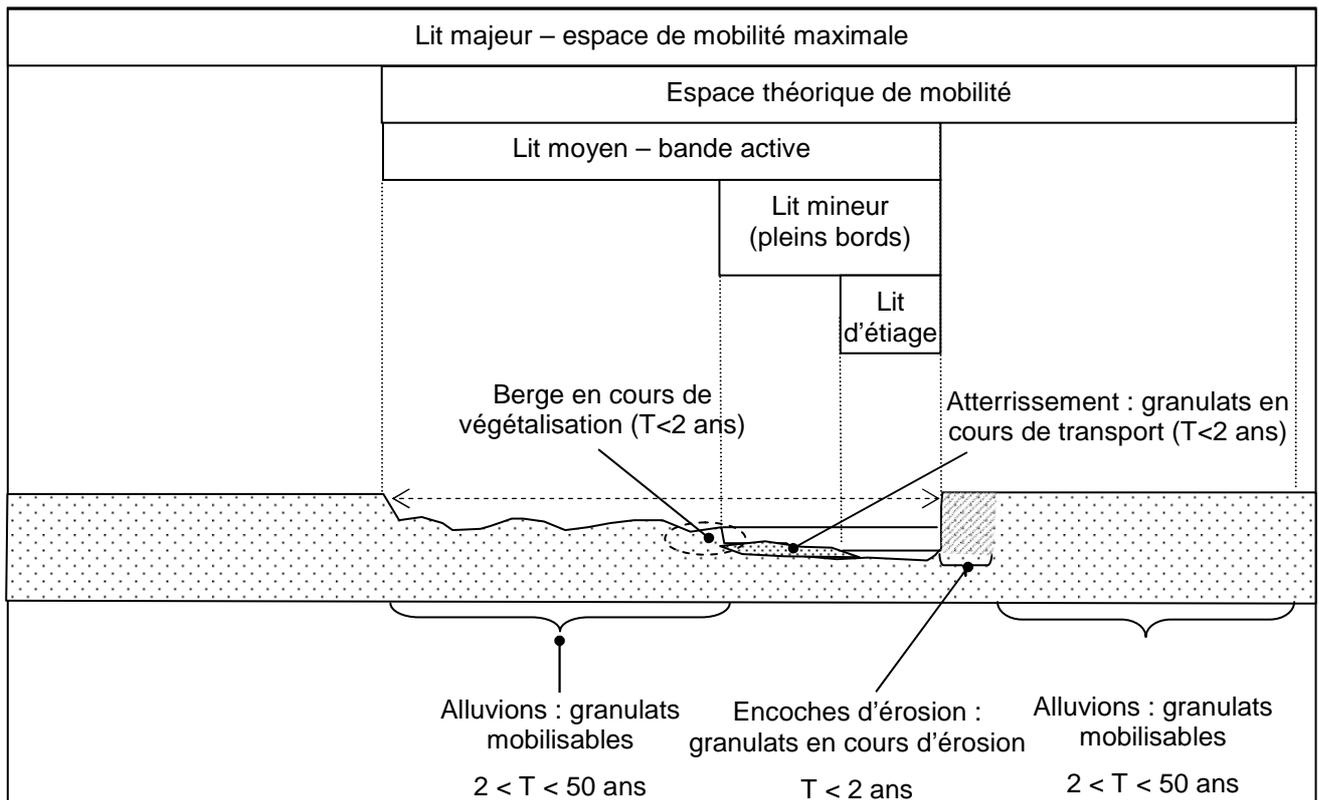


Figure 22 : schématisation du profil d'un secteur à dynamique latérale préservé : la Lièpvrette à l'aval de Hurst

La dynamique latérale forte (pente forte, importante charge solide, contrastes importants dans les variations de débits, puissance des débits de récurrence 1-5 ans) produit un emboîtement de formes et d'échelles de temps, plus ou moins complexe selon les types de rivières.

- A une échelle de temps courte (1-2 ans) : la récurrence des crues de pleins bords permet le déplacement de matériaux arrachés aux berges vers les bancs de graviers et des bancs de graviers non végétalisés vers d'autres positions à l'aval. Une partie de ces atterrissements, (la plus haute) se végétalisera durablement et sortira du lit mineur proprement dit. Ces échanges constituent le transport solide interne au lit mineur.
- A une échelle de temps moyenne (2-50 ans) : au gré des entrées de sédiments (érosion des berges) et des sorties (végétalisation durable des atterrissements) le lit mineur se déplace sous l'action des crues de récurrence faible (1-5 ans). Il modèle une « bande de mobilité » ou « bande active » plus ou moins marquée dans le paysage en fonction de la capacité de la rivière.
- A une échelle de temps plus longue (50 – 200 ans) : le lit mineur modifie complètement son tracé à l'intérieur de la bande active, et la bande active elle-même peut se déplacer au sein du lit majeur. L'ensemble du fond de vallée constitue donc effectivement un « stock » potentiel de sédiments.

L'évaluation du transport solide demande qu'on fixe une échelle de temps à son estimation. Cette échelle doit être définie selon les besoins de la problématique à étudier :

- problème de colmatage : estimation du transport de MES à l'échelle annuelle
- problème d'atterrissement au droit d'un pont : estimation du transport solide à l'échelle 1-5 ans

- problème de dynamique latérale : estimation du transport solide à l'échelle décennale voire cinquantennale.

Cette échelle de temps pour l'estimation du transport solide peut aussi être imposée par les sources disponibles : il n'est pas toujours possible d'identifier les atterrissements mobiles à échelle courte (en gros ceux qui ne sont pas végétalisés par de jeunes ligneux types saules). On peut alors être contraint de se contenter d'une estimation qualitative qui se base sur la comparaison des formes qui témoignent d'un excédent de transport solide (les formes de dépôt) et celle qui témoignent d'un excédent de force érosive (les encoches d'érosion) et de réaliser ainsi un bilan sédimentaire par défaut.

En travaillant à une échelle de temps plus longue, les formes mobilisées (érodées et déposées) le sont également à une échelle géographique plus large (voir ci-dessus). Le bilan sédimentaire peut parfois être quantifié. Néanmoins, les processus et les tendances décrites à cette échelle ne sont pas les mêmes que ceux décrits à des échelles plus courtes.

Ce secteur semble donc en équilibre dynamique, même si, l'analyse de la topographie fine à l'aide des données MNT nous montre un secteur exhausé (cf. figure suivante). Ce secteur, qui se situe au passage d'un fond de vallée étroit à un fond de vallée large, associé à une diminution de la pente globale de ce fond de vallée, correspond à ce qu'on pourrait qualifier de cône de déjection de la Lièpvrette.

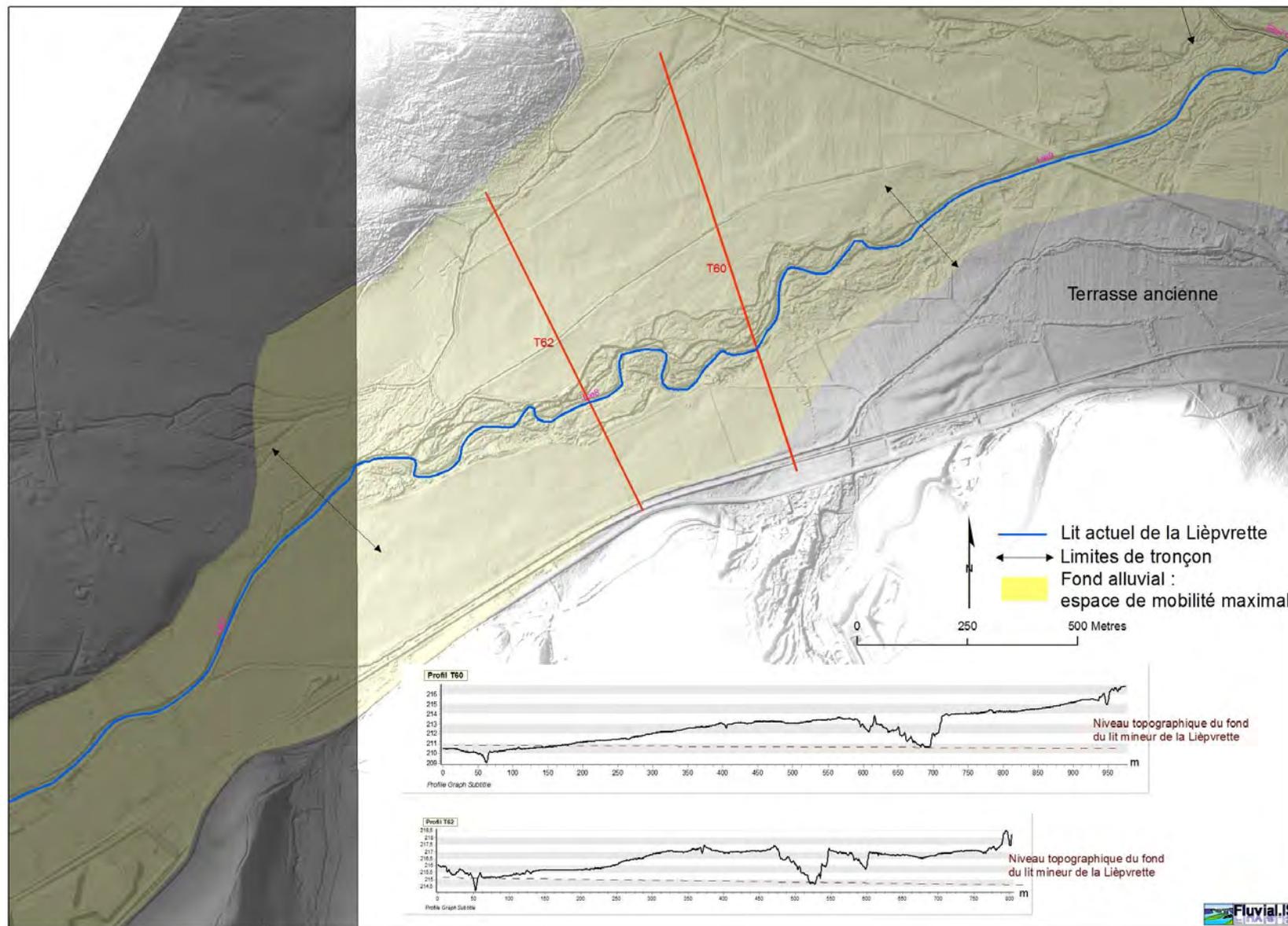


Figure 23 : mise en évidence d'un secteur en exhaussement à l'échelle des derniers milliers d'années (cône de déjection) de la Lièpvrette.

3.5. **Eléments pour l'estimation du bilan sédimentaire du Giessen et de la Lièpvrette**

Le débit solide Q_s fait partie des variables de contrôle qui régissent en partie la dynamique fluviale. Les matériaux qui constituent ce débit Q_s ont plusieurs origines. Ils peuvent provenir de l'érosion des versants (éléments pouvant être transportés par les affluents ou par les eaux de ruissellement) ou avoir pour origine la reprise du stock alluvial (matériaux déposés pendant l'Holocène, après la dernière glaciation du Würm, -12000 ans environ).

Selon la forme, la granulométrie de ces matériaux, leur cohésion, ces derniers vont être transportés par le courant dans la mesure où ce dernier en est capable. Cette possibilité de transport de la charge solide (appelée capacité de transport solide) varie constamment d'amont en aval de la rivière, puisque les vitesses ne sont pas réparties uniformément selon les sections du cours d'eau et selon la pente locale de la rivière. Cette capacité du transport solide varie également dans le temps, à une section donnée, avec le débit liquide (variations journalières, saisonnières, interannuelles).

La capacité de transport solide est donc un paramètre fondamental pour comprendre l'équilibre des cours d'eau. Sa caractérisation peut nous permettre de formuler des hypothèses sur le fonctionnement hydromorphologique de la rivière (importance pour l'écologie, formes du lit...). Elle reste cependant très difficile à quantifier. Des tentatives existent, soit mathématiques, soit davantage basées sur l'observation des formes.

3.5.1. **Essai d'approche du transport solide théorique du Giessen et de la Lièpvrette par le calcul**

Le début de mouvement d'un grain de diamètre d se produit quand un paramètre adimensionnel (paramètre de Shields τ^*) dépasse une certaine valeur relativement constante. Ce début de mise en mouvement s'analyse à partir d'une force de cisaillement due au courant (ou contrainte tractrice τ) (pour davantage de précisions voir in Degoutte, 2006).

Le paramètre de Shields décrit la *possibilité* ou non de transport solide. Ainsi pour les rivières à graviers (tels que le Giessen et la Lièpvrette) les seuils suivants ont été déterminés :

Granulométrie	Critère de départ d'un grain du fond	Critère de dépôt d'un grain en mouvement
Uniforme	$\tau^* \geq 0,047$	$\tau^* \leq 0,047$
Étalée	$\tau^* \geq 0,138$	$\tau^* \leq 0,138$

Cette *possibilité* de transport solide dépend toutefois de l'existence et du volume de sédiments disponibles au point de la mesure et du calcul. Elle ne caractérise donc pas l'existence ou non d'un transport solide.

Pour les débits morphogènes (atteints le plus souvent environ 20 – 40 jours par an, cf. Bravard et Petit, 1997, p 91), les paramètres de Shields moyens estimés sur quelques sites significatifs sont les suivants :

Site	Diamètre médian des matériaux ²	Contrainte tractrice	Paramètre de Shields
	D₅₀	τ₀	τ*
Giessen de Steige (Saint-Martin, St4a)	0,05 m	14,10	0,17
Confluence des deux Giessen (Villé)	0,025 m	6,29	0,15
Giessen (Sélestat, pont de la RN83, Gie11)	0,02 m	6,60	0,20
Lièpvrette (Bois l'Abbesse, Lie7)	0,03 m	10,69	0,26

Dans le cas des rivières à graviers telles que le Giessen et la Lièpvrette, on peut considérer que la granulométrie est « étendue » c'est-à-dire que les matériaux du lit sont de dimension non uniforme². Dans ce cas-là, la formule de Meyer-Peter et Müller qui est applicable est la suivante (coefficient modérateur du paramètre de Shields = 1):

$$Q_s = 32.(\tau^* - 0,138)^{3/2} d_{50}^{3/2}$$

Cette formule donne la capacité théorique de transport solide en se basant sur le diamètre médian estimé des sédiments (d_{50}). Elle est donc forcément imprécise.

La formule de Engelund et Hansen essaie d'approcher le volume total de particules de sédiments qui peut être transporté par charriage et suspension (hors matériaux cohésifs tels que les argiles, peu présents sur le Giessen).

Cette formule se présente comme suit :

$$q_s = 0,020.K^2.R^{1/3}.\tau^{*5/2}.d^{3/2}$$

Les résultats obtenus par ces formules permettraient donc de définir théoriquement les volumes de sédiments à éroder à l'amont pour qu'au point aval, la rivière soit en équilibre, c'est-à-dire que les matériaux transportés correspondent effectivement à la capacité de la rivière, de telle sorte que l'énergie de la contrainte tractrice de la rivière soit consacrée au maximum au transport et non à l'érosion.

A titre d'exemple, à Villé et à Sélestat on obtient les valeurs suivantes :

² Coefficient modérateur = 1 : hypothèse reprise des analyses granulométriques d'Est Ingénierie, (octobre 2004) ainsi que la taille du diamètre médian des matériaux que nous avons comparé à celles données par L. Schmitt (2001).

Le Giessen à Villé				unité
Pente		s	0,0048	m/m
Largeur du lit à pleins bords		w	8	m
Débit morphogène estimé		Q_b	8	m^3/s
Rayon hydraulique	(section mouillée/ rayon hydraulique)	R	1,31	
Diamètre médian des matériaux	(cf. Est Ingénierie 2004)	d_{50}	0,025	m
Contrainte tractrice	1000.R.s	τ_0	6,3	N/m^2
Puissance fluviale spécifique	$(9,81 \cdot 1000 \cdot Q_b \cdot s)/w$	ω	47	W/m^2
Paramètre de Shields	$\tau_0/(2650-1000 \cdot d_{50})$		0,15	
Rugosité du lit	Coefficient de Strickler	K	32	$m^{1/3}/s$
Capacité de charriage	Meyer-Peter et Müller $32 \cdot (\tau^* - 0,138)^{3/2} \cdot d_{50}^{3/2}$	q_c	0,00022	m^3/s
	Capacité de charriage par jour pour le débit donné		19	m^3/jr
Capacité de transport solide total	Engelund et Hansend: $0,020 \cdot K^2 \cdot R^{1/3} \cdot \tau^{*5/2} \cdot d^{3/2}$	q_{st}	0,007	m^3/s
	Capacité de transport par charriage et suspension par jour pour le débit donné		569	m^3/jr

Le Giessen à Sélestat				unité
Pente		s	0,005	m/m
Largeur du lit à pleins bords		w	14	m
Débit morphogène estimé		Q_b	30	m^3/s
Rayon hydraulique	(section mouillée/ rayon hydraulique)	R	1,45	
Diamètre médian des matériaux		d_{50}	0,025	m
Contrainte tractrice	1000.R.s	τ_0	6,6	Pa
Puissance fluviale spécifique	$(9,81 \cdot 1000 \cdot Q_b \cdot s)/w$	ω	95	W/m^2
Paramètre de Shields	$\tau_0/(2650-1000 \cdot d_{50})$		0,16	
Rugosité du lit	Coefficient de Strickler	K	32	$m^{1/3}/s$
Capacité de charriage	Meyer-Peter et Müller $32 \cdot (\tau^* - 0,138)^{3/2} \cdot d_{50}^{3/2}$	q_c	0,0068	m^3/s
	Capacité de charriage par jour pour le débit donné		59	m^3/jr
Capacité de transport solide total	Engelund et Hansend: $0,020 \cdot K^2 \cdot R^{1/3} \cdot \tau^{*5/2} \cdot d^{3/2}$	q_{st}	0,0135	m^3/s
	Capacité de transport par charriage et suspension par jour pour le débit donné		1164	m^3/jr

Nous constatons que si ces formules, notamment la formule classique de Meyer-Peter et Müller, donnent des ordres de grandeur vraisemblables pour les deux emplacements cités ici en exemple, nous considérons que les marges d'erreur jugées « honorables » par certains (cf. Degoutte, 2006, p. 77) ne sont pas compatibles avec les exigences et les objectifs du SAGE Giessen-Lièpvrette.

Certes d'autres méthodes existent afin de quantifier le débit solide à un instant t. La mesure du charriage de fond peut se faire par exemple en prélevant les matériaux charriés dans un appareil disposé sur le fond du lit pendant une dure déterminée. Par exemple, au moyen de nasses de prélèvements qui peuvent être disposées sur différents tronçons caractéristiques pendant une période définie. Le grillage de ce type d'appareil de prélèvement ne laisse

passer que les éléments fins et retient les matériaux les plus grossiers (types graviers et galets). Ainsi, un volume de matériau transporté par charriage peut être estimé. D'autres échantillonneurs de fond ont été testés comme le B.T.M.A (Bed-Load Transport Meter Arnhem) de conception hollandaise. Néanmoins, les résultats obtenus avec cet appareil sont très dispersés et il faut un grand nombre de mesures pour atteindre une valeur moyenne significative, en prenant toutes les précautions pour ne pas draguer le fond au moment du relevage (Roche, 1963). De plus, ce genre d'appareil, lourd et encombrant, est intéressant pour essayer de quantifier le transport solide sur des rivières à grands gabarits (comme la Loire et le Rhône par exemple) mais est inutilisable sur des rivières comme le Giessen et la Lièpvrette.

Le débit solide est donc difficile à quantifier par des méthodes mathématiques imprécises. Des campagnes de terrains avec pose d'un certain nombre de pièges à sédiments sur des tronçons caractéristiques peuvent être envisagées seulement lorsque les délais de réalisation de l'étude et du suivi sont suffisamment longs et intègrent un nombre représentatif de crues.

Par ailleurs, sur des rivières de taille plus importante (Marne, Bruche), il nous a été possible d'estimer les surfaces et les volumes de sédiments érodés et déposés et ainsi de proposer un véritable bilan sédimentaire. Malheureusement, le calibre des rivières étudiées dans le cadre de la présente mission ne permet pas compte tenu de l'échelle des cartographies historiques et de la taille du Giessen et de la Lièpvrette de réaliser ici le même travail.

Nous proposons donc de soumettre les ordres de grandeurs donnés par ces formules à l'expertise et à l'inventaire des formes observés et des témoignages récoltés au cours de l'enquête.

3.5.2. Enseignement des parcours sur le terrain

Les relevés de terrain ont permis de constater, malgré les prédispositions naturelles des rivières à une forte mobilité, une certaine pauvreté des échanges sédimentaires.

Certes, quelques tronçons de références permettent de définir sans trop d'incertitude les caractéristiques optimales de fonctionnement sédimentaire des cours d'eau concernés.

Néanmoins, en règle générale, l'artificialisation des berges, la fixation des tracés (traversées urbaines, ponts, ouvrages transversaux, protections de berges) soustraient à la dynamique latérale d'importantes sources potentielles de matériaux.

La numérisation systématique des artificialisations de berges (cf. atlas cartographique), permet de dresser le tableau suivant :

Secteur concerné	Linéaire de berge	Linéaire de berge artificialisé	% de berge artificialisées
Giessen à l'amont de la confluence avec la Lièpvrette	30382 m	2498 m	8 %
Giessen à l'aval de la confluence	12071 m	5600 m	23 %
Lièpvrette à l'aval de Lièpvre	21150 m	3720 m	18 %

L'artificialisation des berges est particulièrement importante sur la partie aval du Giessen (hors remblais et digues éventuellement non repérés pour le moment), mais aussi sur la moitié aval du cours de la Lièpvrette, potentiellement la plus mobile.

L'estimation à 15 - 20 % de la réduction du potentiel sédimentaire de la rivière peut être affinée par l'approche fuseau de liberté qui permet de décrire plus précisément les surfaces soustraites à la dynamique latérale.

Le piégeage d'une partie de ce transport solide à l'amont des multiples ouvrages transversaux explique partiellement la rareté relative des atterrissements à l'aval. Par exemple, l'ouvrage d'Ebersheim, régulièrement curé autrefois (témoignages enquête), ne montre pourtant pas de signe de comblement total aujourd'hui.

Les étapes suivantes de notre travail préciseront ces premières conclusions par une étude plus fine des évolutions historiques ainsi que par le rôle joué par les ouvrages transversaux sur le profil en long et donc sur l'énergie de la rivière.

3.5.3. Synthèse du transport solide par secteurs

Nous appuyons notre analyse sur :

- quelques essais de calculs de la capacité de transport par charriage (cf méthode ci-dessus)
- l'observation et la cartographie précise des formes, témoins du fonctionnement sédimentaire et dynamique de la rivière (encoches d'érosion, atterrissements, puissance de la rivière, degré de remplissage des obstacles au transit sédimentaire, etc.)
- l'analyse diachronique des évolutions latérales des rivières (depuis le 19^{ème} siècle) (calcul de taux d'érosion moyen sur des zones de référence)
- les témoignages recueillis lors de l'enquête auprès des riverains (janvier 2009)

Ces observations du comportement sédimentaire du Giessen et de la Lièpvrette amènent des conclusions préparatoires à la gestion des marges riveraines (tableau suivant).

Secteurs	Capacité théorique de transport solide (d'après Meyer-Peter et Müller)	Témoins du bilan sédimentaire	Taux d'érosion moyens annuel observés sur les méandres libres	Conséquences sur l'enjeu transport solide – gestion du fuseau de mobilité
1 – Giessen de Steige	-	Zone d'érosion et de transport : éboulis, colluvions et matières en suspension (MES)	Faible (<2 m en 10ans) Soucis de calage cartes historiques	Erosion potentielle inférieure à 15 m au cours des 50 prochaines années
2 – Giessen d'Urbeis	-	Zone d'érosion et de transport : éboulis, colluvions et MES	Faible (<2 m en 10ans) Soucis de calage cartes historiques	Erosion potentielle inférieure à 15 m au cours des 50 prochaines années
3 – Confluence des deux Giessen	19 m ³ /jr	Zone de transport	<2 m en 10ans sur les quelques encoches. Soucis de calage cartes historiques	Erosion potentielle inférieure à 15 m au cours des 50 prochaines années
4 – Giessen moyen	308 m ³ /jr	Zone de remaniement des berges	-Amont de Muehlmatten : 80 m entre 1950 et 1980 soit 2.7 m/an (recoupement de méandre entre 1980 et 2009) - Aval de l'ouvrage du Volgenloch : entre 0.3 m et 0.4 m/an	Préserver l'espace de mobilité théorique afin de conserver des possibilités de restauration en cas de changement des priorités et des usages riverains Erosion potentielle au cours des 50 prochaines années (valeurs extrêmes) Entre 20 m (aval de l'ouvrage du Volgenloch) et 90 m (amont de Muehlmatten)
5 – confluence Giessen - Lièpvrette	34 à 766 m ³ /jr	Zone d'exhaussement (dépôts) à l'échelle historique. Actuellement : zone de remaniements qui semble en équilibre	Aval de la Lièpvrette : entre 1.3 et 2.5 m/an	Erosion potentielle sur 65 à 100 m au cours des 50 prochaines années (Lièpvrette aval)
6 – Lièpvrette amont	-	Zone de transport. Possibilités locales de recharge et d'échanges	Pas de méandre de référence	Préserver l'espace de mobilité théorique afin de conserver des possibilités de restauration en cas de changement des priorités et des usages riverains
7 – Lièpvrette moyenne	-	Zone de production de sédiments et de transport (MES), ponctuellement érosions d'éboulis et de colluvions possibles sur le bassin (Rombach : extractions de 100 à	-Zone mobile à hauteur de Musloch : environ 1m/an -Mobilité à l'aval de Lièpvre depuis 1950 :	Erosion potentielle maximale d'environ 50 m de part et d'autre du lit mineur au cours des 50 prochaines années

		200 m ³ /an, cf. enquête)	1.6 à 1.7 m/an	
8 – Giessen aval	59 m ³ /jr	Zone de transport. Blocage des matériaux grossiers en grande partie au pont de Sélestat (env. 200-500 m ³ /an)	Pas de méandre de référence existant	Préserver l'espace de mobilité théorique afin de conserver des possibilités de restauration en cas de changement des priorités et des usages riverains

3.5.4. L'impact des ouvrages sur le transport solide du Giessen et de la Lièpvrette

Les différentes investigations de terrain nous ont permis de caractériser l'impact des ouvrages transversaux implantés sur le secteur d'étude. Sur la soixantaine de seuils (ouvrages récents, ouvrages transversaux anciens, en place ou détruits) observés sur le tracés des rivières Giessen et Lièpvrette, environ une dizaine peut avoir un impact conséquent sur la morphologie de la rivière.

Les seuils ont pour conséquence morphologique majeure de réduire le transport solide à l'aval dans le cas où ils ne seraient pas comblés à l'amont. La figure suivante nous montre la situation rencontrée pour des seuils que nous avons qualifiés de « non franchissables » par les sédiments. Cette notion d'absence de continuité sédimentaire entre l'amont et l'aval de ce type d'ouvrage est néanmoins à relativiser. En effet, les tailles de sédiments peuvent être déclinées en plusieurs classes :

- argiles : taille inférieure à 2 micromètres
- limons : de 2 micromètres à 62,5 micromètres
- Sables : de 62,5 micromètres à 2 mm
- Graviers : de 2 mm à 5 cm
- Galets : de 5 cm à 25 cm
- Blocs : taille supérieure à 25 cm

Selon la granulométrie de ces éléments et la vitesse du courant, plusieurs modes de transports vont être observés, impactés ou non par la présence des seuils :

- Transport par charriage : Il s'agit de la progression en paquet de l'ensemble du matériau constituant le fond du lit. Ce processus nécessite des conditions hydrauliques exceptionnelles.
- Transport par saltation : transports par bonds, suite à des chocs successifs (concernent notamment les sables et graviers)
- Transport en suspension : surtout constitué d'argiles et de silts

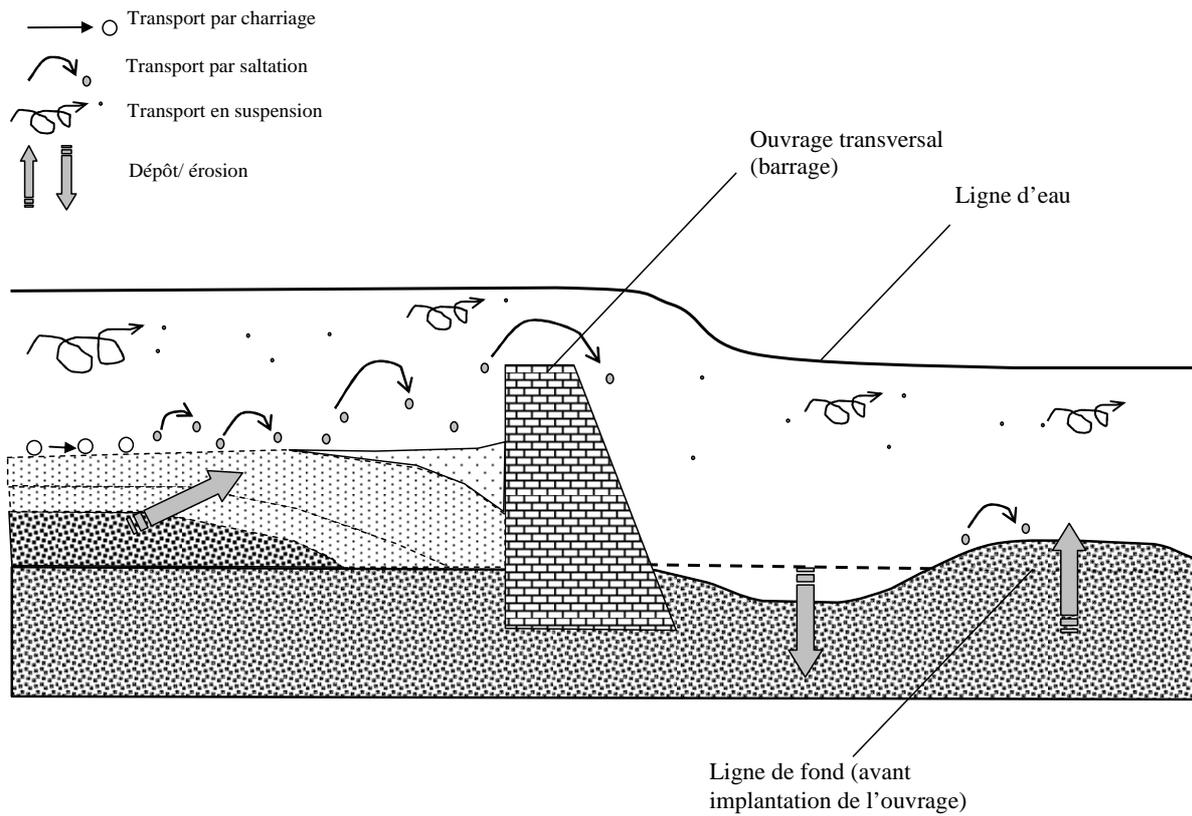


Figure 24 : situation en crue au niveau d'un barrage non comblé par les sédiments par l'amont

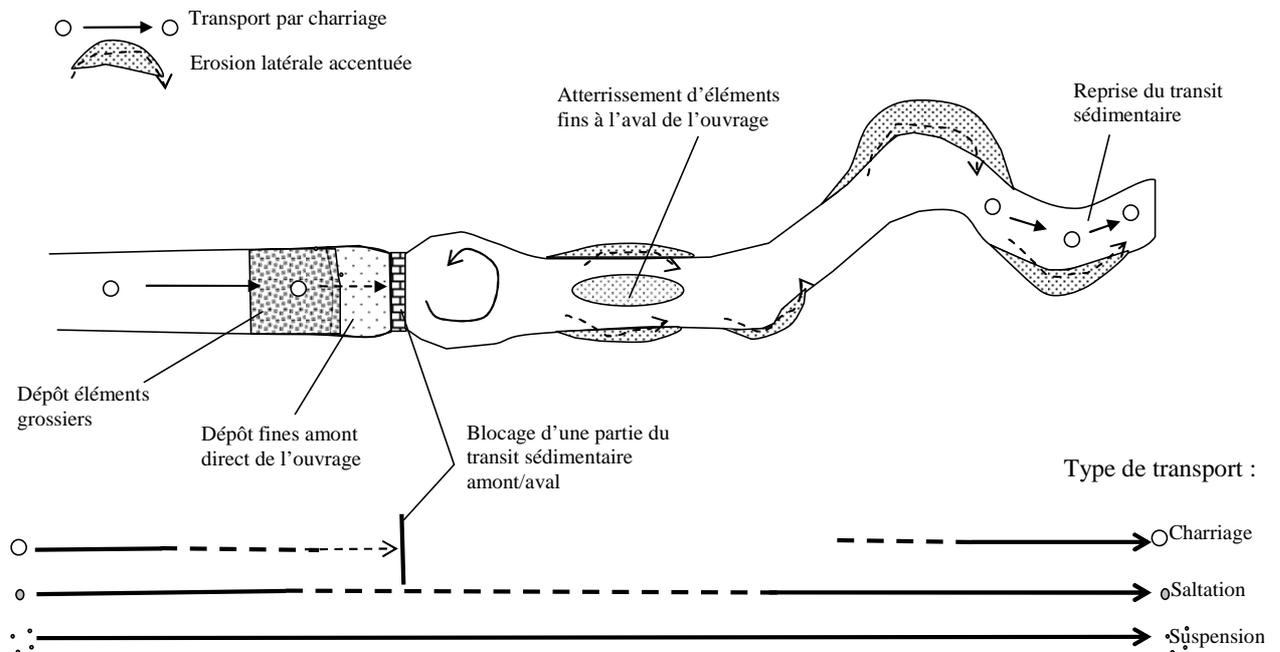


Figure 25 : schématisation de l'influence d'un seuil sur les différentes formes du transport solide

Selon le débit en crue et les vitesses importantes associées, les ouvrages seront transparents vis-à-vis du transport de matériaux fins (sables et limons/argiles) qui se déplaceront en suspension. Certains éléments plus grossiers comme des graviers pourront également franchir l'obstacle par transport en saltation. Les granulats de tailles importantes (comme des galets ou des blocs) viennent peu à peu s'accumuler dans la retenue du fait du ralentissement du courant. Un atterrissement se forme alors. La zone de remous à l'amont de l'ouvrage se comble peu à peu par ces éléments grossiers. Ce dépôt d'éléments grossiers tend à réduire le transport solide à l'aval de l'ouvrage. Afin de retrouver son équilibre, la rivière érode alors d'avantage les fonds et les berges à l'aval de l'ouvrage (érosion progressive) pour accroître son débit solide (schéma suivant).

Des encoches d'érosion peuvent alors être observées à l'aval direct de ce genre d'ouvrage. C'est le cas par exemple en aval du barrage qui est à l'origine de la prise d'eau du moulin de Volgenloch, non comblé à l'amont, où un atterrissement sableux s'est formé à son aval direct. Quelques dizaines de mètres après, deux encoches d'érosion sont observées, permettant au Giessen de recouvrer son équilibre sédimentaire.

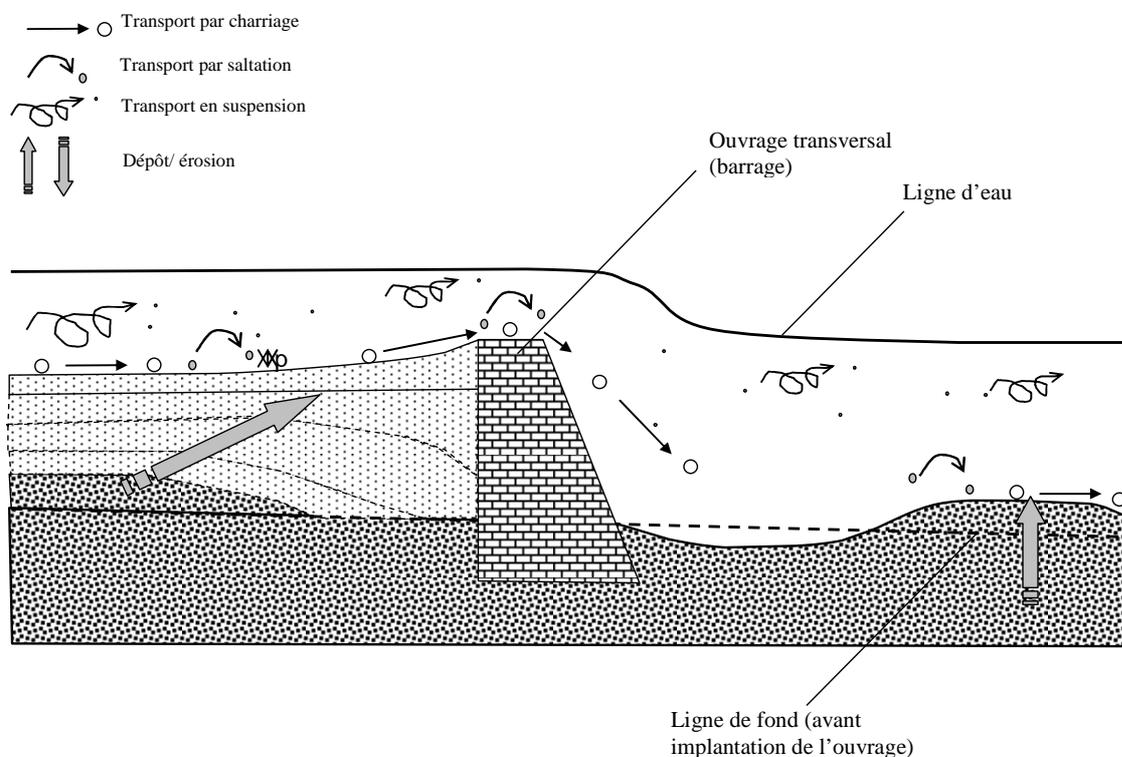


Figure 26 : situation en crue d'un barrage comblé par les sédiments par l'amont

A long terme, le comblement de la partie amont de l'ouvrage permet aux matériaux de transiter de nouveau par le seuil. L'érosion progressive prend fin et, peu à peu, la rivière équilibre son profil à l'aval du seuil. Cette situation est observée sur de nombreux seuils du Giessen et de la Lièpvrette.

Le tableau en annexe résume la situation des ouvrages sur le Giessen et la Lièpvrette. La franchissabilité sédimentaire a été estimée sur le terrain, cette dernière dépend des conditions locales observées. Un ouvrage de 20 cm de chute non comblé à l'amont dans un secteur où l'écoulement est de type torrentiel n'a pas le même impact sur le transit des matériaux par charriage qu'un ouvrage d'une hauteur équivalente en zone de plaine. En général :

- un ouvrage comblé à l'amont est considéré comme franchissable par l'intégralité des sédiments qui transitent dans le lit de la rivière.
- un ouvrage non comblé à l'amont sera quant à lui non franchissable par des matériaux de grosse granulométrie (transitant par charriage). Il faut prendre en compte également la formation d'une « pelle » à l'amont de l'ouvrage. En effet, la présence d'une pelle n'est pas le signe que le transport solide est interrompu vers l'aval. La valeur de pelle p (cf. figure 26) est réputée modeste sur des cours d'eau de forte pente et de faible largeur (tirant d'eau important).

Pour les ouvrages non concernés par les études de la DDAF relatives à la libre circulation des poissons migrateurs, la hauteur de chute a été estimée sur le terrain à l'aide d'un jalon. La longueur théorique du remous (ou zone d'influence à l'amont du barrage) peut être estimée à partir des valeurs de pente du lit et de hauteur de chute estimée.

Linéaire total de cours d'eau (en m)	Linéaire sous influence de seuils (en m)	Pourcentage du linéaire étudié sous influence de seuils (en %)	Nombre de seuils recensés (Giessen + Lièpvrette)	Longueur du remous moyen par seuil (en m)
53610	6726,41	7,97	73	92,14

3.5.5. L'enjeu des plantes invasives

On observe sur les berges des rivières du Giessen et de la Lièpvrette deux espèces de renouée, la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) et la Renouée du sachaline (*Fallopia sachalinensis*). Ces espèces envahissantes (notamment *Fallopia japonica* sur le Giessen / Lièpvrette) sont fortement représentées sur le bassin Rhin-Meuse, notamment dans les Vosges granitiques.

Elles envahissent les plaines alluviales, le long des cours d'eau mais rarement au-delà d'une centaine de mètres, sauf si le milieu est très artificialisés. Sur le Giessen et la Lièpvrette, les plus larges corridors observés mesuraient jusque 20 à 30 m de large.

La renouée peut se reproduire à partir de fragments de rhizomes ou de tiges (reproduction végétative). Ces fragments peuvent être disséminés de plusieurs façons sur les berges d'un cours d'eau :

- La dissémination par l'eau : lors de crues, la puissance de la rivière arrache les pieds de renouée des berges. L'eau transporte ensuite les fragments de tiges et de rhizomes et les dépose en aval.
- La dissémination par les travaux de génie civil : lors de travaux lourds touchant le lit majeur ou directement les berges du lit mineur (enrochements, remblaiement...), les engins utilisés ainsi que les matériaux apportés (remblais de nature diverse, protection de berges sauvages, en tout venant...) peuvent être contaminés par la renouée et donc permettre la dissémination accélérée de ces espèces invasives. Les rhizomes ont ainsi une durée de vie qui peut atteindre 10 ans
- La dissémination par les travaux forestiers ou tous autres travaux « lourds » qui bouleversent la végétation existante (par exemple un chantier en lisière forestière, ou dans un pré). L'espèce fait partie (sur plan de la phytosociologie, des groupements d'ourlets frais/humides et riches) ce qui lui permet de coloniser ces sites.

La faible densité des espèces concurrentes autochtones (notamment la ripisylve) ainsi que la dégradation de la qualité de l'eau (renouée peu exigeante) sont des facteurs favorables à sa prolifération.

Les nuisances causées par la mise en place ainsi que le maintien de la Renouée sont nombreuses :

- réduction de la biodiversité,
- limitation de la régénération des espèces ligneuses en zone alluviale,
- gêne pour la circulation et l'accès des usagers aux rives des cours d'eau.

Les fortes densités de renouée peuvent également augmenter le pouvoir érosif de la rivière. En effet, ces dernières empêchent l'implantation et le maintien d'espèces ligneuses, dont les racines maintiennent les berges. On peut alors reprocher à la Renouée d'accroître le sapement des berges, notamment artificialisées, sapement qui restent malgré tout naturels et peut permettre à des tronçons de rivières en déséquilibre dynamique de se recharger en charge solide et ainsi, recouvrer un certain équilibre.

Les Renouées sont des espèces pionnières qui s'implantent parfaitement sur des sols nus. Les recommandations habituelles pour tenter de limiter la progression de l'espèce après des travaux sur le lit mineur (retalutage...) ou sur le lit majeur (dans le cas de retour à une mobilité naturelle suite à l'effacement de protections de berges) consistent généralement à respecter les points suivants :

- élimination des foyers par arrachage (opérations longues et coûteuses),
- replantation des berges nouvellement créées (soit de façon naturelle par le retour à une certaine dynamique latérale de la rivière, soit par des travaux visant à aménager les berges), par des arbustes à croissance rapide et espèces de graminées,
- suivi de la croissance de la ripisylve, avec éventuel arrachage des îlots de renouée nouvellement implantée.

Sur les cartes de qualité physique du Giessen et de la Lièpvrette ont été représentées les abondances de renouée suite à l'analyse des photographies prises lors des investigations de terrain. Ainsi les différentes classes d'abondance sont :



Abondance renouée importante : formation de corridor difficilement franchissable



Renouée moyennement abondante sur les rives de la rivière : corridor peu large de l'espèce invasive mais en continuité



Renouée peu présente : seulement quelques patches observables, groupements d'individus en discontinuité



Renouée absente : les berges de la rivière ne sont pas occupées par l'espèce invasive

Figure 27 : les différentes classes d'abondance de renouée observées sur le Giessen et la Lièpvrette

3.6. Synthèse : évaluation de la qualité physique du Giessen et de la Lièpvrette

Afin de proposer une cartographie synthétique de la situation à l'échelle du bassin, il est nécessaire de recourir à une méthode d'évaluation globale de la qualité des cours d'eau.

L'essentiel du linéaire a déjà été évalué au moyen de l'outil Qualphy (ONF, 1999, 2001). Outre l'intérêt de la mise à jour de cette évaluation, il nous semblait intéressant de distinguer, dans l'objectif de propositions de pistes de gestion, les paramètres qui relèvent de l'état actuel du cours d'eau (description des formes et de leur éventuelle dégradation) de ce qui relève davantage des atouts naturels de la rivière à se régénérer (puissance, degré d'encaissement, pression foncière, etc.). En complément à l'évaluation Qualphy, nous proposons donc le classement des tronçons en 5 classes de « qualité » et en 5 classes de « potentiel ».

3.6.1. Présentation de la méthode et de ses principes généraux

Chaque tronçon homogène est décrit en fonction de l'importance de différents critères, dans un premier temps sur les réponses de la rivière aux dégradations du milieu (de naturel à dégradé) :

Qualité du lit	Critère	% de linéaire concerné
Diversité du lit	Variation de largeur	Naturelle
		Moyenne
		Aucune
	Diversité des formes du lit mineur (écoulements, profondeurs, bancs, embâcles, etc.)	Forte
		Moyenne
		Aucune
	Modification des fonds (colmatage, béton, etc.)	Aucune
		Partielle
		Totale
	Ouvrages transversaux (importance du remous hydraulique)	Aucun
Présent		
Diversité en rive	Fonctionnalité de la ripisylve (ombrage et connexion du racinaire)	Naturelle
		Modifiée
		Aucune
	Végétation rivulaire en sommet de berge	Naturelle
		Modifiée (une espèce, pelouse, etc.)
		Artificielle ou absente
	Nature du talus de berge	Naturel
		Artificiel ou modifié

Des valeurs par rapport à l'importance de chaque critère sur le linéaire de tronçon sont attribuées (%). Les pondérations de ces critères (en fonction du type de cours d'eau) permettent l'obtention d'un indice de 0 à 1 ou de 1 à 100 :

Correspondances indices (0-1) 5 classes (1-5)				
100-81	80-61	60-41	40-21	0-20

Pour compléter, cette évaluation et préparer le volet restauration des cours d'eau, un indice de potentiel de restauration naturelle est construit pour chaque tronçon. Cet indice prend en compte à la fois :

- la capacité naturelle de la rivière à retrouver un état non perturbé (potentiel dynamique)
- la disponibilité spatiale sur les marges du lit mineur (potentiel spatial).

Les critères suivants sont renseignés :

Potentiel de restauration naturelle	Critère	% de linéaire concerné
	Tracé du lit	Rectiligne
		Sinueux
		Naturel
Potentiel dynamique	Encaissement du lit mineur	Fort (> 0,2)
		Moyen (0,15 – 0,2)
		Faible (< 0,15)
	Puissance fluviale spécifique	Forte
		Moyenne
		Faible
Potentiel spatial	Occupation des sols en rive	Friche, forêt naturelle
		Prairie
		Cultures, jardins
		Voirie, habitat, infrastructures
	Fonctionnalité du lit majeur	Naturelle
Réduite		
		Supprimée

Chaque tronçon reçoit selon l'importance de chaque critère sur son linéaire une note de potentiel de restauration naturelle (%). Les pondérations de ces critères permettent l'obtention d'un indice de 0 à 1 ou de 1 à 100 :

Correspondances indices (0-1) 5 classes (1-5)				
100-81	80-61	60-41	40-21	0-20

3.6.2. Construction de la note de qualité physique et de potentiel de restauration

Les pondérations attribuées aux différents paramètres des évaluations de la qualité géomorphologique actuelle d'une part et du potentiel de restauration d'autre part sont représentées par les figures suivantes :

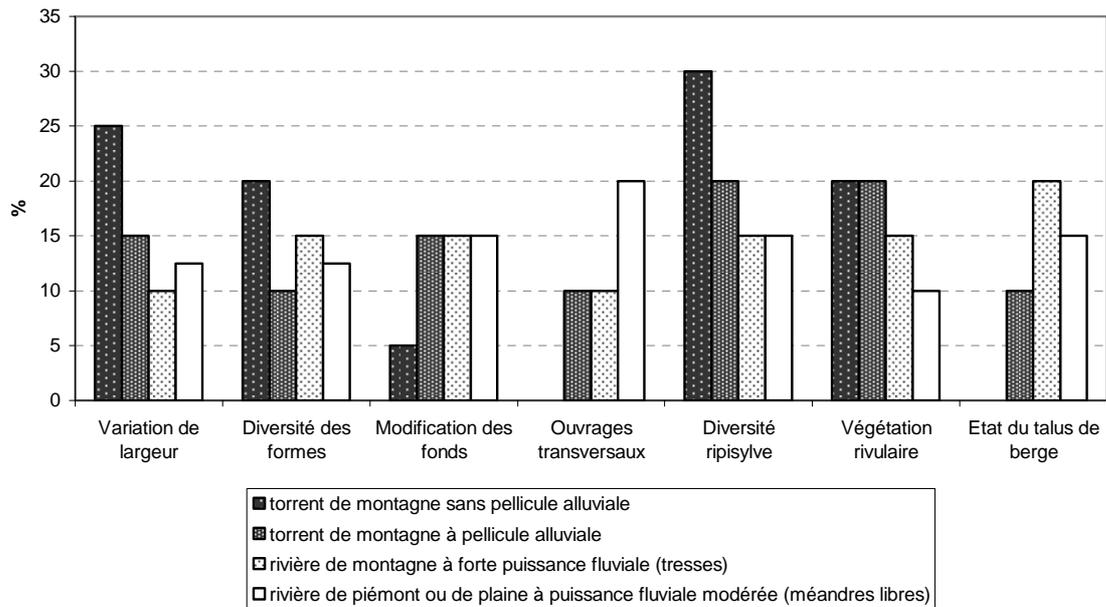


Figure 28 : Pondérations de l'évaluation de la qualité de l'état géomorphologique

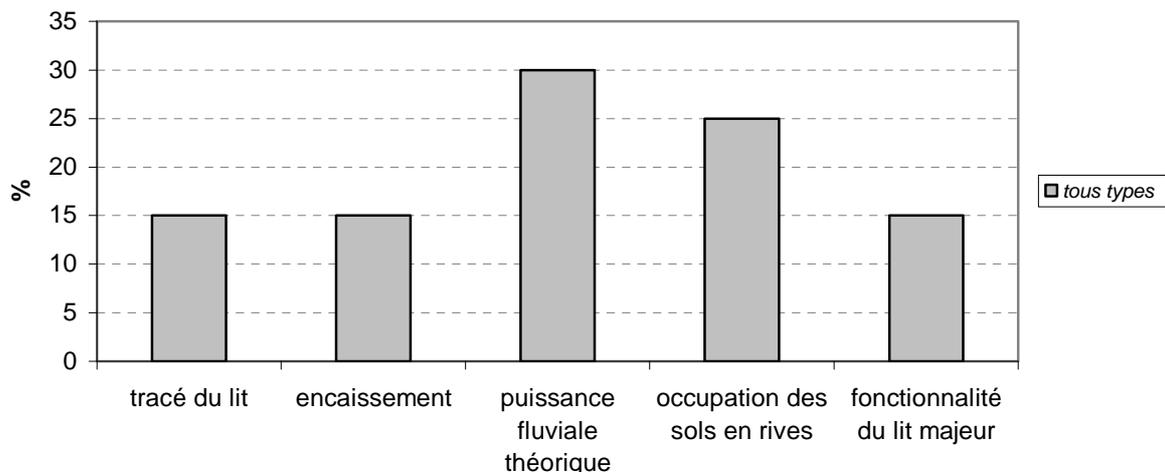


Figure 29 : Pondérations de l'évaluation de la qualité du potentiel de restauration géomorphologique

La classe du « potentiel de restauration » traduit la capacité du cours d'eau à être restauré par de simples mesures de gestion qui utilisent la dynamique interne de la rivière et le potentiel spatial disponible dans le lit majeur et le lit mineur plutôt que par des interventions plus lourdes.

Les indices obtenus sont représentés sur les cartes suivantes pour illustration des cartes de synthèse du comportement sédimentaire et de la qualité physique. Le potentiel de restauration naturelle des cours d'eau illustre la carte des enjeux (cf. cartes pages suivantes).

Figure 30 : Détails de la mise en application de la méthode de construction de la note de qualité (tableau 1) physique et potentiel de restauration (tableau 2) sur le secteur 1

ETAT ACTUEL		DIVERSITE DU LIT						DIVERSITE DES BERGES						note du lit				note berges		état du LIT				état des berges				BERGES	NOTE Globale									
N° tronçons	longueur	variation de largeur			diversité des formes (écoulements, profondeurs, bancs, embâcles)			modification des fonds (colmatage-béton-etc)			ouvrages transversaux		fonctionnalité de la ripisylve (cumuler les 2 rives)			végétation rivulaire en sommet de berge (2 m de large - linéaire : cumul des 2 rives)			talus de berge		largeur	formes	fonds modif	OT	fonctionnalité rivulaire	végétation rivulaire	matériaux nature	type a	type b	type c	type d	type a	type b	type c	type d	torrent à vallée en U		
		naturelle	moy	aucune	forte	moy	aucune	aucune, fonds naturels	partiel	total	aucun (longueur du remous)	présent (longueur du remous)	naturelle (ombrage et connexion racinaire)	modifiée (ombrage et connexion partielle)	aucune (pas ou réduit peu d'ombrage ou déconnexion)	naturelle (non exploitée)	modifiée (1 espèce, le ou absente)	artificiel (pelouse, tondeuse, etc.)	naturel	art. ou modif																		
st1	1357,00	70%	30%		60%	40%		98%	2%		98%	2%		80%	20%		70%	30%		95%	5%		0,85	0,80	0,99	0,98	0,90	0,85	0,95	42%	45%	45%	55%	44%	45%	45%	36%	90% st1
st2	861,00	30%	50%	20%	30%	40%	30%	90%	5%	5%	95%	5%		30%	40%	30%	15%	70%	15%	30%	70%		0,55	0,50	0,93	0,95	0,50	0,50	0,30	28%	37%	36%	46%	25%	23%	21%	17%	60% st2
st3	557,00	30%	55%	15%		100%		50%	50%		100%			30%	55%	15%	25%	60%	15%	90%	10%		0,58	0,50	0,75	1,00	0,58	0,55	0,90	28%	36%	35%	45%	28%	32%	35%	28%	68% st3
st4a	1913,00	40%	60%		40%	60%		60%	40%		100%			60%	30%	10%	60%	35%	5%	90%	10%		0,70	0,70	0,80	1,00	0,75	0,78	0,90	36%	41%	40%	50%	38%	40%	41%	33%	80% st4a
st4b	676,00	25%	60%	15%	25%	75%		40%	60%		100%			50%	40%	10%	40%	50%	10%	90%	10%		0,55	0,63	0,70	1,00	0,70	0,65	0,90	30%	37%	35%	45%	34%	36%	38%	31%	73% st4b

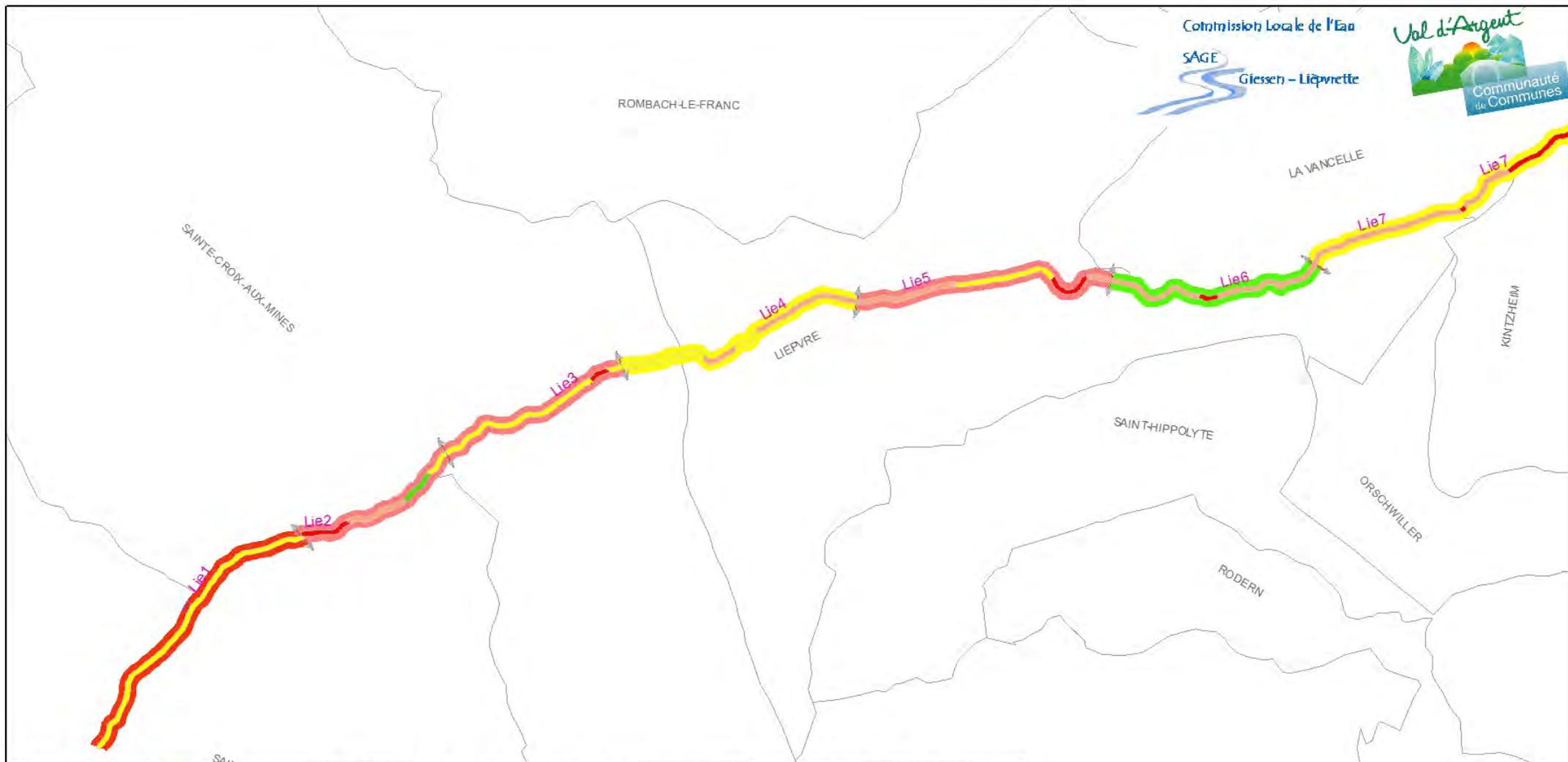
POTENTIEL

Tronçon	POTENTIEL DYNAMIQUE						POTENTIEL SPATIAL						PD			PS		NOTE							
	tracé du lit			encaissement			puissance fluviale spécifique			occupation des sols (10 m en rives)			fonctionnalité du lit majeur			tracé	encais		puiss	Occupation des sols	lit majeur				
	rectiligne	sinueux	naturel	fort (>0,2)	moyen (0,15-0,2)	faible (<0,15)	>150	100-150	<100	friche, forêt naturelle feuillus	prairie	jardins, culture (privé)	voirie, habitat, infrastructures	naturelle	réduite	supprimée									
st1		65%	20%	15%		20%	80%	100%				40%	50%	10%	80%	20%		0,25	0,9	1	0,75	0,9	80%	st1	
st2		30%	70%		20%	50%	30%	100%				10%	15%	50%	25%	10%	80%	10%	0,35	0,55	1	0,355	0,5	60%	st2
st3		40%	60%		30%	70%		50%	50%			30%	50%	10%	10%	70%	15%	15%	0,3	0,35	0,75	0,68	0,8	61%	st3
st4a		20%	60%	20%		50%	50%		100%			25%	50%	20%	5%	90%	10%		0,5	0,75	0,5	0,66	1,0	65%	st4a
st4b		20%	80%		20%	40%	40%		50%	50%		40%	30%	10%	20%	60%	30%	10%	0,4	0,6	0,375	0,64	0,8	54%	st4b

3.6.3. Résultats obtenus : notes et cartes de qualité physique et potentiel de restauration du Giessen et de la Lièpvrette

Tronçons		Qualphy bergées	Qualphy lit_min	Qualphy lit_maj	Qualphy note_globale	Qualité 2010	Potentiel 2010
Secteur 1	st1	X	X	X	X	90%	80%
	st2	X	X	X	X	60%	60%
	st3	X	X	X	X	68%	61%
	st4a	X	X	X	X	80%	65%
	st4b	X	X	X	X	73%	54%
Secteur 2	Urb1				72%	75%	
	Urb2				61%	51%	
	Urb3				67%	54%	
Secteur 3	Urb4				60%	43%	
	St5	X	X	X	X	29%	14%
	Gie1				47%	26%	
Secteur 4	Gie2				88%	69%	
	Gie3				61%	42%	
	Gie4				67%	50%	
	Gie5				80%	61%	
	Gie6				63%	46%	
	Gie7a				96%	74%	
Secteur 5	Gie7b				64%	51%	
	Gie7c				78%	67%	
	Gie8				23%	56%	
	Gie9				88%	66%	
	Gie10				60%	59%	
	Gie11				59%	36%	
	Lie8				94%	76%	
Lie9				78%	51%		
Secteur 6	Lie1				21%	31%	
	Lie2				35%	45%	
	Lie3				21%	32%	
Secteur 7	Lie4				60%	67%	
	Lie5				29%	29%	
	Lie6				71%	62%	
	Lie7				53%	44%	
Secteur 8	Gie12				43%	36%	
	Gie13				51%	37%	

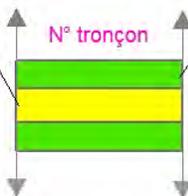
Figure 31 : Notes de qualité physique et potentiel de restauration 2010 par tronçon homogène, comparaison avec données QUALPHY (ONF, 1999, 2001)



L'évaluation de la qualité physique de la Lièpvrette sur le territoire de la Communauté de Communes du Val-d'Argent

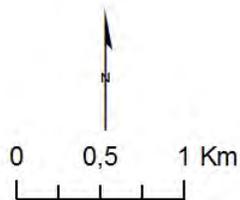
Classe d'abondance renouée

- absente
- peu présente
- moyennement abondante
- très abondante

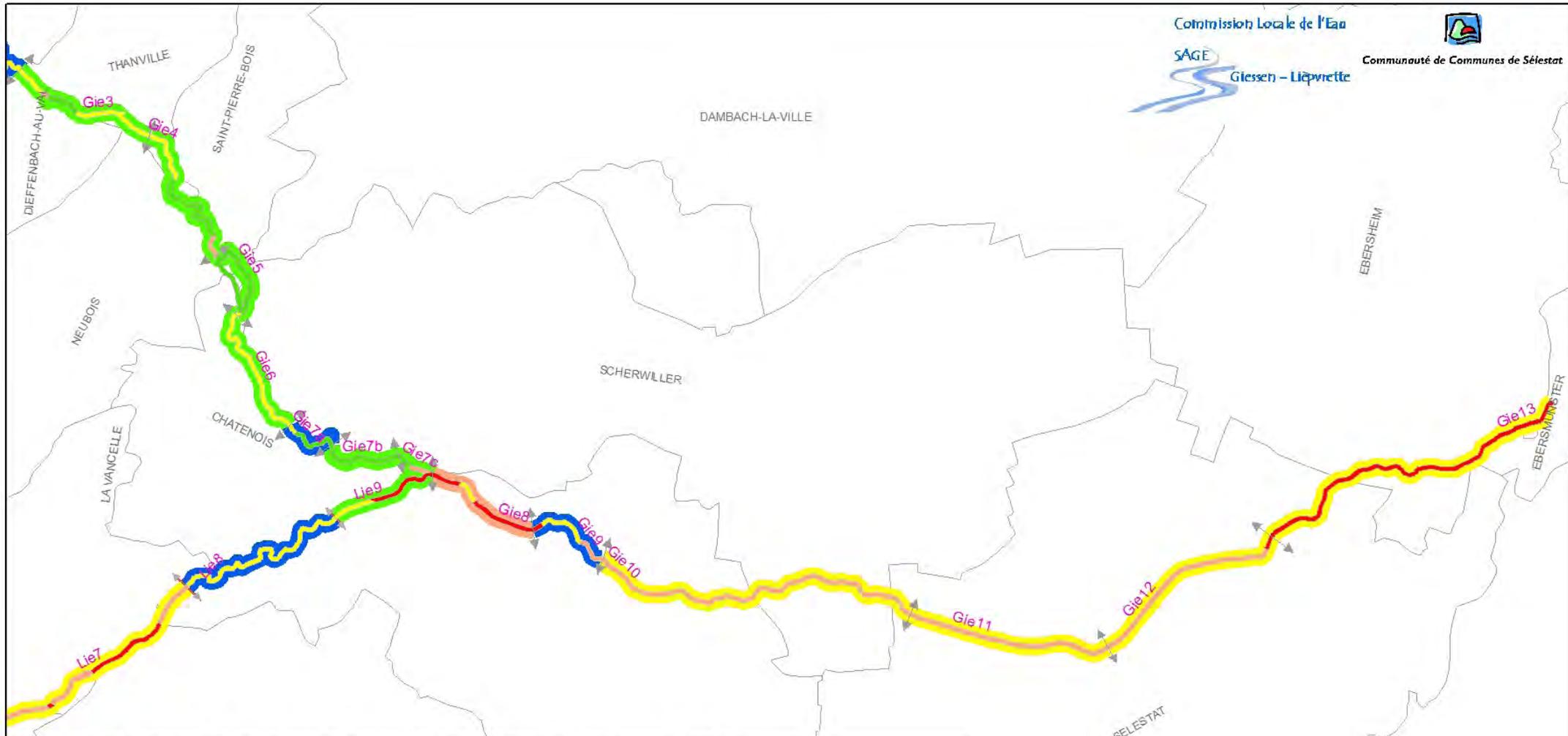


Qualité du milieu physique du Giessen

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



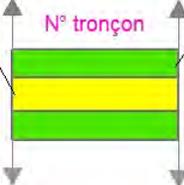
Réalisation :
Fluvial.IS, 2010



L'évaluation de la qualité physique du Giessen et de la Lièpvrette sur le territoire de la Communauté de Communes de Sélestat

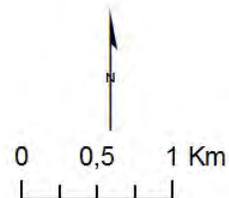
Classe d'abondance renouée

- absente
- peu présente
- moyennement abondante
- très abondante



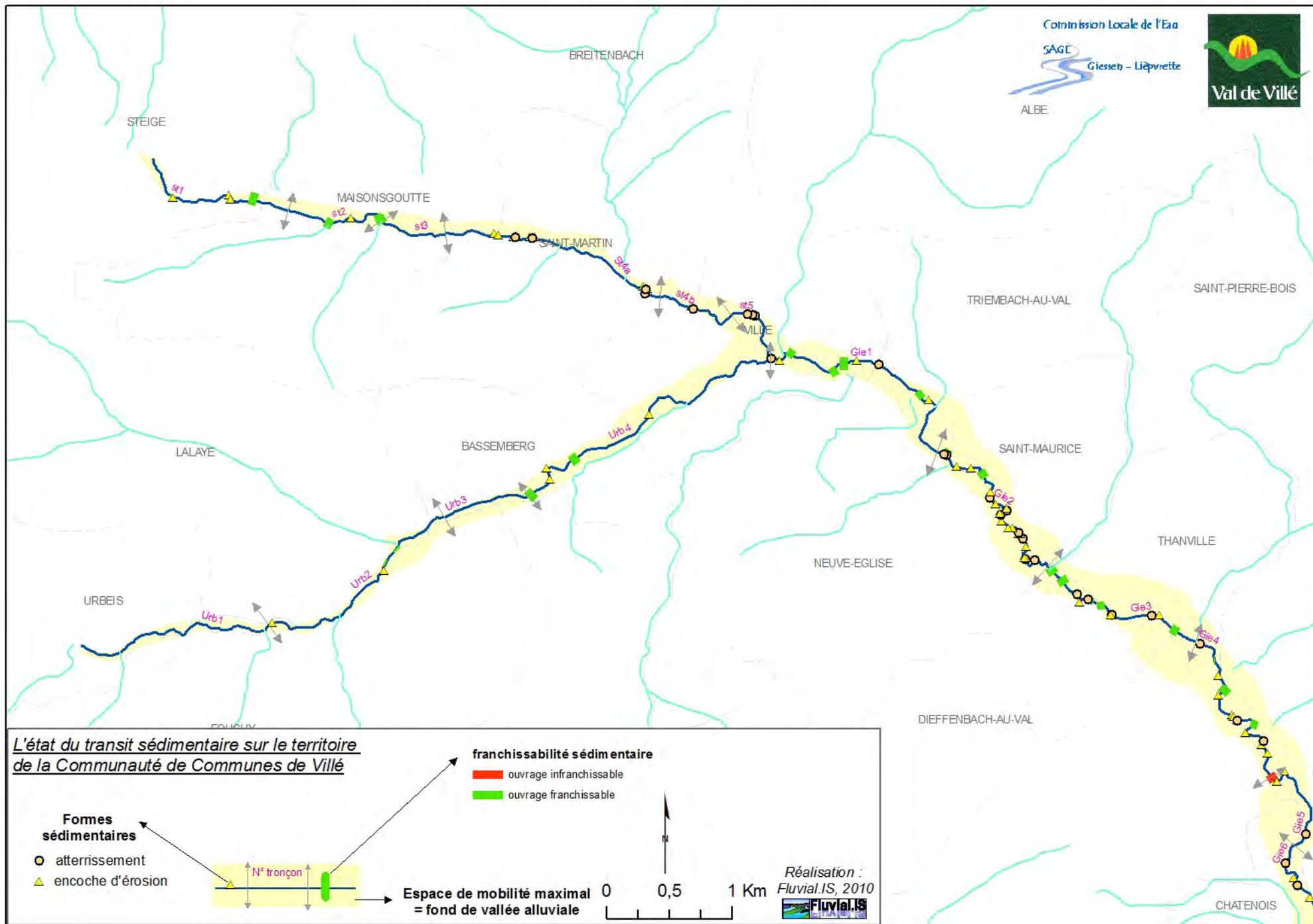
Qualité du milieu physique du Giessen

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



Réalisation :
Fluvial.I.S, 2010





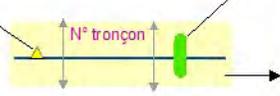
L'état du transit sédimentaire sur le territoire de la Communauté de Communes de Villé

Formes sédimentaires

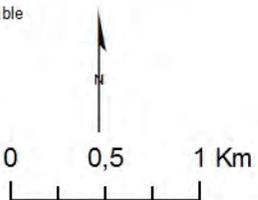
- atterrissement
- △ encoche d'érosion

franchissabilité sédimentaire

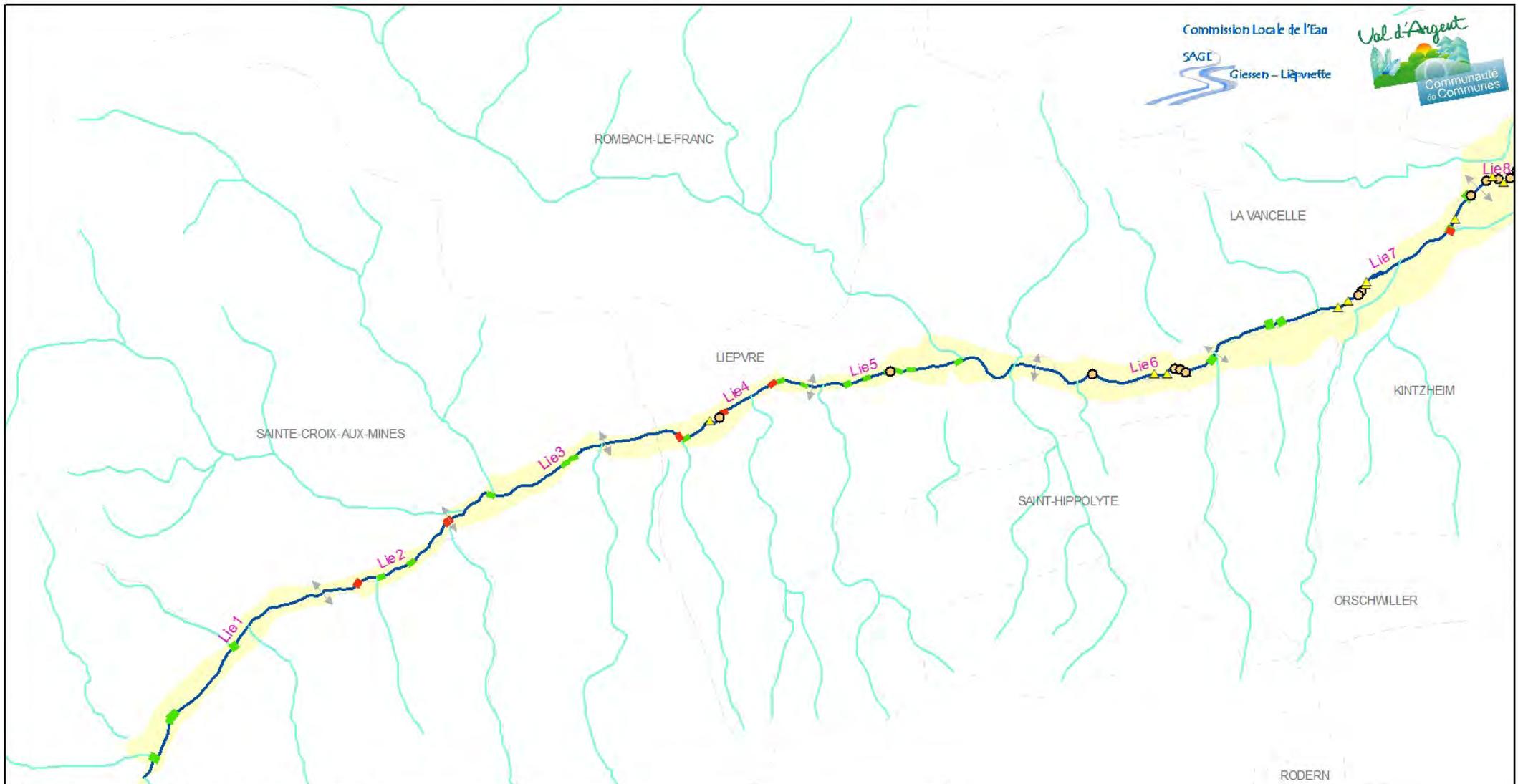
- ouvrage infranchissable
- ouvrage franchissable



Espace de mobilité maximal = fond de vallée alluviale



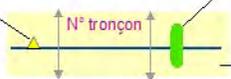
Réalisation :
Fluvial IS, 2010



L'état du transit sédimentaire sur le territoire de la Communauté de Communes du Val-d'Argent

Formes sédimentaires

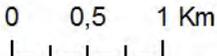
- atterrissement
- ▲ encoche d'érosion



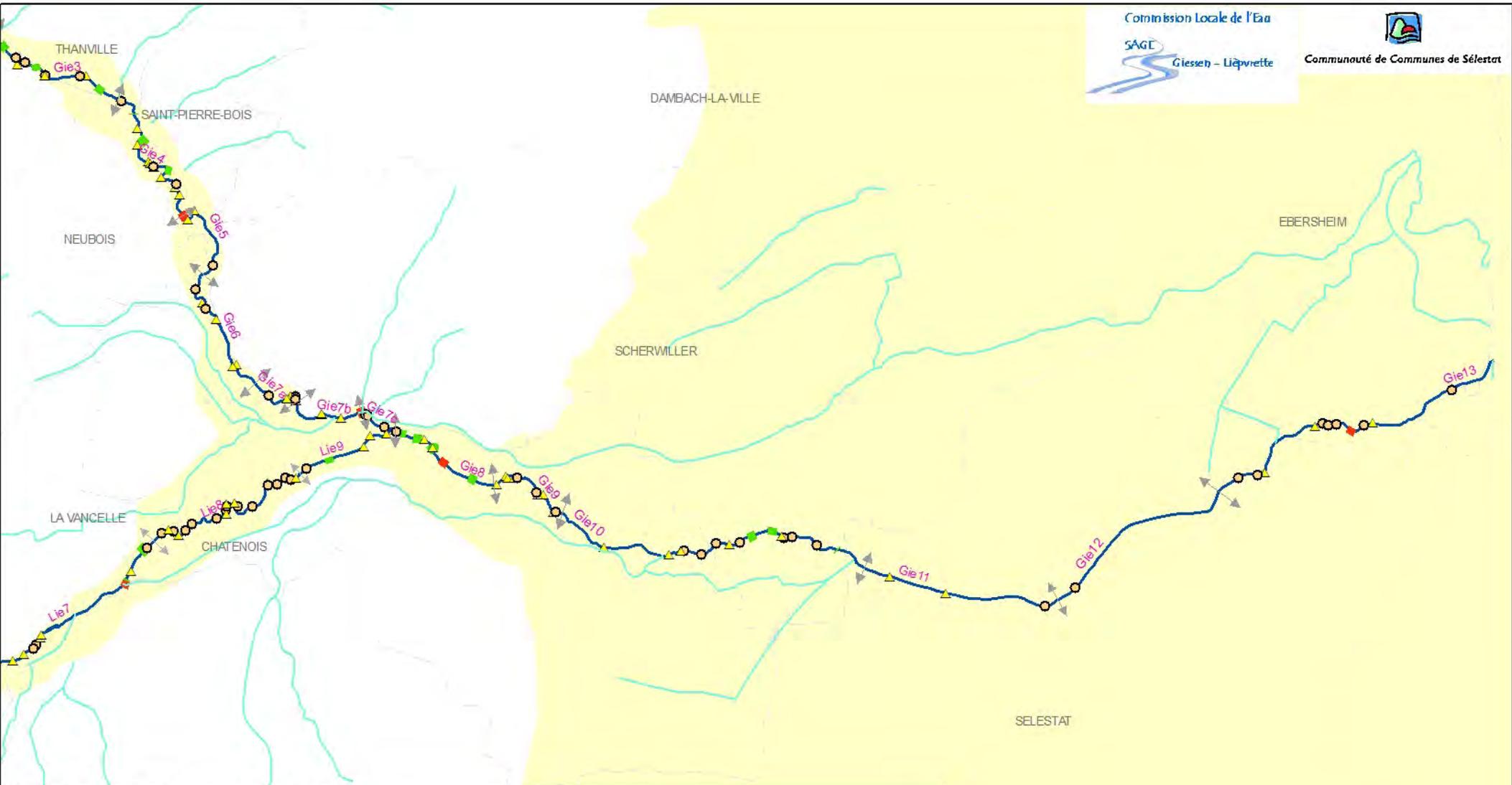
franchissabilité sédimentaire

- ouvrage infranchissable
- ouvrage franchissable

Espace de mobilité maximal
= fond de vallée alluviale



Réalisation :
Fluvial.IS, 2010



L'état du transit sédimentaire sur le territoire de la Communauté de Communes de Sélestat

Formes sédimentaires

- atterrissement
- ▲ encoche d'érosion

franchissabilité sédimentaire

- ouvrage infranchissable
- ouvrage franchissable

N° tronçon

Espace de mobilité maximal
= fond de vallée alluviale

0 0,5 1 Km

Réalisation :
Fluvial.IS, 2010

3.6.4. Commentaires des cartes de qualité physique et de transit sédimentaire

Sous bassin de la Communauté de Communes du Val de Villé

On observe une bonne qualité globale des Giessen sur ce territoire, mis à part le dernier tronçon du Giessen de Steige (traversée du centre historique de Villé). Cette bonne qualité est directement liée à une exploitation souvent extensive des fonds de vallée et à un degré d'artificialisation des berges modéré. La renouée du Japon est relativement contenue par une ripisylve qui occupe souvent de façon continue le linéaire. On constate que cette invasive prospère ici le mieux à l'aval direct de Villé (rôle de la dégradation locale de la qualité de l'eau ? rôle des apports artificiels en berges ?). La densité de renouée gagne le tronçon de très bonne qualité à l'aval (Gie2) mais s'estompe peu à peu dans les tronçons aval.

Le transit sédimentaire sur ces tronçons se caractérise par des zones privilégiant le transport (Giessen d'Urbeis et de Steige) avec des encoches d'érosions plus fréquentes que les atterrissements (affirmation à modérer sur le Giessen de Steige). A l'aval de Villé, les proportions similaires et les alternances radiers ou bancs de graviers / encoches d'érosion laissent penser à la préservation du transit sédimentaire et à un relativement bon équilibre sédimentaire.

Sous bassin de la Communauté de Communes du Val d'Argent

La Lièpvrette, de pente plus forte et de vallée plus étroite que les Giessen, reste fortement impactée par son passé industriel et par l'urbanisation qui en a découlé sur ses rives (remblais, recalibrages du lit, artificialisation des berges). On constate sur le terrain une abondance de l'implantation de la renouée même sur les enrochements ou aux pieds des emmurements de Sainte-Marie-aux-Mines. Le classement en densité de renouée modérée (classe « peu présente ») de ces secteurs très minéralisés de l'amont est à relativiser en fonction des possibilités réelles très minces de végétalisation des berges.

Les encoches d'érosion sont rares voire inexistantes sur la moitié amont de ce territoire. A l'aval, elles sont localisées à quelques sites qui s'accompagnent directement de la formation de petits atterrissements. Ces témoins du transport solide sont à préserver, mais globalement cette partie du cours de la Lièpvrette est probablement en déséquilibre au profit du transport et de l'expulsion des sédiments de la tête de bassin vers le cours aval de la Lièpvrette.

Sous bassin de la Communauté de Communes de Sélestat

La qualité physique des tronçons sur ce territoire individualise une zone amont assez bien préservée (la zone élargie de la confluence du Giessen et de la Lièpvrette) et la zone aval du domaine ello-rhénan qui a été rectifiée et en grande partie endiguée. La seconde zone est néanmoins de qualité moyenne grâce à la forte dynamique de la rivière et à la présence fréquente d'une ripisylve autochtone. Néanmoins, la renouée du Japon qui prolifère depuis la confluence des deux rivières a colonisé de façon majoritaire les merlons et protections de berge entre Châtenois et l'III. Trois secteurs préservés donnent une image de ce que peut être le fonctionnement quasi-naturel du Giessen et de la Lièpvrette (Gie7a, Gie9 et Lie8) tout en contenant relativement bien la progression de la renouée du Japon.

La mobilité des lits s'exprime ici mieux que sur les territoires des deux autres communautés de communes, notamment à l'amont de Scherwiller/Châtenois. La puissance des cours d'eau et l'importance de la charge solide ont permis le comblement progressif d'un certain nombre de seuils qui restent des points durs quant à la dynamique mais qui sont devenus franchissables pour au moins une partie du transport solide. A l'aval de Scherwiller, les

formes de dépôts sont de moins en moins fréquentes et de moins en moins significatives. Le franchissement de la RN83 à Sélestat semble constituer un palier qui piège une grande partie du transport solide qui ne trouve que peu d'occasions de se déposer par la suite.

4. CARTOGRAPHIE DES FUSEAUX DE MOBILITE

4.1. *Introduction et contexte réglementaire*

4.1.1. Les enjeux d'une rivière à lit mobile

Au passage d'une forte pente à une pente plus faible, les matériaux transportés (charge solide) par le cours d'eau se déposent massivement, notamment au cours des périodes interglaciaires. Ce phénomène aboutit à l'exhaussement du lit mineur de la rivière et favorise la divagation et la multiplication de chenaux.

Cette dynamique naturelle très prononcée notamment sur les cours d'eau de piémont, permet, par l'érosion active des méandres et leur migration transversale ou longitudinale, un perpétuel renouvellement des habitats (formation de bancs, bras morts, prairies, forêts alluviales...) qui est à l'origine d'une biodiversité exceptionnelle.

Outre la création de milieux naturels variés, les vallées alluviales fonctionnent comme des infrastructures naturelles qui rendent des services indispensables à la collectivité :

- Un soutien des débits d'été et de recharge des nappes : Lors des fortes pluies et des crues, les zones humides fonctionnent comme des éponges, elles emmagasinent de l'eau qu'elles restituent progressivement en période d'été.
- Une protection contre les inondations : Avoir des zones préservées où la rivière peut divaguer librement permet d'avoir des espaces de rétention et de dissipation de l'énergie. L'énergie de la rivière est dissipée également par le transport solide et l'érosion des berges, diminuant ainsi le risque d'inondations pour les agglomérations en aval.
- Amélioration de la qualité des eaux et auto-épuration :

Les sols des vallées alluviales sont composés de limons, mais aussi de sables et de galets qui constituent le squelette du sol. Les particules plus fines comme des minéraux argileux ont la capacité d'adsorber à leur surface divers éléments (matières en suspension, polluants organiques ou inorganiques...). Lors de crues, les eaux de submersion vont être filtrées à travers les matériaux du sol et les éléments polluants retenus.

Les végétaux qui poussent sur ces sols particuliers vont incorporer des éléments tels que des éléments traces métalliques, des fertilisants agricoles... Les roseaux en bord de zones humides ainsi que les ripisylves et les prairies participent donc également à cette épuration des eaux.

L'eau filtrée est alors accumulée dans les nappes alluviales. Elle constitue une ressource indispensable pour l'alimentation en eau potable.

Ces caractéristiques essentielles, conséquences de la mobilité des cours d'eau, peuvent être mises en danger par le biais d'actions anthropiques. Sur les rivières du Giessen et de la Lièpvrette, les travaux de recalibrage, d'endiguement, d'enrochement sont la cause d'une perturbation importante des processus d'ajustement morphodynamique et donc du fonctionnement des écosystèmes qui leur sont corrélés.

4.1.2. La définition du fuseau de mobilité des rivières, contexte et études réalisées

Suite à la prise de conscience collective de ces impacts, de nouveaux concepts de gestion des hydrosystèmes voient le jour. L'un d'eux s'inscrit comme préconisation fondamentale dans la plupart des SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) : il s'agit de la préservation d'un espace de liberté, ou espace de mobilité des cours d'eau. Une des orientations du SDAGE Rhin Meuse récemment validé en Novembre 2009, est, en effet, de privilégier le maintien ou la reconstitution de la dynamique latérale des cours d'eau. (Orientation T3-O3.1). L'orientation T3-O3.1.1 précise même : « Pour les cours d'eau mobiles, préserver les zones de mobilité encore fonctionnelles et/ou viser à les reconstituer quand elles ont été dégradées et que leur reconquête est économiquement et techniquement possible. »

L'espace de mobilité d'un cours d'eau est défini comme étant l'« espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre une mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimum des écosystèmes aquatiques et terrestres ». (D'après SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse). Cette définition a été retenue dans le SDAGE du Bassin Rhin-Meuse en 1996 et reprise dans le SDAGE du bassin Rhin-Meuse 2009.

Avec la définition de l'espace de mobilité des cours d'eau par les textes réglementant la Police de l'Eau (arrêté du 13/02/02 : « l'espace de mobilité du cours d'eau est défini comme l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le lit mineur peut se déplacer »), la loi stipule qu'une étude d'incidence doit préciser les modalités de cette évolution historique sur 5 km au moins à l'amont et à l'aval du site. Le Code de l'Environnement permet la mise en place de servitudes d'utilité publique pour les zones de rétention temporaires ou les zones de mobilité des cours d'eau (art. L211-12).

Avant cela, deux méthodes ont déjà été proposées :

- l'une dans le bassin Rhin-Meuse (mai 1999) : *Définition des fuseaux de mobilité fonctionnels sur les cours d'eau du bassin Rhin-Meuse*

- l'autre dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse (novembre 1998) : *Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau (Guide technique n°2)*

Aujourd'hui, une des orientations du nouveau SDAGE Rhin-Meuse est la prise en compte obligatoire des fuseaux de mobilité dans les documents d'urbanisme.

Plus particulièrement, le cahier des clauses techniques particulières de la présente étude nous charge de définir le fuseau de mobilité du Giessen et de la Lièpvrette.

Le fuseau de mobilité est défini dans le SDAGE 2009 comme un « concept de gestion qui correspond à la délimitation pratique des zones de mobilité pour les cours d'eau mobiles ».

Plusieurs enveloppes peuvent être définies afin de gérer au mieux cette espace de mobilité. On distinguera :

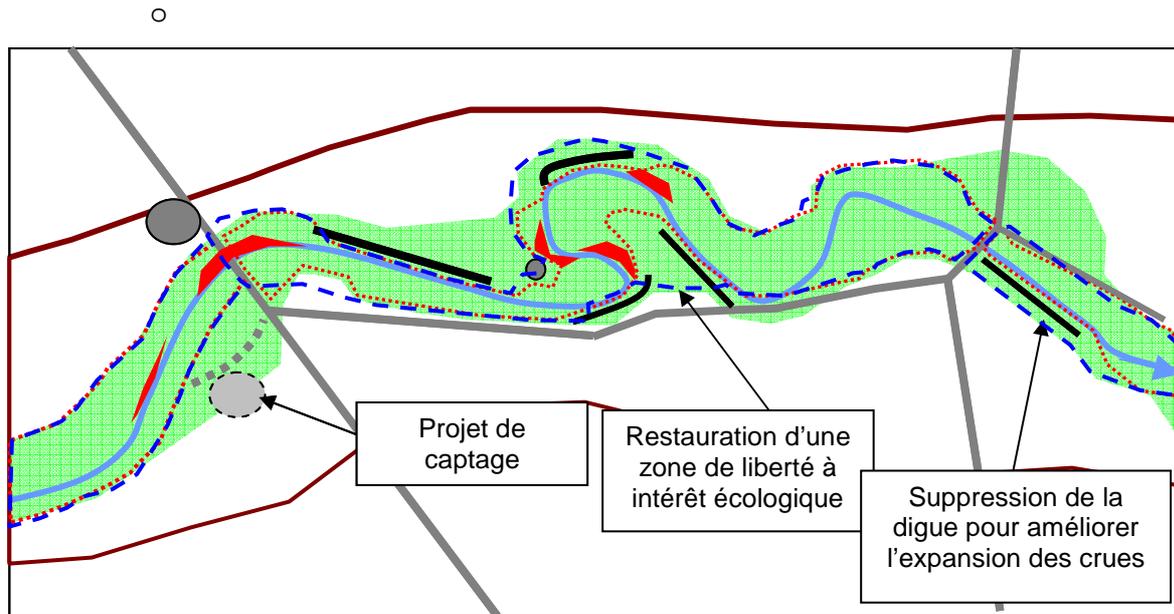
- l'enveloppe de mobilité maximale : c'est l'ensemble de la plaine alluviale (Emax) auquel on peut ajouter éventuellement certaines marges comme des terrasses mobilisables par l'énergie érosive de la rivière.
- les enveloppes de mobilité internes à cette enveloppe maximale :

- l'amplitude d'équilibre théorique (AEq1): en Lorraine cette enveloppe a été définie comme 8 à 10 fois plus large que la largeur à pleins bords (w) de la rivière ($A=10w$). Néanmoins, la méthode Rhin-Meuse signale dans son avant-propos la nécessité d'étudier la réalité de ce facteur en fonction des caractéristiques propres au cours d'eau étudié (AERM, 1999).
- Le fuseau de mobilité historique : c'est l'enveloppe englobant l'ensemble des traces de mobilité depuis les 150 dernières années, qui peuvent être aujourd'hui identifiées à partir des cartes d'archives, des photographies aériennes, ou de modèles numériques de terrain. Il s'agit donc d'un fuseau de mobilité reconstitué à but de documentation de la mobilité passée de la rivière. Cette mobilité historique ne préjuge pourtant pas de la mobilité future de la rivière sans la prise en compte des modifications non seulement de l'occupation du fond de vallée et des équipements du lit, mais également des modifications éventuelles de la dynamique même du cours d'eau (perturbations anthropiques, modifications globales, etc.).
- Le fuseau de mobilité théorique (FmTh): il correspond à la somme des deux enveloppes cartographiées précédemment (amplitude d'équilibre théorique et fuseau de mobilité historique.)

Les espaces de liberté : il s'agit des zones résiduelles disponibles effectivement à la mobilité de la rivière, malgré les équipements du lit mineur et du lit majeur susceptibles d'en freiner la mobilité ou de fixer les berges. On intégrera également les zones intéressantes du lit majeur prenant en compte les différents enjeux (hydrauliques, écologiques...)

On distinguera :

- Le fuseau de mobilité fonctionnel (FmF) : il s'agit de la surface du fuseau de mobilité théorique diminuée des surfaces situées à l'aval des protections ou artificialisations de berges ou occupations des sols à enjeux.
- Les zones d'érosion à 50 ans : elles correspondent à l'aléa d'érosion et permettent de relativiser l'étendue des espaces cartographiés comme disponibles à la divagation de la rivière.
- L'espace de mobilité projet : il s'agit de la proposition finale de restitution ou de préservation d'une zone riveraine laissée à la « respiration » de la rivière ; elle doit intégrer les aspects écologiques, hydrologiques et socio-économiques afin de proposer une gestion intégrée des rives du Giessen et de la Lièpvrette :
 - prise en compte du risque d'inondation et de la nécessité d'expansion des crues : A cet effet, l'analyse précise des profils en travers réalisés avec le MNT ainsi que de la représentation « ombrage » du MNT (qui permet de visualiser des dépressions, même de faible ampleur) a permis de cartographier une enveloppe à préserver en priorité (notamment en amont de Sélestat). Cette zone, de faible niveau topographique à proximité du lit mineur, constitue une zone d'écoulement préférentiel en crue.
 - prise en compte du patrimoine écologique à préserver ou à développer (volet zones humides notamment).
 - prise en compte des enjeux socio-économiques (résultats de l'enquête auprès des riverains).
 - préservation d'un stock de matériel alluvial à disposition de la rivière afin d'en préserver ou améliorer l'équilibre de fonctionnement et les qualités écologiques.



- Fuseau de mobilité théorique (amplitude d'équilibre + fuseau de divagation historique)
- Equipements susceptibles de réduire la mobilité de la rivière (groupements d'habitations, enrochements, voies de communications majeures...)
- Fuseau de mobilité fonctionnel
- Zones d'érosion à 50 ans
- Espaces de liberté projet EL pro1, 2...
- L'enveloppe de mobilité maximale (EMAX)

Figure 32 : exemple de représentation des différentes étapes de construction de l'espace de divagation de projet

4.2. Cartographie de l'espace de mobilité maximal (EMAX)

4.2.1. Détermination de l'EMAX avec l'apport de la géologie

4.2.1.1. Concept

Cet espace maximal correspond sensiblement au corps sédimentaire à matériel grossier mis en place à la fin de la glaciation du Würm (-12000 ans) dans les fonds de vallée et potentiellement mobilisable par les cours d'eau actuels.

Cette enveloppe, le plus souvent non entièrement mobilisable à notre échelle de temps, pourrait se rapprocher d'un concept d'espace de mobilité idéal. En effet, si on laisse au cours d'eau l'ensemble de cet espace, il disposera de toute la gamme des paramètres d'ajustement morpho-dynamiques à long terme : amplitude du champ de méandrage pour ajuster sa pente, ensemble du stock alluvial pour ajuster sa charge solide.

4.2.1.2. Méthode de cartographie

La méthode la plus simple consiste à se référer aux cartes géologiques à grande échelle (1/50000^{ème} et 1/80000^{ème}) et à prendre comme enveloppe externe de l'EMAX les limites des alluvions récentes (couches Fz et Fy des cartes géologiques). Dans l'étude de la dynamique du Giessen et de la Lièpvrette, les extraits de la carte géologique de Sélestat ont été utilisés (données disponibles sur le visualiseur Infoterre du BRGM).

Les limites des alluvions récentes et anciennes peuvent connaître des imprécisions pour plusieurs raisons :

- Premièrement, les limites des terrains cartographiés par les géologues peuvent être relativement imprécises du fait du choix de l'échelle, relativement grande, de représentation cartographique (1/50000^{ème}).
- De plus, dans un contexte géologique comme celui du Giessen et de la Lièpvrette, avec présence de formations conglomératiques (comme celles datant du Permien), il peut être compliqué de déterminer une limite précise entre des alluvions qui ont été remaniées depuis les dernières glaciations et des formations en place depuis plusieurs millions d'années mais de nature similaire (présence de galets de gneiss, granites...). Des terrains issus du colluvionnement (dépôt de pente) ont ainsi pu être interprétés comme des alluvions lors de la création de cette carte géologique.

Pour ces différentes raisons et afin de définir au plus juste une enveloppe de mobilité maximale, le fond de vallée a été cartographié avec la méthode HydroGéoMorphologique (HGM).

4.2.2. Cartographie du fond de vallée avec la méthode HGM, apport des données MNT

La démarche de cartographie hydrogéomorphologique est une approche naturaliste qui consiste, à partir de la compréhension du fonctionnement des hydro systèmes fluviaux, à étudier la microtopographie des plaines alluviales afin de déterminer les zones inondables qui ont été façonnées par différentes gammes de crues.

Cette méthode permet de distinguer l'encaissant des unités hydrogéomorphologiques actives et des structures géomorphologiques secondaires qui influencent le fonctionnement hydrodynamique.

Ainsi plusieurs limites peuvent être cartographiées. Parmi celles-ci, on en distingue deux qui peuvent nous permettre la restriction ou au contraire l'extension de l'espace de mobilité maximal (EMAX) préalablement défini avec l'apport des cartes géologiques. Il s'agit :

- De la plaine alluviale fonctionnelle (lit mineur, lit moyen, lit majeur)
- Des terrains encaissants (terrasses alluviales, cônes torrentiels et colluvions). Les terrasses anciennes et colluvions peuvent fournir des matériaux au cours d'eau lorsque l'espace de divagation est en marge de la plaine alluviale et ainsi assurer la recharge sédimentaire au cours d'eau dans l'éventualité où ce dernier connaisse un déficit de charge.

Les données MNT (Modèles Numériques de Terrain laser) nous permettent d'affiner ces différentes unités afin de considérer l'espace de divagation maximale la plus juste.

Ainsi, sur certains secteurs précis, notamment en tête de bassin, la réalisation de profils en travers avec l'outil 3D analyst (extension du logiciel ArcGIS 9.3) nous a permis de mieux visualiser ces limites. Sur l'ensemble de la zone d'étude, environ 200 profils en travers (un tous les 300m) ont été dessinés et ont permis de tracer un fond de vallée le plus précisément possible. La zone cartographiée correspond à l'espace maximal d'inondation du Giessen.

Exemple de délimitation précise de l'EMAX à l'aide de l'outil MNT



Figure 33 : Délimitation de l'EMAX sur le Giessen de Steige : apport de la géologie et des courbes topographiques IGN.

Afin de délimiter l'espace de maximal de mobilité (EMAX), les cartes géologiques de la région de Sélestat ont été importées de l'outil Infoterre du BRGM et intégrées (géo référencées) au logiciel de cartographie sur fond cartographique de l'IGN scan25. Les courbes de niveaux topographiques de ces Scan25 nous ont permis la digitalisation des formations géologiques récentes (alluvions quaternaires).

Des profils en travers ont été réalisés sur ce secteur afin de définir précisément les unités géomorphologiques et ainsi affiner les limites de l'EMAX.

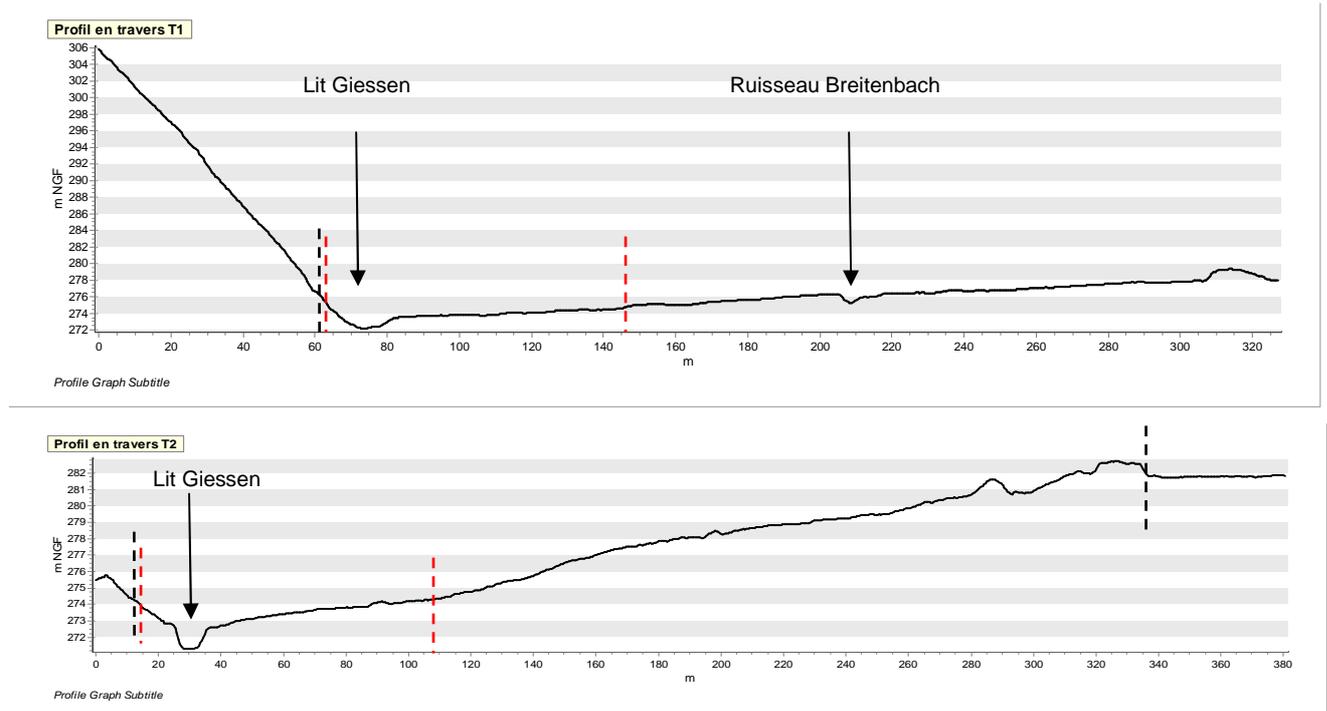


Figure 34 : deux profils en travers réalisés grâce aux données MNT utilisés dans la délimitation de l'espace de mobilité maximal du Giessen. En rouge : limites de l'EMAX, en noir : limites des alluvions cartographiées par les géologues lors de l'édition de la carte

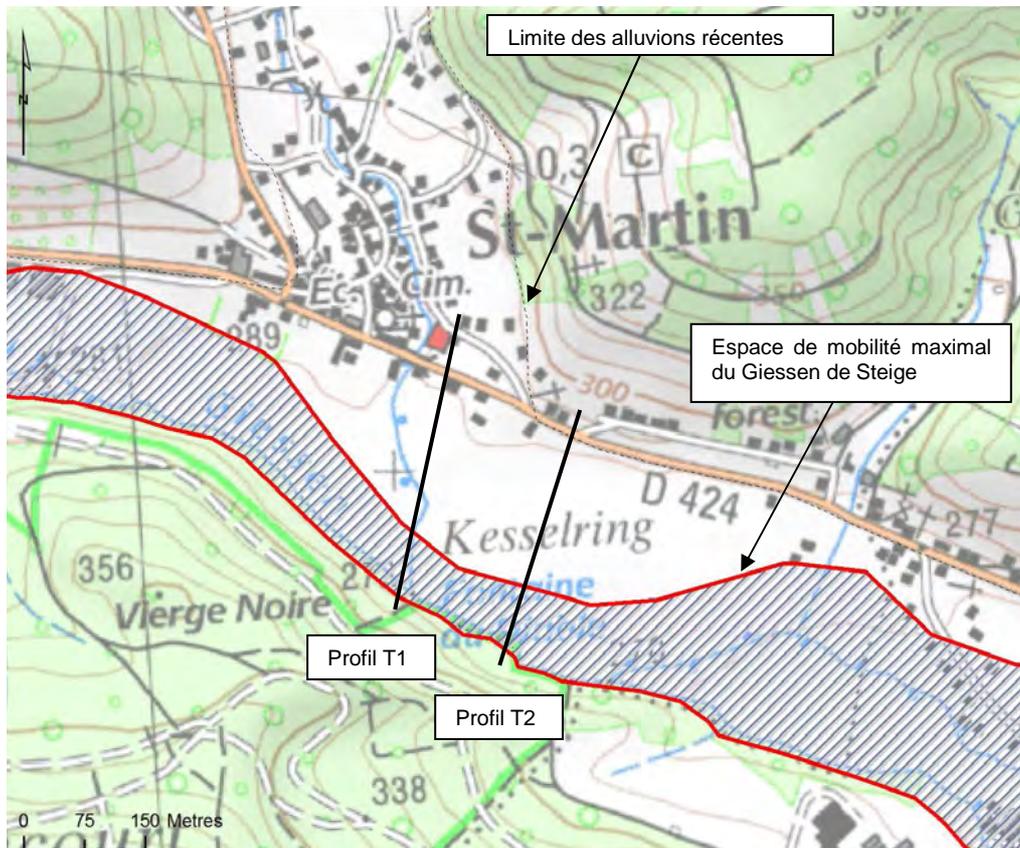


Figure 35 : Restriction de l'EMAX sur le secteur de Saint Martin

4.3. Définition de l'amplitude d'équilibre théorique

4.3.1. Notions de bases : la relation entre l'amplitude des méandres et le type de cours d'eau

L'amplitude d'équilibre d'une rivière à lit mobile est l'espace nécessaire à la rivière pour exprimer sa dynamique latérale librement de telle sorte que les déplacements latéraux de la rivière, suite à un excédent de force érosive, puissent, en atténuant la pente de la rivière, lui permettre de maintenir un équilibre dynamique. L'augmentation des sinuosités de la rivière, en diminuant la pente des écoulements, modère son énergie. La réduction des possibilités de divagation latérale fait donc courir aux rives et surtout au fond de la rivière un risque d'érosion accru, soit sur site, soit à l'aval, voire à l'amont (érosion régressive).

Néanmoins, toutes les rivières à lit mobile ne s'expriment pas de la même façon.

Les rivières à méandres libres de plaine à pente faible (moins de 2‰) développent lentement de grands méandres qui finissent par se recouper suite au rétrécissement progressif de leur ombilic (« recoupement par tangence »).

Les rivières à méandres libres sur fond de vallée à pente plus forte (typiques des vallées montagnardes) se recouperont plus rapidement (« recoupement par déversement »): avant que le méandre ait eu le temps de se développer avec une forte amplitude, l'énergie de la rivière permet au lit mineur de traverser l'intrados du méandre qui, le plus souvent, représente des distances absolues limitées.

L'amplitude relative à la largeur à pleins bords de la rivière est donc moins importante pour le second type que pour le premier type de recoupement (fig. ci-dessous).

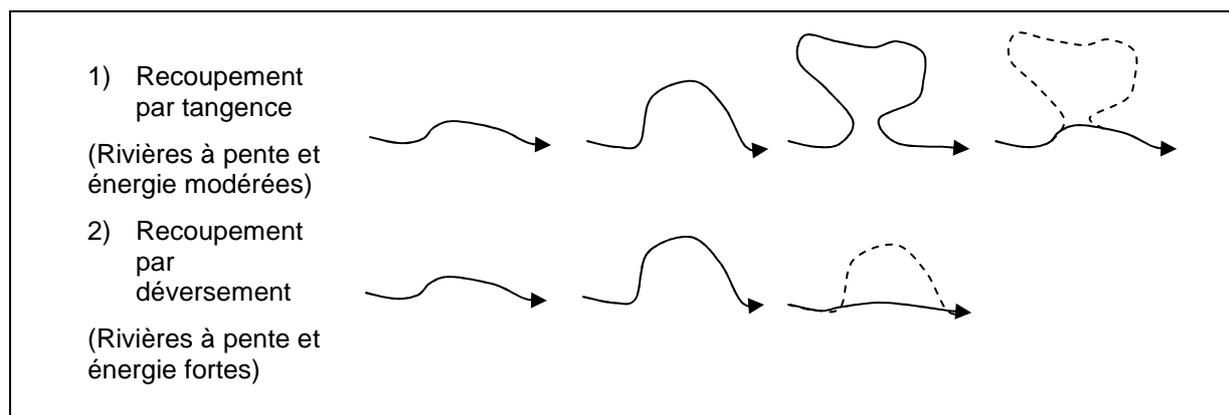


Figure 36 : différence de développement des méandres selon la puissance des cours d'eau et conséquence sur l'amplitude des trains de méandres

4.3.2. Vérification de la plausibilité de l'amplitude d'équilibre $A=10w$ sur la zone d'étude

Rappel : A = amplitude d'équilibre

w = largeur du lit à pleins bords

Sur le bassin versant du Giessen et de la Lièpvrette, on constate que :

- 1) les linéaires étudiés présentent des valeurs de puissance fluviale spécifique globalement fortes, en général comprises entre 250 et 50 W/m^2 (Figure 16). Elles caractérisent habituellement des rivières à méandres mobiles et actifs, voire des rivières à tresses.
- 2) certains fonds de vallée sont si étroits que la définition d'un zone de mobilité n'a pas lieu (portions de linéaire de la zone amont, voir § espace de mobilité maximale),
- 3) les secteurs à forte mobilité effective depuis 150 ans représentent une part faible du linéaire total (voir § 4.4),
- 4) l'artificialisation du lit est importante et contraint fortement cette mobilité potentielle.

Sur le terrain et à l'aide des différents documents historiques et cartographiques, les portions de linéaires les plus libres dans l'expression de leurs dynamiques sont les suivants :

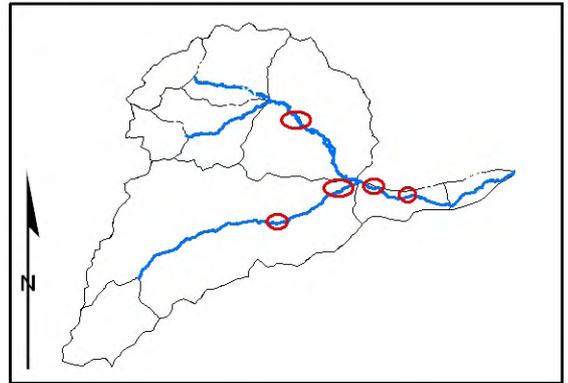
- La Lièpvrette entre Hurst et le pont de la RD424 (amont de la confluence avec le Giessen) (tronçon Lie8),
- Le Giessen à l'aval de Villé (Giessmatten).

Des portions de cours d'eau autrefois mobiles, aujourd'hui plus contraintes ont pu nous servir de tronçons complémentaires de référence :

- le Giessen « historique », au sud de Scherviller,
- le Giessen « historique », au nord de Châtenois.

Sur ces secteurs de référence, les rapports entre la largeur à pleins bords et la bande de mobilité historique sont les suivants (cf. carte de localisation des 4 tronçons de référence).

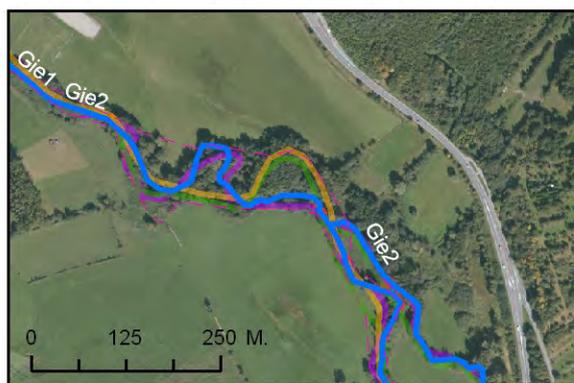
Tronçons de référence morpho-dynamique sur le bassin Giessen-Lièpvrette



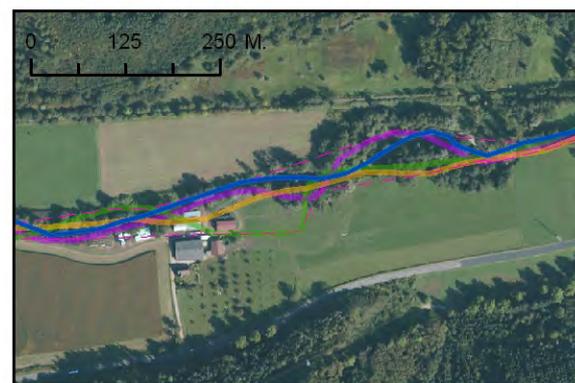
La Lièpvrette à l'aval de Hurst



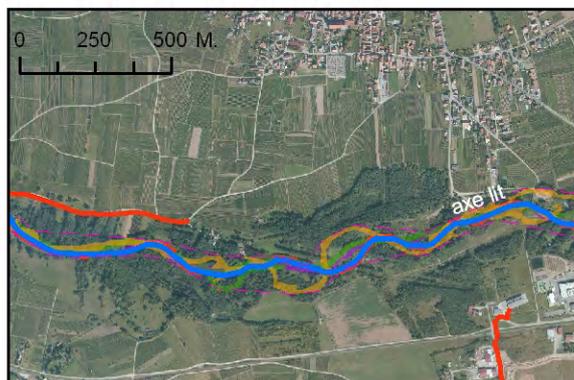
Le Giessen à l'aval de Villé (Giessmatten)



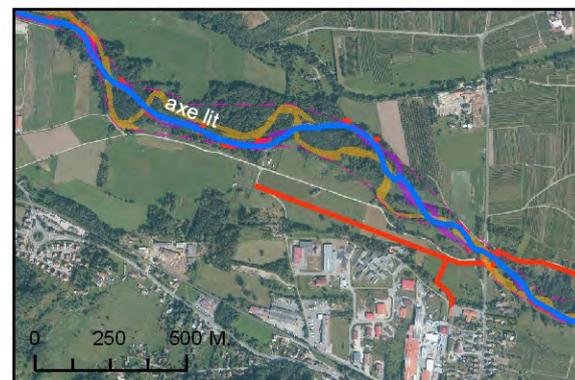
La Lièpvrette à l'amont de Bois l'Abbesse



Le Giessen au sud de Scherviller



Le Giessen au nord de Châtenois



Code tronçons	Site de référence	Largeur du lit à pleins bords	Largeur de la bande de mobilité historique	Rapport A/w
Lie8	La Lièpvrette entre Hurst et le pont de la RD424	14 m	130 m	9
Gie2	Le Giessen à l'aval de Villé	8 m	78 m	10
Gie10	Le Giessen au sud de Scherviller	13 m	136 m	10
Gie8/Gie9	Le Giessen au Nord de Châtenois	13 m	134 m	10

Sur les secteurs de référence choisis, la règle d'une amplitude d'équilibre égale à 10 fois la largeur à pleins bords est donc confirmée.

L'examen des cartes (cf. carte de localisation des méandres) confirme également que sur les linéaires étudiés, le Giessen et la Lièpvrette recoupent leurs sinuosités par déversement et non par tangence, et donc que malgré ce type de fonctionnement leur amplitude est aussi large.

Ainsi, malgré le type de développement des méandres, on peut donc retenir le principe d'une amplitude d'équilibre théorique égale à 10 fois la largeur à pleins bords.

4.3.3. Définition de la largeur du lit à pleins bords

L'étude ayant pour objet la mise au point de carte de gestion, il pouvait sembler utile de baser la définition de l'amplitude d'équilibre non pas sur la largeur actuelle du lit mineur qui peut être artificielle et donc ne pas exprimer l'amplitude d'équilibre réelle, mais plutôt sur la largeur d'amplitude théorique de la rivière. Celle-ci peut être estimée à partir de la formule proposée par S. Schumm (1977) :

$$w = 2,34 Q_b^{0,5}$$

où w est la largeur à pleins bords théorique pour des rivières alluviales à fonds graveleux et où la ripisylve est présente sur plus de 50 % du linéaire et Q_b le débit à pleins bords naturel.

Le rapprochement des largeurs à pleins bords mesurées et des valeurs théoriques (annexe) montre que les deux approches arrivent à des résultats similaires. Nous avons donc retenu de travailler avec la valeur de largeur actuelle, observée sur le terrain.

Toutefois, certains tronçons peuvent avoir été manifestement recalibrés et remaniés. Ainsi, à l'aval de Sélestat, ou dans la traversée de Sainte-Croix-aux-Mines, le lit mineur devient plus étroit qu'à l'amont. Il a donc été choisi de se baser sur la largeur théorique dans ces cas précis pour définir l'amplitude d'équilibre théorique.

4.4. Cartographie de l'enveloppe de divagation historique

4.4.1. Principe du géoréférencement

Le géoréférencement consiste à associer à une couche graphique des coordonnées géographiques. Une fois réalisée, cette manipulation permet de l'associer visuellement avec d'autres couches, et de lui appliquer tous les traitements spatiaux implémentés dans le logiciel de SIG (Système d'Information Géographique).

Le logiciel utilisé pour ce travail a été ArcGIS version 9.3 et ses extensions (notamment Géoréf)

Il est nécessaire de déterminer au minimum 4 points de calages sur des objets géographiques n'ayant pas bougés depuis la création de la carte ancienne. Une fois les points de calages positionnés, l'ajustement peut se faire. Il en résulte une erreur quadratique moyenne (erreur RMS) associée à la transformation. Cette erreur est la moyenne quadratique des distances entre les points de géoréférencement de la carte ancienne, après sa transformation, et les points correspondants du SCAN 25, ou de l'orthophotoplan, utilisés comme référence. Si cette erreur est acceptable, la mise à jour du géoréférencement peut s'opérer.

Les tracés digitalisés suite au géoréférencement des plans, cartes et photographies aériennes anciennes ont été superposés sur fonds orthophotoplans datant de 2007, données transmises par le CG 67.

L'enveloppe externe de ces tracés sera définie comme l'espace de divagation historique.

La décision a été prise de cartographier les différents lits seulement depuis les 130 dernières années. Plusieurs raisons justifient ce choix :

- Les cartes antérieures à celles retenues, comme les cartes de Cassini datant de la 2nde moitié du 18^{ème} siècle, n'ont pas une précision suffisante en planimétrie pour être utilisées. Leur échelle importante (1/86400^{ème}), engendre une précision moyenne. Ces cartes peuvent être néanmoins être utilisées pour aider à comprendre l'origine des processus actuels.
- L'évolution du style fluvial : la fin du 15^{ème} et le début du 16^{ème} siècle voient apparaître un autre événement considérable pour l'évolution du style fluvial des cours d'eau : le Petit Age Glaciaire. Cette période climatique froide survenue en Europe et en Amérique du Nord, se termina vers la fin du 19^{ème} s. Avec des hivers très rudes et des chutes de neiges importantes, les crues de printemps se font de plus en plus nombreuses. Ainsi, les rivières présentent des styles en tresses du fait de conditions (apport solide et liquide) différentes des conditions actuelles. Il existe des cartes d'Etat Major du début du 19^{ème} siècle (dont certains levés de terrain sont au 1/40000^{ème}), intéressantes pour visualiser l'évolution du style fluvial (passage d'une dynamique en tresses à une dynamique à méandres) mais n'ont pas été intégrés à cette étude).

Ainsi ont été retenus, à ce stade de l'étude, trois tracés :

- Le tracé de 1880 digitalisé suite au géoréférencement de cartes allemandes au 1/25000. Il s'agit des cartes de Schlettstadt 7710, Markkirch 7709, Hilsenheim 7711, Weiler 7609, Dambach 7610.
- Le lit des années 1950 à partir de deux séries de cartes IGN (cartes de 1938 et 1957)
- Le lit de 1980 a été digitalisé également sur des cartes IGN (carte de 1981)

Théoriquement, seuls les lits mineurs actifs au moment de la réalisation du document cartographique ou des photographiques historiques doivent être représentés (J-R. Malavoi, 1998). Cependant le choix a été fait pour cette étude de cartographier également les bras morts, notamment représentés sur les cartes de 1958 (sur les secteurs du Giessen après la confluence avec la Lièpvrette).

4.4.2. Visualisation de l'évolution du style fluvial

La représentation des différents tracés historiques depuis la fin du Petit Age de Glace, amène plusieurs constatations :

- Giessen de Steige et Giessen d'Urbeis : l'étroitesse du fond de vallée, la taille des matériaux du lit qui dépasse souvent la compétence de la rivière, interdisent des divagations perceptibles à l'échelle des cartes d'archives (1/25000^{ème}).
- La Lièpvrette à l'amont de Hurst : l'ancienneté de l'urbanisation et de l'exploitation des rives ont fortement réduit les possibilités de l'expression d'une énergie pourtant suffisante pour développer d'importantes sinuosités.
- Le Giessen à l'aval de la route Scherviller – Sélestat : l'intérêt de l'exploitation agricole du fond de vallée et la densité de population du fond de vallée ont permis très tôt la rectification et la maîtrise de la dynamique de la rivière. Les traces visibles de modifications naturelles historiques sont rares.
- La Lièpvrette à l'aval de Hurst : il s'agit d'un tronçon quasi préservé.
- Le Giessen de la confluence à Scherviller : autrefois mobile, ce secteur est en cours de fixation progressive après avoir montré au cours des 130 dernières années de remarquables déplacements latéraux.

4.5. Définition de l'espace résiduel de mobilité

La définition d'un espace « fonctionnel » de mobilité suppose de prendre en compte non seulement les enjeux de la rivière, mais également de tenir compte du stade de maturité des sinuosités.

4.5.1. La restriction du fuseau de mobilité théorique par les contraintes anthropiques

Les aménagements suivants situés dans le lit majeur ou sur les berges du lit mineur et contraignants vis-à-vis de la libre divagation de la rivière sont les suivants :

- Habitations, voiries urbaines, parkings, zones commerciales,
- routes, voie ferrées, chemins carrossables,
- enrochements, protections de berges,
- digues, remblais, merlons
- réseaux majeurs (électricité, télécom, assainissement, gaz) et aménagements associés (comme des pylônes électriques). Il est à souligner que la vallée du Giessen et de la Lièpvrette connaît un important déploiement de ces réseaux. Dans les zones rurales, ils sont parfois protégés à l'amont (enrochements) lorsqu'il traverse sous la rivière. Ils sont donc exclus du fuseau de mobilité fonctionnel car la libre mobilité de la rivière pourrait aboutir à leur destruction.
- projets identifiés lors de l'enquête auprès des riverains (déviation RN59, création de pistes cyclables, etc.).

4.5.2. Proposition sur les secteurs mobiles d'une « bande active »

L'analyse morpho-dynamique et historique des cours d'eau étudiés a permis de décrire le mode d'évolution des sinuosités localement.

Sur un secteur préservé (Lièpvrette Lie8, à l'aval de Hurst), où les déplacements historiques de la rivière sont restés marqués dans la topographie et l'occupation des sols (zone boisée et plus basse par rapport au reste du lit majeur), on devine un axe autour duquel s'organise l'essentiel des déplacements latéraux. L'évolution des 130 dernières années montrent que les sinuosités sont recoupées dans des limites organisées à partir de l'axe des sinuosités plutôt que sur l'axe du lit actuel (figure page suivante). La largeur de cette « bande active » est approximativement égale à 10 fois la largeur à pleins bords.

Si on choisi de dessiner une enveloppe égale à 10 fois la largeur à pleins bords non pas à partir du centre du lit mineur mais à partir d'un axe défini par les points d'inflexion des sinuosités (« bande active »), on obtient une surface qui reflète mieux la mobilité historique du lit mineur.

Par contre, on observe que sur les secteurs rectifiés de la plaine ello-rhénane, cette méthode n'est pas adaptée (cf. figure ci-dessous).

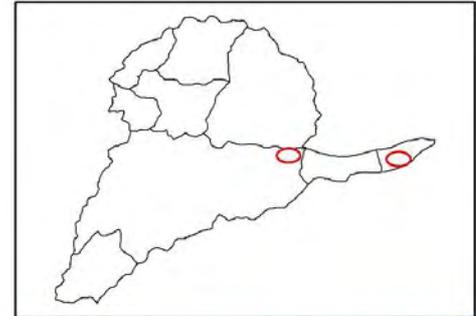
A ce stade de l'étude, nous proposons d'étudier la possibilité d'utiliser cette « bande active » dessinée sur certains secteurs comparables pour affiner l'approche de l'aléa d'érosion.

Proposition d'une enveloppe complémentaire sur zones mobiles :
la "bande active"

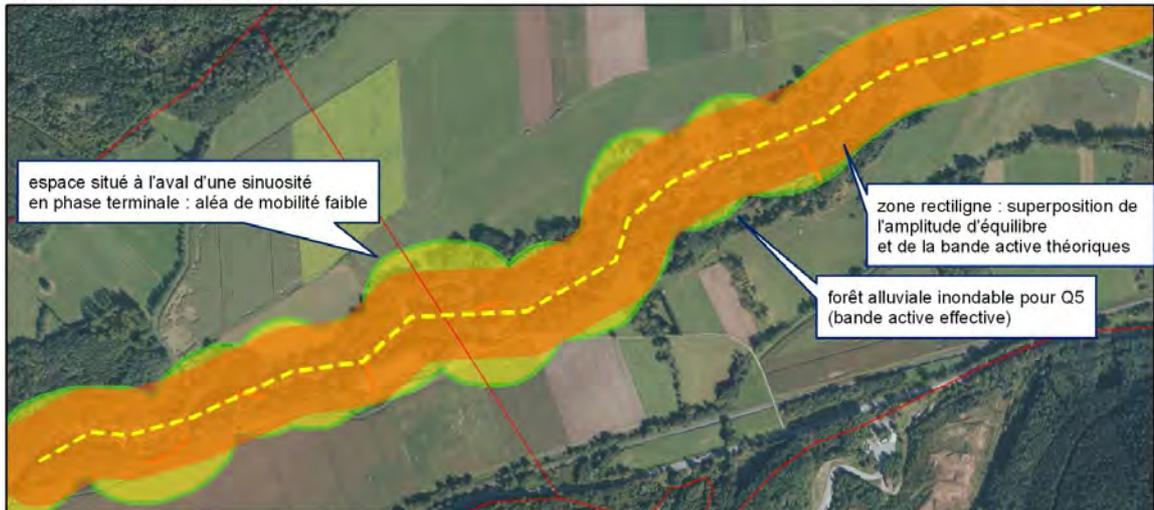


SAGE GIESSEN LIEPVRETTE

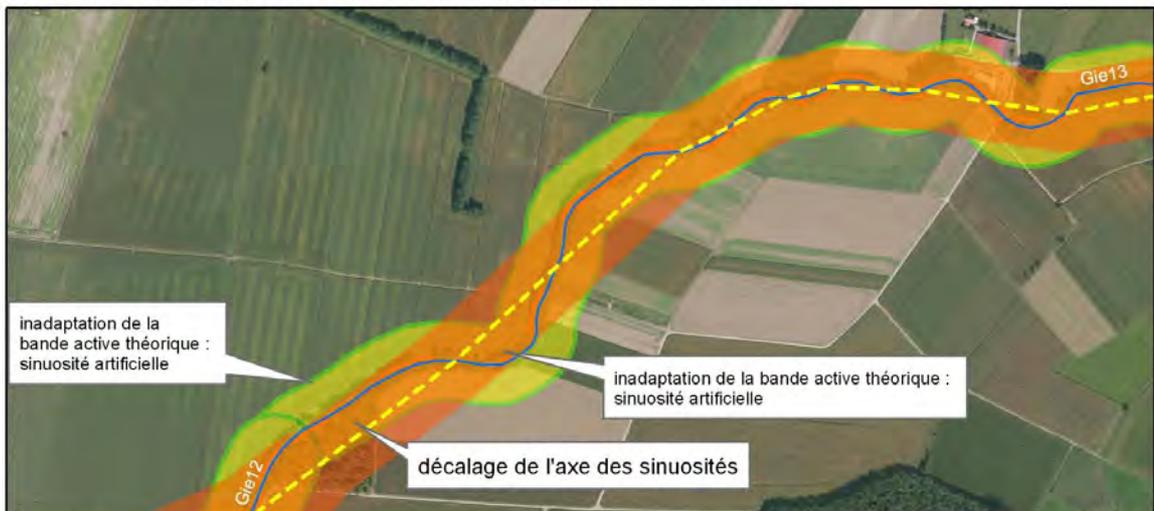
-  axe des sinuosités (aux points d'inflexions)
-  espace maximal de mobilité
-  axe du lit actuel de la Lièpvrette
-  enveloppe de divagation historique
-  bande active théorique
-  amplitude d'équilibre théorique



La Lièpvrette à l'aval de Hurst



Le Giessen à l'aval de Sélestat : sinuosités artificielles, indaptation de la méthode



0 125 250 500 mètres



Etude de la dynamique fluviale et du transport solide du Giessen et de la Lièpvrette

5. RESULTATS DE L'ENQUETE AUPRES DES RIVERAINS

5.1. Territoire de la Communauté de Communes de Villé

La réunion d'enquête avec les riverains de la Communauté de Communes de Villé s'est tenue le mardi 19 janvier 2010. Les élus ainsi que les acteurs locaux des communes concernées nous ont rapporté un certain nombre de projets en cours sur le territoire des différentes communes (Steige, Maisongoutte, Saint-Martin, Urbeis, Lalaye, Bassemberg, Albé, Breitenau, Breitenbach, Dieffenbach Au Val, Fouchy, Neubois, Neuve-Eglise, Saint-Maurice, Saint-Pierre-Bois, Thanvillé, Triembach-au-Val, Villé).

Ces éléments sont à considérer dans la rédaction d'un plan de gestion sur les vallées du Giessen et de la Lièpvrette, qui doit être en adéquation avec la politique de gestion du Giessen menée sur le territoire de la Communauté de Communes.

- L'aménagement d'ouvrages : Plusieurs ouvrages ont été aménagés ces dernières années en lien avec les recommandations de la Directive Cadre sur l'Eau. Ces aménagements consistent en la création de rampes enrochées (comme c'est le cas sur deux ouvrages sur la commune de Thanvillé), ou de seuils successifs composés de blocs de granite possédant des échancrures larges permettant la libre circulation des poissons ainsi que la continuité sédimentaire amont/aval (cas de l'ouvrage du Muehlmatten sur la commune de Saint Maurice ou encore un ouvrage sur la commune de Dieffenbach-au-Val). Enfin, des projets de suppression/aménagements de seuils encore en place et incompatibles avec la continuité écologique sont d'actualité (seuil Sengler à Villé).

- La gestion des embâcles : depuis 2002, la Communauté de Communes a un programme régulier d'entretien des embâcles (notamment enlèvement de ces embâcles une fois par an). Ces embâcles peuvent poser problème dans la traversée des agglomérations. Sous un pont en aval de Villé, qui serait sous-dimensionné, le problème d'embâcles est récurrent. Il a été noté également un problème d'écoulement à l'étiage au niveau de ce dernier pont : la largeur du lit mineur est trop importante pour permettre la concentration de l'écoulement et le maintien d'un niveau d'eau intéressant pour la vie piscicole lors les périodes de basses eaux.

- La maîtrise du foncier : la maîtrise de l'aléa érosion ne peut se faire sans une part de maîtrise foncière des terrains jouxtant la rivière. Ainsi, des acquisitions de terrains par la CC sont en projet notamment sur les tronçons Gie5 et Gie4 (commune de Neubois et Thanvillé). La CC possède déjà 6 hectares de terrains au niveau de Thanvillé ainsi que plusieurs autres parcelles sur le reste de leur territoire (notamment derrière le garage automobile à Saint-Maurice où des travaux de retalutage, plantations, acquisitions des rives pour laisser en partie la rivière éroder ses berges... ont déjà été entrepris)

D'autres projets sont en cours. En rive gauche du tronçon Gie2 (commune de Saint-Maurice), il existe une forêt alluviale intéressante ainsi que des prairies à Sanguisorbe (gestion de ces habitats remarquables par le Conservatoires des Sites Alsaciens).

Une zone humide est notée également en bordure de l'EMAX cartographiée en rive droite sur Gie3. Un projet d'acquisition de terrains est également en cours en rive gauche du tronçon Gie3, où des blocs béton contraignent la libre divagation naturelle de la rivière. Enfin, pour assurer la bonne fonctionnalité du Giessen (notamment l'expansion des crues), des remblais vont être effacés (St4a et Urb4).

- Les projets d'urbanisme : Il est à ne noter aucun projet d'urbanisme jusqu'à la commune de Thanvillé. Néanmoins, comme en amont de Villé, des projets sont à l'étude ou en cours (projet de construction d'une école intercommunale à Lalaye-Fouchy, maison de retraite à Villé, piste cyclable sur les tronçons du Giessen de Steige).

- La politique de la Communauté de Commune de Villé en termes d'agriculture : La CC a une politique de soutien de l'agriculture de montagne, notamment pour le maintien des prairies de fauche. La pérennité de ce genre de pratiques agricoles est assurée du fait de la reprise par de jeunes agriculteurs de certaines exploitations. Une importante politique de contractualisation des terrains riverains a été mise en place (MAET : Mesures Agro-Environnementales Territorialisées). Le retour d'expérience de la communauté de Communes du Val de Villé en ce domaine peut être intéressant pour les autres collectivités à l'échelle du bassin.

- L'état de l'assainissement sur le territoire de la CC : le problème de l'assainissement a été soulevé lors de cette réunion d'enquête. Sur la CC de Villé, l'assainissement a été optimisé sur les zones urbaines (enquête), il reste probablement des zones à améliorer, notamment dans Villé où des rejets d'effluents ont été observés (observation terrain, octobre 2009). Sur les têtes de bassin, l'amélioration de la qualité de l'eau n'est pas encore aboutie en raison de difficultés techniques pour la mise en place de l'assainissement individuel.

5.2. Territoire de la Communauté de Communes de Sélestat

La réunion d'enquête avec les riverains de la Communauté de Commune de Sélestat s'est tenue le mercredi 20 janvier 2010. Les élus ainsi que les acteurs locaux des communes concernées nous ont rapporté un certain nombre de projets en cours sur le territoire des différentes communes (La-Vancelle, Scherwiller, Châtenois, Kintzheim, Ebersheim, Ebersmunster, Sélestat). La Communauté de Communes de Sélestat possède la compétence pour l'entretien des berges.

- L'aménagement d'ouvrage et le rétablissement de la continuité écologique : Tous les seuils observables sur le territoire de la CC de Sélestat sont en projet de restauration, notamment pour permettre leur franchissabilité par les espèces piscicoles. Une des craintes d'un représentant d'AAPPMA est la remontée du barbeau fluviatile dans l'éventualité d'une suppression totale des ouvrages. Pourtant cette espèce est présente naturellement sur le court aval de la zone à truite, et *a priori* ne remontera pas plus haut que son préférendum (communication Dubost-Environnement). Les questions d'usages de ces seuils sont soulevées. Sur certains de ces ouvrages, la ligne d'eau doit être préservée. Des étangs dépendent directement du canal de l'Aubach (classé monument historique et subissant également une forte pression de pêche). Le centre de Châtenois (alimentation en eau) dépend directement de la prise d'eau du Muehlbach. Le moulin du Volgenloch (barrage sur le territoire de la CC de Villé et moulin sur celui de la CC de Sélestat) possède encore une activité de production hydroélectrique.

- La gestion du risque inondation : De nombreuses digues ont été implantées de façon plus ou moins éloignée du lit du Giessen dans la traversée de Sélestat dans le but de diminuer le risque d'inondation (occupation du sol : groupements d'habitations, centre commercial, usines...). Certains projets de création de nouvelles digues sont en cours, d'autres concernent la suppression de ces digues (projet de diversification dans la forêt du Giessen, cf. étude Ecoscop août 2009). La digue existante en rive droite du Giessen à l'aval de Sélestat, qui ne sera ni arasée, ni entretenue est surveillée par la CdC : elle a vocation à être érodée par les prochaines crues. En cas de dommages sur cette digue, tout confortement ou reconstruction sera soumis à autorisation, comme pour la construction d'une digue nouvelle. (S. Weissenbacher, DDT Service Environnement et Gestion des Espaces, com.pers.)

A l'aval de Sélestat, un déversoir est observable en rive droite (transition tronçon Gie12-Gie13). Ce déversoir, qui fonctionne pour des crues annuelles à biennales, permet aux eaux de débordements de s'étaler en rive droite dans les prairies et cultures ainsi que dans une forêt située au sud du Giessen. Sans la création de ce déversoir, il persisterait un risque d'inondation de la commune d'Ebersheim située au nord du Giessen.

- La gestion des atterrissements : un des dysfonctionnements hydromorphologiques majeurs rencontré sur le secteur d'étude est l'atterrissement présent en aval du pont de la N83. Selon les témoignages lors de l'enquête, entre 500 à 1000m³ de sédiments par an étaient retirés du lit de la rivière. Actuellement, avec l'interdiction de retirer des alluvions du lit mineur, et depuis quelques années sans crues importantes (la dernière crue, datée de 2006, dont le débit était supérieur au débit d'une crue biennale, donc susceptible de déplacer par charriage des éléments du fond du lit en masse), environ 200m³ de dépôt sont déplacés vers l'aval dans le lit du Giessen.

- La présence d'anciennes décharges municipales : plusieurs décharges sauvages nous ont été rapportées lors de la réunion d'enquête à Sélestat sur la commune de Châtenois/Scherwiller. La banque de données ELDORADO du BRGM nous permet de situer plusieurs décharges sur l'ensemble de la vallée du Giessen et de la Lièpvrette et de surtout déterminer la nature des éléments constitutifs de ces décharges. Globalement il s'agit de dépôts d'ordures ménagères et de tout venant réaménagés par la suite. Le site du service Risque Technologique de la DREAL (banques de données BASOL et BASIAS) n'indique pas d'activités polluantes en bordure directe de cours d'eau.

- Le projet de déviation et de réaménagement de la RN59 : état actuel du dossier

Afin de réduire le trafic dans la traversée de Châtenois (actuellement 20000 véhicules/jour), un projet de réaménagement de la RN59 est en cours.

Ce projet a été approuvé en interne au siège de la DDT 67 (ancienne Direction Régionale de l'Équipement). Un tracé non définitif nous a été transmis par M. Chebroux (responsable d'opération à la DREAL Alsace). La RN59 en 2*2voies, contournerait alors Châtenois en longeant le Giessen en rive droite et traverserait théoriquement le Muehlbach à plusieurs reprises. Afin de réduire le nombre de franchissements, les travaux prévoient d'aménager le Muehlbach. Il est en effet prévu un nouveau tracé à l'aval du pont de la RN35.

D'autres aménagements seront réalisés afin de permettre aux inondations de s'étaler correctement dans le lit majeur du Giessen en rive droite (des études hydrauliques ont déjà été réalisées). En mesure compensatoire, un important remblai (ancienne décharge) en rive gauche sera également supprimé (plusieurs dizaines de milliers de m³), permettant de gagner une surface importante à l'expansion des crues et de réduire le risque inondation notamment dans Sélestat. Cette mesure permettra également au Giessen de retrouver un espace de divagation. L'étude historique montre d'ailleurs que sur ce secteur, le cours d'eau s'écoulait autrefois au niveau du remblai actuel.

Le montant total de ces travaux a été estimé à 67 millions d'euros. Ces coûts comprennent l'aménagement du franchissement du Giessen au niveau de la RD 35 (axe Châtenois/Scherwiller). Le pont actuel est large de 35 m environ. Les travaux prévoient la construction d'un franchissement de 40 m de large. Cette largeur semble suffisante d'après les différentes études hydrauliques. Néanmoins, un franchissement de 100 m de large a également été étudié. Le coût de construction d'une telle infrastructure s'élèverait à 3 fois celui d'un pont de 40 m de large. Un tel ouvrage aurait permis de restituer à la rivière une certaine mobilité (il se situe en effet à l'extrémité aval du tronçon Gie 9, un des tronçons au potentiel de mobilité les plus forts).

Le projet va être soumis à enquête publique d'ici 2012, la mise en service étant prévue pour 2014. Le dossier est actuellement en consultation par le CNPN (Conseil National de Protection de la Nature) qui donnera son avis fin 2011.

Concernant le réaménagement de la RN59 sur le territoire de Communauté de Communes du Val d'Argent (point levé lors de la réunion d'enquête du 21 janvier 2010), aucun projet n'est actuellement en cours.

- Autres problèmes soulevés : un exploitant riverain serait intervenu pour rehausser la ligne d'eau afin d'alimenter un canal d'irrigation, en rive gauche sur la Lièpvrette sur le

tronçon Lie 8 (au niveau de la prise d'eau du Muehlbach au pont de la D424) alors que la partie Nord de la vallée est à un niveau topographique plus bas que le lit de la Lièpvrette.

5.3. Territoire de la Communauté de Communes du Val-d'Argent

La réunion d'enquête avec les riverains de la Communauté de Commune du Val-d'Argent s'est tenue le jeudi 21 janvier 2010. Les élus ainsi que les acteurs locaux des communes concernées nous ont rapporté un certain nombre de projets en cours sur le territoire des différentes communes (Sainte-Marie-aux-Mines, Sainte-Croix-aux-Mines, Lièpvre, Rombach-Le-Franc).

- Le projet de piste cyclable : A hauteur de Bois l'Abbesse, un projet de piste cyclable est sur le point d'être réalisé. Il est en continuité avec la piste cyclable déjà en place (implantée sur une ancienne voie ferrée). Deux franchissements de la Lièpvrette sont prévus dont un au droit de la première usine. La piste longerait alors la rivière en rive gauche puis rattraperait une route forestière puis la RD167 à hauteur de Hurst.

- Le projet de réaménagement de la RN59 : En parallèle avec le projet de la déviation de Châtenois, ce projet semble à un stade moins avancé (voir avec données de DRE).

- La compétence de l'entretien des rives : la CC du Val-d'Argent ne possède pas la compétence de l'entretien des rives, celle-ci incombe aux riverains sauf cas particuliers. D'autre part, sur les terrains agricoles, se pose le problème des parcelles dont les exploitants ne sont pas les propriétaires, ces derniers n'ont alors pas de sensibilisation concernant l'entretien des rives.

- Le problème des écoulements des eaux à l'étiage : Les très faibles débits sur l'année ont engendré des problèmes de concentration de polluants dans le cours d'eau. La STEP de Sainte-Marie-aux-Mines, en rive droite, peut être source potentielle de polluants, notamment du phosphore. Le problème d'efficacité de traitement de cet élément chimique est connu. D'importants développements d'algues vertes ont été observés (notamment sur le Rombach, un affluent qui débouche dans la Lièpvrette, à hauteur de Lièpvre, en rive gauche). Après la sécheresse de 2003, un alevinage de souche locale de truite de Barembach fut opéré.

Depuis 2003, il semblerait que les eaux de sources se tarissent de plus en plus souvent et de plus en plus tôt dans l'année (problèmes de captage dans les aquifères de fracturations, aquifères des grès plus stables).

- La gestion des inondations : Ces deux dernières années, la vallée de la Lièpvrette n'a pas connu de crue importante. Il est intéressant de souligner que le PLU ne recense pas de terrains inondables au niveau de Sainte-Croix-Aux-Mines. Ceci s'explique par une capacité d'écoulement forte de la rivière (ce qui est également à l'origine de problème d'écoulement à l'étiage).

6. CONCLUSION DU DIAGNOSTIC

6.1. La dynamique latérale du Giessen et de la Lièpvrette : caractères généraux

6.1.1. Les modifications du fonctionnement dynamique de ces rivières

Le Giessen et la Lièpvrette malgré des traces visibles de dynamique latérale, compte tenu des types naturels qui les caractérisent, sont aujourd'hui fortement impactées par les activités humaines.

Une proportion importante des tracés est fixée par les équipements de berges et par des équipements transversaux (ponts, anciens seuils de moulins, ouvrages de stabilisation du lit).

Le transit sédimentaire, naturellement abondant du fait de l'énergie puissante de ces rivières et du stock alluvial hérité (piémont, cône alluviaux), est en réalité aujourd'hui en grande partie impacté.

6.1.2. La situation morpho-sédimentaire actuelle

Les signes d'un transport solide aujourd'hui toujours visibles sont :

- Les atterrissements nombreux. Néanmoins, l'absence de crue morphogène depuis octobre 2006 a provoqué la végétalisation d'une grande partie des bancs de graviers.
- Les érosions de berges : elles sont nombreuses sur les berges non artificialisées. Parfois, lorsque les protections ne sont pas entretenues, la puissance de ces rivières peut déstabiliser rapidement les équipements (en général des enrochements) ou les contourner.
- ouvrages transversaux remplis : l'amont direct des ouvrages transversaux laisse souvent apparaître à l'étiage d'impressionnants volumes de matériaux. Ces matériaux, même s'ils sont difficilement disponibles à la dynamique de la rivière sont le signe d'un transit sédimentaire existant.

6.1.3. Les signes d'un déséquilibre

L'encaissement d'une partie des linéaires et la rectification accompagnée de la simplification des profils en travers sont les expressions morphologiques les plus évidentes de l'artificialisation du fonctionnement dynamique du Giessen et de la Lièpvrette.

La prolifération de la renouée du Japon sur les rives, principalement sur les rives artificialisées (remblais, enrochements, levées) et sur les zones sans ripisylve est une dégradation écologique évidente le long du Giessen et de la Lièpvrette. Sur les zones de sous-bois ou de forêt alluviale où elle est moins présente et moins exclusive, le lien avec une « ripisylve évoluée » reste à établir. On pourrait aussi faire l'hypothèse probable que la biodiversité alluviale est péjorée (qualitativement, il manque des espèces du cortège alluvial mais aussi quantitativement puisque les démographies ne sont pas optimales).

6.2. La proposition d'un espace de liberté adapté

6.2.1. Une amplitude théorique adaptée à la dynamique propre de ces rivières

Des investigations effectuées sur les 4 tronçons de références du bassin ainsi que sur des tronçons de références identifiés à l'échelle du bassin Rhin-Meuse, ont permis de valider le principe d'une amplitude d'équilibre égale à 10 fois la largeur à pleins bords.

Néanmoins sur les zones mobiles il semblerait intéressant de tenir compte de la spécificité de ces rivières à tendance de tressage (avec recoupement par déversement), où les sinuosités restent plus faibles que sur les rivières de plaine à plus faible puissance spécifique (avec recoupement par tangence) mais les évolutions plus rapides voire plus violentes.

La délimitation d'une « bande de mobilité » dans l'axe des sinuosités et non pas dans l'axe du lit permettrait d'être plus proche de la référence naturelle.

6.2.2. Apport de cet espace pour une gestion intégrée du milieu

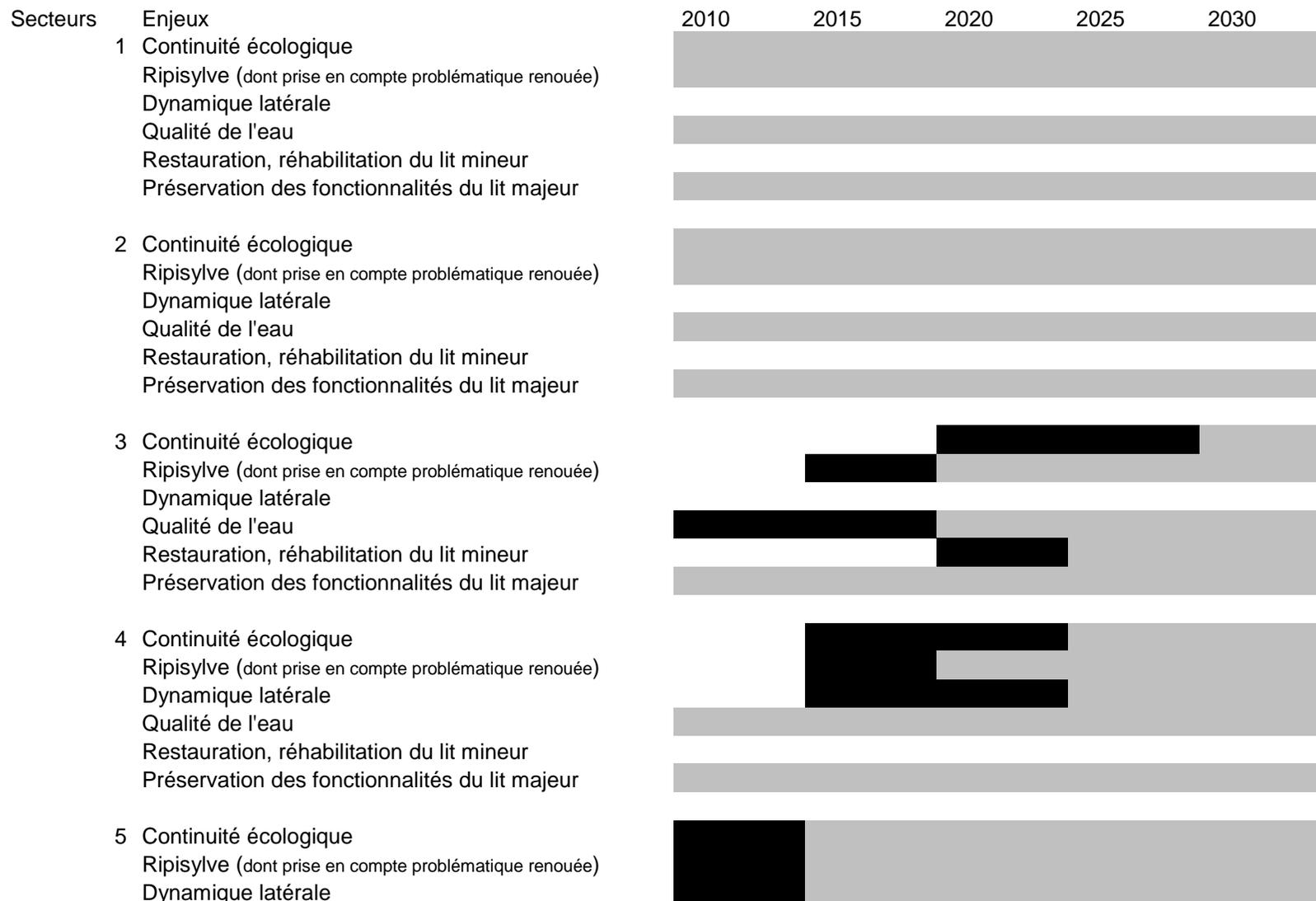
La poursuite des étapes de la mission (scénarios de gestion) et l'intégration des réseaux doit permettre de valoriser les avantages de cette approche pour d'autres problématiques :

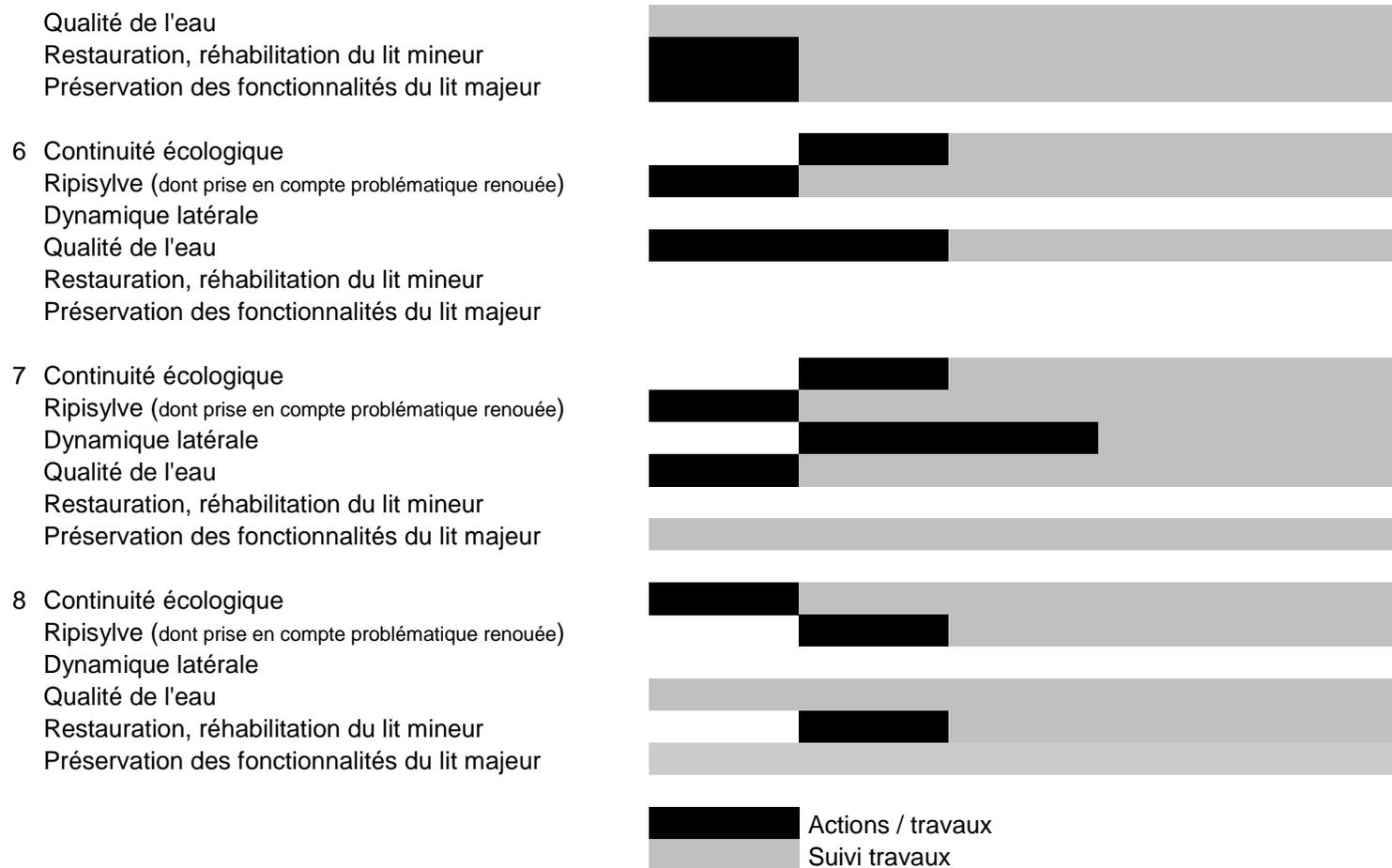
- préservation d'un espace pour la rétention des crues,
- préservation de la ressource et du patrimoine naturel aquatique et alluvial,
- gestion prévisionnelle des coûts d'entretien des équipements du lit majeur et du lit mineur.

6.2.3. Enjeux identifiés et proposition d'une première hiérarchisation des actions envisageables

Suite à la réalisation du diagnostic ici présenté et à la consultation des collectivités riveraines, nous proposons un inventaire des enjeux identifiés par tronçons. Nous identifions plusieurs enjeux qui servent la préservation ou la restauration du transit sédimentaire et de l'équilibre hydromorphologique. Ces enjeux selon les secteurs de cours d'eau peuvent être priorisés dans le temps par des actions et une gestion adaptées qui restent à définir au cours des prochaines étapes.

D'ores et déjà nous proposons un classement comme base de travail à la réflexion du comité technique à l'appui des cartes de synthèse jointes. Ces cartes de synthèse rapportées au potentiel des cours d'eau résument les enjeux identifiés par territoire des trois Communautés de Communes.





N°trouçon	Priorité d'intervention	objectifs	Description des objectifs
St1	1	Préserver / entretenir	Qualité berges ripisylve, lit d'étiage
	1	Préserver	Préservation des zones d'apport solide
St2	1	Préserver / entretenir	Préservation qualité ripisylve, et continuité sédimentaire
	1	Gérer	Gestion du risque d'embâcles
St3	1	Restaurer	Restauration de la continuité écologique
	1	préserver	Qualité berges ripisylve Préservation de la continuité écologique et sédimentaire
St4a	1	Gérer/préserver	Gestion risques embâcles, entretien de la ripisylve, préservation zone apport transport solide (limiter expansion zone d'activités)
	1	Restaurer	Suppression du remblai à proximité du lit en rive gauche
St4b	1	Gérer/préserver	Gestion risques embâcles, entretien de la ripisylve, préservation zone apport transport solide
St5	1	Gérer	Gestion risques embâcles, problèmes atterrissements
	1	Réhabiliter	Permettre un écoulement à l'étiage
Urb1	1	Préserver / entretenir	Qualité berges ripisylve, lit d'étiage
Urb2	1	Préserver / entretenir	Qualité berges ripisylve, lit d'étiage
	1	Gérer	Gestion du risque d'embâcles
Urb3	1	préserver	Préservation qualité ripisylve, et continuité sédimentaire Préservation des zones humides
	2	restaurer	Faciliter divagation latérale (sans remettre en cause la politique de la Com-Com de Villé en faveur de l'agriculture de montagne)
Urb4	1	Gérer/préserver	Gestion risques embâcles, entretien de la ripisylve, préserver zone apport transport solide
Gie1	1	restaurer	Continuité écologique : (seuil Sengler), projet en cours
	1	Gérer	Qualité de l'eau, problème renouée
	1	Préserver	Préservation des berges non artificialisées
	2	Réhabilitation du lit mineur	Qualité berges ripisylve, lit d'étiage
Gie2	1	Préserver	Préservation de la divagation naturelle, continuité écologique et sédimentaire
	2	Restaurer	Restauration partie aval (reconstitution ripisylve naturelle large : zones humides, anciens bras...). Réalisation effective du fuseau de mobilité fonctionnel (enjeux inondation, transport solide, qualité écologique) En rive gauche : préserver zone humide créée par surverse de l'annexe Tout ce complexe humide (gestion CSA en partie) : intéressant à intégrer dans espace de

			liberté.
Gie3	1	Etudier	Etudes des possibilités de réhabilitation/suppression des seuils Restauration de la dynamique naturelle du cours d'eau Préservation de la zone humide en rive droite en bordure de l'EMAX
	2	restaurer	
	1	préservier	
Gie4	1	Etudier	Envisager la suppression des seuils 16 et 17
	2	restaurer	Restauration de la dynamique naturelle du cours d'eau
Gie5	1	Etudier	Etudes des possibilités de réhabilitation/suppression des seuils Réhabilitation du seuil. Restauration de la franchissabilité piscicole (en projet) Restauration du potentiel de divagation latérale (Réalisation effective du fuseau de mobilité fonctionnel)
	1	Réhabiliter	
	2	restaurer	
Gie6	1	Restaurer	Restauration de la dynamique naturelle du cours d'eau, restauration de la qualité de la ripisylve (prise en compte de la contrainte ligne haute tension)
Gie7a	1	Préserver	Préservation de la dynamique naturelle (envisager suppression d'enrochements présents en rive gauche en forêt) : Utilisation du fuseau théorique
Gie7b	1	Gérer/Préserver	Gestion du risque d'embâcle en lien avec l'utilisation du barrage. Etude préalable à la continuité écologique et sédimentaire du seuil de la prise d'eau de l'Aubach. Alternatives à son utilisation? (cours d'eau classé, usage pêche, étangs...) Restauration de la dynamique latérale dans l'hypothèse d'une suppression du seuil aval. Aménagement de ce seuil pour la franchissabilité piscicole en projet.
	1	Etudier	
	2	Restaurer	
Gie7c	1	Restaurer/réhabiliter	Amélioration des niveaux d'étiages en fonction de la solution choisie sur le devenir du seuil amont
Gie8	1	Restaurer	Restauration d'au moins un ancien méandre (visible en 1880) pour contourner seuil infranchissable. Objectif, diminuer la pente par l'augmentation de la sinuosité. Restauration de la franchissabilité écologique (essentiellement piscicole). En projet (résultats enquête) Préservation d'une zone intéressante qui regroupe les différents enjeux de l'espace (hydraulique, écologique, sédimentaire)
	1	Préserver	
Gie9	1	Préserver / gérer	Préservation du potentiel de dynamique latérale Gestion raisonnée des embâcles
Gie10	1	Restaurer	Restauration de la dynamique latérale dans l'hypothèse d'une suppression des contraintes anthropiques (nombreux enrochements, remblai important...)

Gie11	1	Restaurer	Restauration de la dynamique latérale à l'intérieur de la zone délimitée par les digues (création de nouvelles sinuosités) Objectif : multiplier les occasions de dépôts tout en diminuant la pente. Réhabilitation du lit mineur (création d'épis, variation de largeur du lit mineur) Objectif : diversification des faciès d'écoulement, création de zones de dépôts des sédiments...
	2	Réhabiliter	
Gie12	1	Gérer	Gestion de problématique renouée (création de ripisylve) Réhabilitation du lit mineur (création d'épis, variation de largeur du lit mineur) Objectif : diversification des faciès d'écoulement, création de zones de dépôts des sédiments...
	1	Réhabiliter	
Gie13	1	Gérer	Gestion de problématique renouée (création de ripisylve) Réhabilitation du lit mineur (création d'épis, variation de largeur du lit mineur) Objectif : diversification des faciès d'écoulement, création de zones de dépôts des sédiments... Aménagement du seuil infranchissable (piscicole+sédimentaire). En projet (résultats enquête)
	1	Réhabiliter	
	1	Restaurer	
Lie1	1	Etudier	Etudes de franchissabilité des seuils non aménagés Amélioration de la qualité de l'eau
	1	Gérer	
Lie2	1	Gérer	Gestion des berges (problème de renouée, remblais protections sauvages...) Aménagement des seuils (question de l'efficacité des passes à poissons)
	1	Réhabiliter	
Lie3	1	Gérer	Gestion des berges et des embâcles (problème de renouée, remblais protections sauvages...)
Lie4	1	Préserver	Préservation de la zone de mobilité Gestion de la ripisylve : diversifications des strates, gestion raisonnée des embâcles Restauration de la continuité écologique et sédimentaire. Restauration d'une zone de mobilité en utilisant les fonctions du fuseau de mobilité fonctionnelle (écologie, hydraulique, sédimentaire).
	1	Gérer	
	2	Restaurer	
Lie5	1	Gérer	Gestion des berges et des embâcles (problème de renouée, remblais protections sauvages...) Préservation des fonctionnalités du lit majeur (expansion de crue...) sur la partie amont du tronçon Réhabilitation des berges, plantation de ripisylve
	1	Préserver	
	1	réhabiliter	
Lie6	1	Préserver	Préservation de la zone de mobilité Gestion de la ripisylve : diversifications des strates, gestion raisonnée des embâcles Restauration d'une zone de mobilité en utilisant les fonctions du fuseau de mobilité fonctionnelle (écologie, hydraulique, sédimentaire), étudier l'opportunité d'une suppression des enrochements
	1	Gérer	
	2	Restaurer	
Lie7	1	préserver	Préservation des berges naturelles résiduelles
	1	Préserver	Préservation de la prise d'eau du Muehlbach (alimentation du centre de Châtenois, réserve incendie) Gestion de la ripisylve : diversifications des strates, gestion raisonnée des embâcles
	1	Gérer	

	1	Etudier/ restaurer	Gestion assainissement Restauration de la franchissabilité piscicole de l'ouvrage Aménagement ou contournement de l'ouvrage (en projet : passe à poissons). (reméandrage dans le fuseau de mobilité fonctionnel) ?
Lie8	1	préservé	Préservation de la zone de mobilité, la fonctionnalité lit majeur...
	1	Etudier	Suivi scientifique de la zone, (problématique renouée, dynamique latérale, qualité écologique...) sur ce tronçon de référence
Lie9	1	préservé	Préservation de la zone de mobilité potentielle, la fonctionnalité lit majeur, caractère naturel des berges...
	1	Gérer	Gestion de la ripisylve : diversifications des strates, gestion raisonnée des embâcles, problématique renouée...
Tous tronçons	1	Informé	Sensibilisation de propriétaires (notamment ceux qui n'exploitent pas les terres qu'ils possèdent) sur leur obligation d'entretien des rives.
	1	Informé	Profiter des expériences réussies localement (par exemple gestion et entretien des rives, politique en direction des agriculteurs...) pour s'en inspirer sur l'ensemble du bassin.

Secteur 1 : St1, St2, St3, St4a, St4b
Gérer / préserver: continuité sédimentaire, lit d'étiage, embâcle...
Restaurer : continuité écologique, fonctionnalité du lit majeur (suppression remblai...)

Secteur 3 : Urb4, St5, Gie1
Gérer / préserver: zones d'apports en transports solide, lit d'étiage, embâcles, problèmes d'atterrissement...
Restaurer : continuité écologique (ex. Seuil Sengler)
Réhabiliter : lit mineur (ripisylve lit d'étiage...)

Secteur 2 : Urb1, Urb2, Urb3
Gérer / préserver: continuité sédimentaire, lit d'étiage, embâcles, zones humides...
Restaurer : Faciliter la divagation latérale

Secteur 4 : Gie 2 à Gie7a
Gérer / préserver: dynamique naturelle de la rivière, fonctionnalité du lit majeur (préservation des zones humides...)
Restaurer : divagation naturelle de la rivière (envisager suppression de certains seuils)
Réhabiliter : seuil du Volgenloch...

Objectifs majeurs et potentiel de restauration des tronçons sur le territoire de la Communauté de Communes de Villé

Potentiel de restauration des différents tronçons

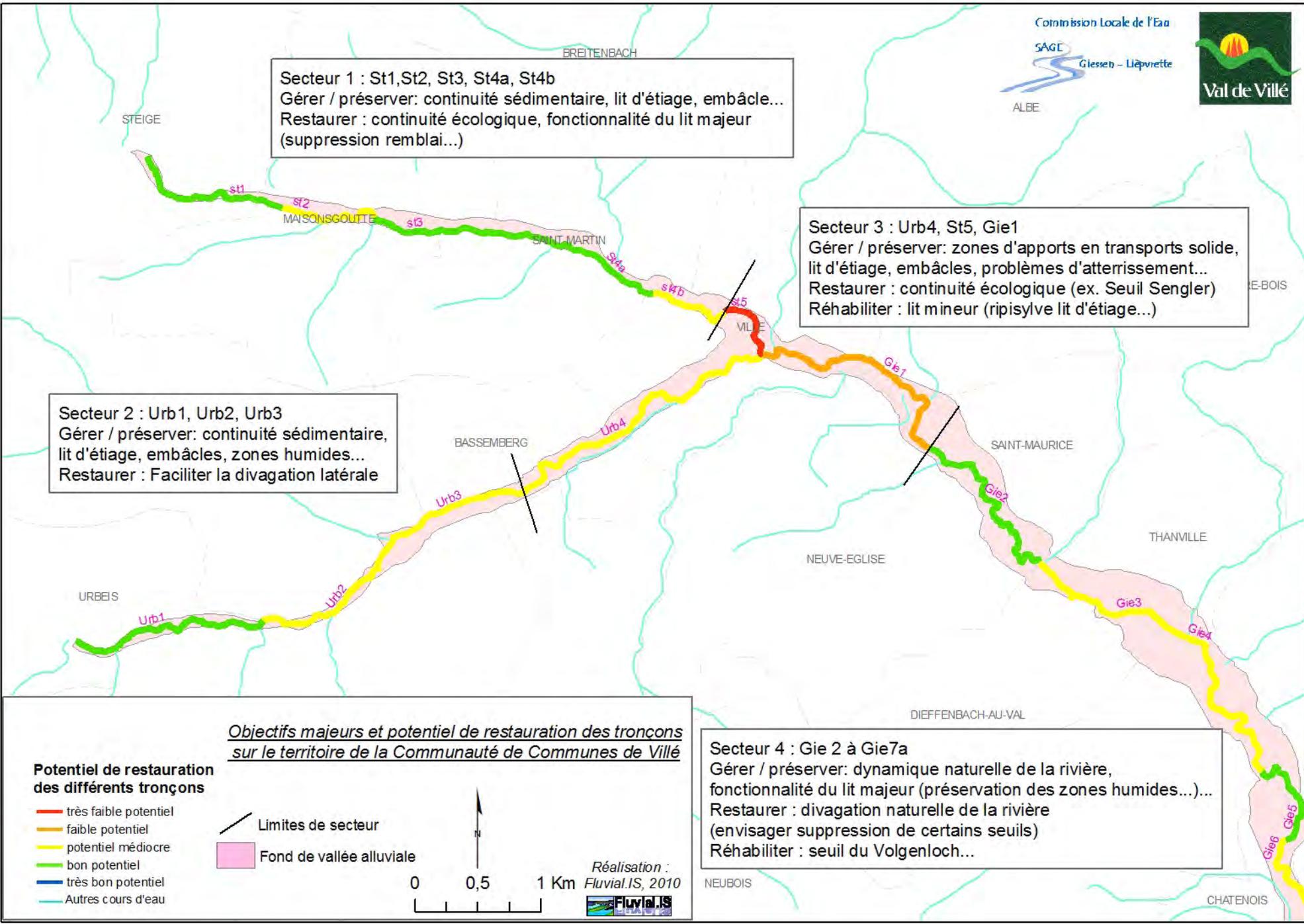
- très faible potentiel
- faible potentiel
- potentiel médiocre
- bon potentiel
- très bon potentiel
- Autres cours d'eau

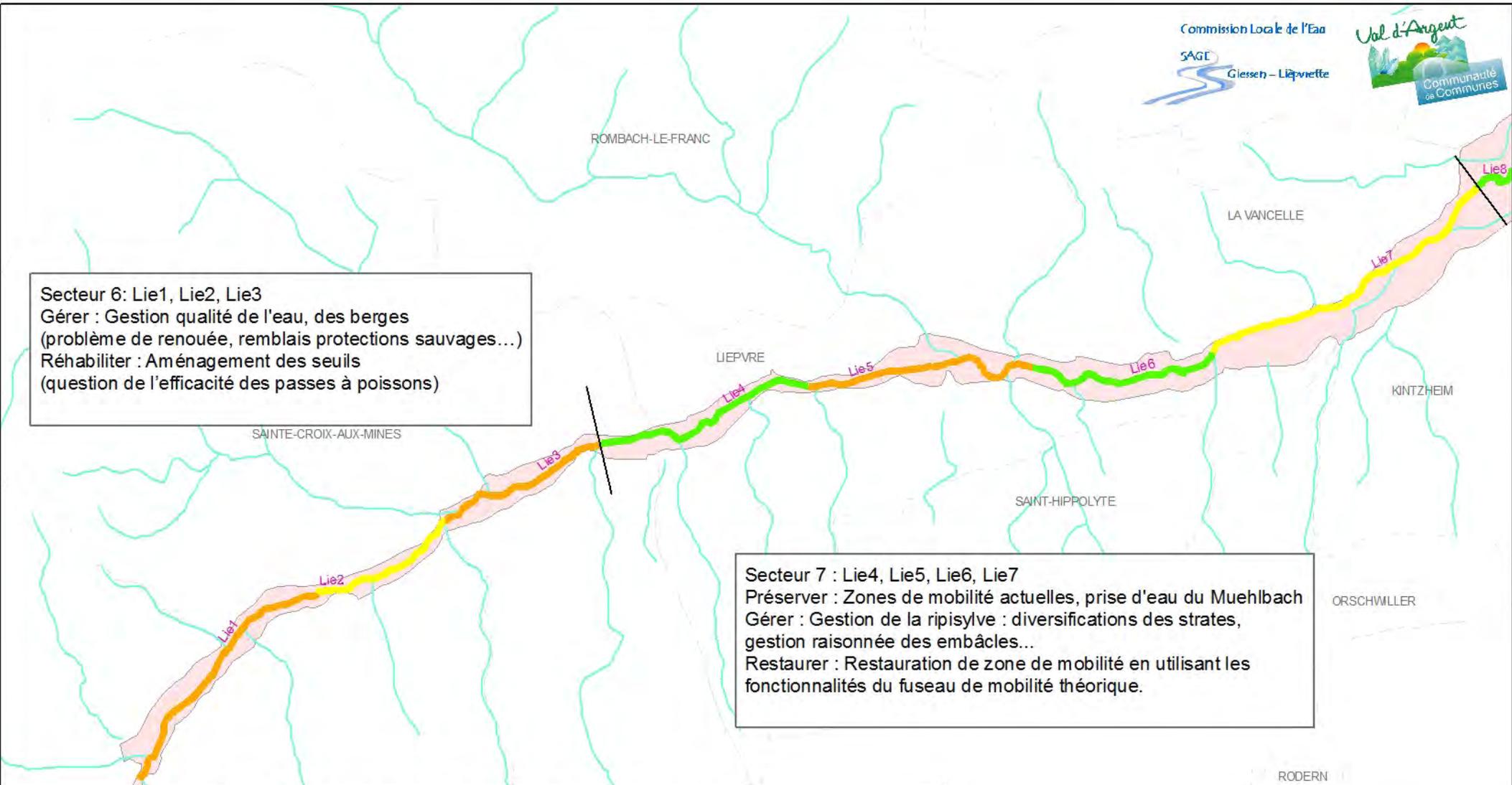
— Limites de secteur

— Fond de vallée alluviale

0 0,5 1 Km

Réalisation : Fluvial.IS, 2010



Secteur 6: Lie1, Lie2, Lie3
 Gérer : Gestion qualité de l'eau, des berges (problème de renouée, remblais protections sauvages...)
 Réhabiliter : Aménagement des seuils (question de l'efficacité des passes à poissons)

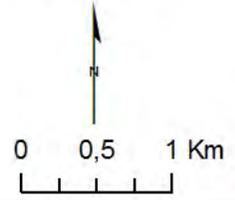
Secteur 7 : Lie4, Lie5, Lie6, Lie7
 Préserver : Zones de mobilité actuelles, prise d'eau du Muehlbach
 Gérer : Gestion de la ripisylve : diversifications des strates, gestion raisonnée des embâcles...
 Restaurer : Restauration de zone de mobilité en utilisant les fonctionnalités du fuseau de mobilité théorique.

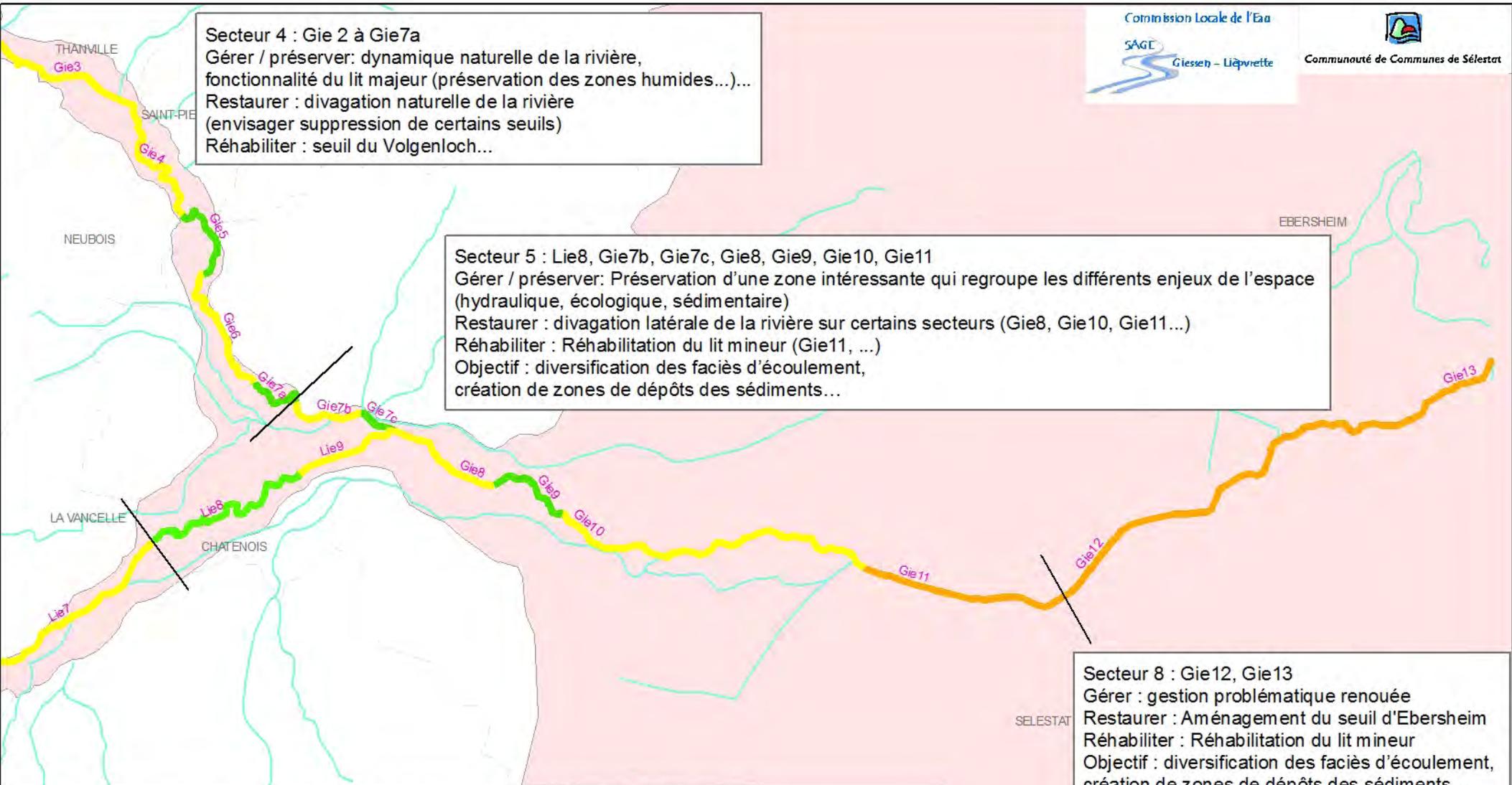
Objectifs majeurs et potentiel de restauration des tronçons sur le territoire de la Communauté de Communes de Val-d'Argent

Potentiel de restauration des différents tronçons

- très faible potentiel
- faible potentiel
- potentiel médiocre
- bon potentiel
- très bon potentiel
- Autres cours d'eau

- Limites de secteur
- Fond de vallée alluviale





Secteur 4 : Gie 2 à Gie7a
 Gérer / préserver: dynamique naturelle de la rivière, fonctionnalité du lit majeur (préservation des zones humides...)...
 Restaurer : divagation naturelle de la rivière (envisager suppression de certains seuils)
 Réhabiliter : seuil du Volgenloch...

Secteur 5 : Lie8, Gie7b, Gie7c, Gie8, Gie9, Gie10, Gie11
 Gérer / préserver: Préservation d'une zone intéressante qui regroupe les différents enjeux de l'espace (hydraulique, écologique, sédimentaire)
 Restaurer : divagation latérale de la rivière sur certains secteurs (Gie8, Gie10, Gie11...)
 Réhabiliter : Réhabilitation du lit mineur (Gie11, ...)
 Objectif : diversification des faciès d'écoulement, création de zones de dépôts des sédiments...

Secteur 8 : Gie12, Gie13
 Gérer : gestion problématique renouée
 Restaurer : Aménagement du seuil d'Ebersheim
 Réhabiliter : Réhabilitation du lit mineur
 Objectif : diversification des faciès d'écoulement, création de zones de dépôts des sédiments...

Potentiel de restauration des différents tronçons

- très faible potentiel
- faible potentiel
- potentiel médiocre
- bon potentiel
- très bon potentiel
- Autres cours d'eau

/ Limites de secteur
 Fond de vallée alluviale

Objectifs majeurs et potentiel de restauration des tronçons sur le territoire de la Communauté de Communes de Sélestat

0 0,5 1 Km

Réalisation : Fluvial.IS, 2010

7. BIBLIOGRAPHIE

- AERM, 1998, Typologie des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse, 55 p.
- AERM, Nov. 2009, SDAGE 2010-2015, Tome 4, Chapitre 3 : « orientations fondamentales et dispositions », 170 p.
- AGENCES DE L'EAU, déc. 1997, Biologie et écologie des espèces végétales proliférant en France, synthèse bibliographique, 200p.
- AERM, laboratoire BFE de l'université de Metz, 2005, Plantes invasives des milieux aquatiques et des zones humides du Nord Est de la France, 20p.
- BALLAIS J.-L., GARRY G., MASSON M., 2005, Contribution de l'hydrogéomorphologie à l'évaluation du risque d'inondation : le cas du Midi méditerranéen français, C.R. Géoscience, p. 1120-1130
- BEST J.L., BRISTOW C.S., 1993, p. 1-11, Braided Rivers, Geological society, special publication No 75, London, 415 p.
- BRAVARD J.-P., PETIT F., 1997, Les cours d'eau, dynamique du système fluvial, A. Colin, 222 p.
- BRIDGE J. S., 1993, The interaction between channel geometry, water flow, sediment transport and deposition, in *Braided rivers*, in Best J.L. & Bristow C.S (eds), p.13-33
- BURGGRAF J., 2005, Etude préalable à la définition des fuseaux de liberté du Giessen et de la Lièpvrette, Rapport de stage ENGEES, Conseil Général du Bas-Rhin, ULP Strasbourg, 31 p.
- DDAF67, 2006, Etude de faisabilité de la suppression des seuils, document complémentaire de l'étude préliminaire relative à la libre circulation des poissons migrateurs, Communauté de Communes de Sélestat Giessen-Lièpvrette, 36 p.
- DEGOUTTE G., 2006, Diagnostic, aménagement et gestion des rivières, Editions TEC et DOC, 393 p.
- DI DIO BALSAMO D., 2005, Etude préliminaire relative à la libre circulation des poissons migrateurs, Giessen Lièpvrette, DDAF 67, Préfecture du Bas-Rhin, 48 p.
- EST INGENIERIE, Oct. 2004, Etude hydraulique : « Suppression des 3 seuils sur le Giessen », Ministère de l'agriculture et de la pêche, 31 p. + annexes.
- FERGUSON R.I., 1993, Understanding braiding processes in gravel-bed Rivers: progress and unsolved problems, in Best J.L., & Bristow C. (eds), *Braided Rivers*, p. 73-87
- HYDRATEC, MALAVOI J.-R., ECOLOR, 1999, *Définition des fuseaux de mobilité fonctionnels sur les cours d'eau du bassin Rhin-Meuse*, DIREN Lorraine, Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Navigation du Nord-Est, 2 vol. : 75 p. + atlas de cartes
- KLEIN Cécile, 2008, *Méthodologie de détermination des fuseaux de mobilité des rivières du Piémont des Vosges (Haut-Rhin), Intégration de données topographiques haute résolution et de la problématique des plantes invasives*, mémoire de TFE, ENGEES, 117 p.
- MALAVOI J.-R., 1998, *Guide technique n°2 : détermination de l'espace de liberté des cours d'eau*, Bassin Rhône-Méditerranée-Corse, 39 p.
- MUSY A., HIGY C., 2004, Hydrologie, une science de la nature, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 314 p.
- ONF, 1999, Qualité du milieu physique de la Lièpvrette, AERM, DIREN Alsace, 22 p.
- ONF, 2001, Qualité du milieu physique du Giessen, AERM, DIREN Alsace, 31 P.

PIEGAY H., DARBY S.E., MOSSELMAN E., SURIAN N., 2005, A review of techniques available for delimiting the erodible river corridor: a sustainable approach to managing bank erosion, *River Research and Applications*, 21, Wiley InterScience, p. 773-789

ROCHE M., 1963, hydrologie de surface. Ed.Gauthier, Villars, 424p. Paris

ROSGEN D.L., 1994, A classification of natural rivers, *Catena* 22, p. 169-199

SAGE GIESSEN LIEPVRETTE, 2007, Bilan hydrologique, Etude complémentaire à l'état des lieux, Conseil Général du Bas-Rhin, Agence de l'Eau Rhin-Meuse, CC Val d'Argent, CC de Sélestat, 61 p.

SCHMITT L., 2001, Typologie hydromorphologique fonctionnelle de cours d'eau, recherche méthodologique appliquée aux systèmes fluviaux d'Alsace, Thèse de Doctorat de l'Université Louis Pasteur (Strasbourg I), 196 p. et annexes

SCHUMM S. A., 1977, *The fluvial System*, John Wiley & Sons, New-York, Chichester, 377 p.

8. ANNEXE

Annexe 1 : Caractéristiques physiques générales des cours d'eau Giessen et Lièpvrette

source	Altitude NGF (m)	longueur lit (m)	longueur cumulée (m)	pente en ‰	surface du bassin versant de la zone d'étude (km ²)	w largeur à pleins bords (m)	w_t largeur théorique (a=2,34) à pleins bords (m)	$Q_{1,5}$ (m ³ /s)	puissance fluviale effective (W/m ²)	puissance fluviale spécifique théorique (W/m ²)	amplitude d'équilibre actuelle	amplitude d'équilibre théorique potentielle
	750	0						(0,75Q ₂)	$\Omega = \rho_w \cdot g \cdot Q_b \cdot s$	$\omega = \rho_w \cdot g \cdot Q_b \cdot s / w$ (Bagnold1966)	A=10w	A=10w _t
							$w_t = aQ_b^{0,5}$					
Giessen de Steige	340	405	5400	75,93	10,30	3	2,6	1	310	356	30	26
	330	374	5805	24,69	17,93	3	3,4	2	175	153	30	34
	320	710	6179	26,74	19,08	3	3,6	2	202	170	30	36
	310	726	6889	14,08	21,28	3	3,8	3	119	95	30	38
	300	709	7615	13,77	23,52	4	4,0	3	96	97	40	40
	290	892	8324	14,10	25,71	4	4,1	3	108	104	40	41
	280	1077	9216	11,21	28,46	4	4,3	3	95	87	40	43
Villé confluence des deux Giessen	270	1040	10293	9,29	31,79	4	4,6	4	88	76	40	46
	260	1575	11333	9,62	35,00	4	4,8	4	100	83	40	48
Giessen	250	1865	12908	6,35	77,75	8	7,2	9	73	82	80	72
	240	1663	14773	5,36	88,98	9	7,7	11	63	74	90	77
Thanvillé	230	2153	16436	6,01	99,00	10	8,1	12	71	87	100	81
	220	1770	18589	4,64	115,00	11	8,3	13	52	69	110	83
confluence Giessen/Lièpvrette	210	2091	20359	5,65	125,30	12	8,7	14	64	88	120	87
	200	2133	22450	4,78	261,00	13	12,5	29	104	107	130	125
	190	2205	24583	4,69	267,10	14	12,7	29	96	106	140	127
Sélestat	180	3928	26788	4,54	273,00	14	12,8	30	95	104	140	128
	170	3512	30716	2,55	275,83	15	12,8	30	50	58	150	128

Etude de la dynamique fluviale et du transport solide
du Giessen et de la Lièpvrette

SAGE Giessen Lièpvrette
129

	165		34228	1,42	279,00	11	12,8	30	38	33	110	128
Lièpvrette	380	0	7500		21	3,5	4,0	3	0	0	35	40
	370	505	8005	19,80	49,25	3,5	6,1	7	380	217	35	61
	360	721	8726	13,87	53,69	4	6,4	7	254	159	40	64
	350	587	9313	17,04	57,30	5	6,6	8	266	201	50	66
	340	751	10064	13,32	61,92	6	6,9	9	187	164	60	69
	330	672	10736	14,88	66,06	6	7,1	9	223	189	60	71
	320	748	11484	13,37	70,66	7	7,3	10	184	176	70	73
	310	865	12349	11,56	75,98	7	7,6	11	171	157	70	76
	300	1222	13571	8,18	83,50	7	8,0	12	143	117	65	80
	290	617	14188	16,21	87,30	10	8,1	12	193	237	100	81
	280	829	15017	12,06	92,40	10	8,4	13	152	181	100	84
	270	1014	16031	9,86	98,64	8	8,7	14	166	153	80	87
Lièpvre	260	1522	17553	6,57	108,00	11	9,1	15	88	107	110	91
	250	579	18132	17,27	110,04	11	9,1	15	235	283	110	91
	240	1743	19875	5,74	116,18	11	9,4	16	83	97	110	94
	230	1113	20988	8,98	120,10	11	9,6	17	134	154	110	96
	220	1704	22692	5,87	126,10	15	9,8	18	67	103	150	98
	210	1373	24065	7,28	130,93	15	10,0	18	87	130	150	100
	200	1496	25561	6,68	136,20	14	10,2	19	89	122	140	102
Giessen d'Urbeis	370	0	400		8,7	2,5	2,4	1	0	0	25	24
	360	301	701	33,22	9,71	2,5	2,5	1	153	151	25	25
	350	406	1107	24,63	11,08	3	2,7	1	108	120	30	27
	340	328	1435	30,49	12,18	4	2,8	1	110	155	40	28
	330	559	1994	17,89	14,06	4	3,1	2	75	98	40	31
	320	379	2373	26,39	15,34	5,5	3,2	2	87	151	55	32
	310	561	2934	17,83	17,22	4	3,4	2	91	108	40	34

Etude de la dynamique fluviale et du transport solide
du Giessen et de la Lièpvrette

SAGE Giessen Lièpvrette
130

300	609	3543	16,42	19,27	4,4	3,6	2	86	105	44	36
290	812	4355	12,32	22,00	4	3,8	3	81	84	40	38
280	822	5177	12,17	24,77	4,5	4,1	3	80	88	45	41
270	946	6123	10,57	27,95	4,5	4,3	3	78	82	45	43
260	951	7000	10,52	30,90	3,5	4,5	4	110	85	35	45

Annexe 2 : Situation des ouvrages transversaux sur le Giessen et la Lièpvrette

Code	Nature	Nom de l'ouvrage	Franchissabilité sédimentaire	Franchissabilité piscicole	Photos correspondantes	Hauteur de chute totale estimée sur le terrain, ou d'après études récentes (en m)	Pente du lit de la rivière (en ‰)	longueur théorique du remous (en m)	Code
1	ouvr_recent	EBERSHEIM G1	non	oui	C16	0,77	1,42	542,25	1
2	ouvr_recent	SCHERWILLER G2	oui	oui	D23	0,3	2,55	117,65	2
3	ouvr_recent	SCHERWILLER G3	oui	oui	D16.D17	1,54	4,54	339,21	3
4	ouvr_recent	CHATENOIS G4	oui	oui	D40	0,69	4,69	147,12	4
5	ouvr_recent	CHATENOIS G5	non	non	D43	1,48	4,69	315,57	5
6	ouvr_recent	CHATENOIS G6	oui	oui	D45	0,66	4,69	140,72	6
7	ouvr_recent	CHATENOIS G7	oui	oui	D47	0,25	4,69	53,30	7
8	ouvr_recent	CHATENOIS G8	oui	oui	D48	0,59	4,69	125,80	8
9	ouvr_ancien	PRISE DE L AUBACH G 9	non	non	B85.B87.B89	1,13	4,78	236,40	9
10	ouvr_recent	HURST L1	oui	non	E6, E7	2,73	5,87	465,08	10
11	ouvr_recent	LA VANCELLE L3	oui	?	B37	1,54	5,74	268,29	11
13	ouvr_recent		oui	oui	D18	0,2	4,54	44,05	13
14	ouvr_ancien		oui	oui	B123.B121	0,5	5,65	88,50	14
15	ouvr_ancien		non	non	B135.B136.B13 7	2,1	4,64	452,59	15
16	ouvr_detruit		oui	oui	C61	0,4	4,64	86,21	16
17	ouvr_recent		oui	oui	C68.C69	0,5	4,64	107,76	17
18	ouvr_recent		oui	oui	C79	0,4	4,64	86,21	18
19	ouvr_recent		oui	oui	F74	1,6	6,01	266,22	19
20	ouvr_detruit		oui	oui	F71	0,3	6,01	49,92	20
21	ouvr_detruit		oui	oui	F65	0,2	6,01	33,28	21
22	ouvr_recent		oui	oui	F64	0,3	6,01	49,92	22
23	ouvr_recent		oui	oui	A07.F47	1	5,36	186,57	23
24	ouvr_recent		oui	oui	F41	0,4	5,36	74,63	24
25	ouvr_recent		oui	oui	F34	0,3	6,35	47,24	25
26	ouvr_recent		oui	oui	F27	0,3	6,35	47,24	26
27	ouvr_detruit		oui	oui	F25	0	6,35	-	27

28	ouvr_ancien	seuil Sengler	oui	?	F22	1,5	6,35	236,22	28
29	ouvr_recent		oui	oui		0,2	12,17	16,43	29
30	ouvr_ancien		oui	?	H105	0,6	12,17	49,30	30
31	ouvr_ancien					0	9,62	-	31
32	ouvr_recent		oui	?	I16	0,3	13,77	21,79	32
33	ouvr_recent		oui	?	I16	0,4	13,77	29,05	33
34	ouvr_recent		oui	oui		0,2	13,77	14,52	34
35	ouvr_recent		oui	oui	G8	0,1	14,08	7,10	35
36	ouvr_recent		oui	oui		0,1	7,28	13,74	36
37	ouvr_recent		oui	oui	E03	0,2	5,87	34,07	37
38	ouvr_recent		non	non	E02	0	5,87	-	38
39	ouvr_recent		oui	oui	B47	0,5	8,98	55,68	39
40	ouvr_recent		oui	oui	B43	1,2	8,98	133,63	40
41	ouvr_recent		oui	oui	H10	0,2	6,57	30,44	41
42	ouvr_recent		oui	oui	H17	0,2	6,57	30,44	42
43	ouvr_recent		oui	oui	H18	0,6	6,57	91,32	43
44	ouvr_recent		oui	oui	H19	0,2	6,57	30,44	44
45	ouvr_recent		oui	oui	H20	0,2	6,57	30,44	45
46	ouvr_recent		oui	oui	H22	1	9,86	101,42	46
47	ouvr_recent		oui	oui	H25	0,5	9,86	50,71	47
48	ouvr_recent		oui	oui	H31	0,2	9,86	20,28	48
49	ouvr_recent		oui	oui		0,2	12,06	16,58	49
50	ouvr_recent		non	?	H33	1,2	12,06	99,50	50
51	ouvr_recent		non	?	H41, H42	1,5	12,06	124,38	51
52	ouvr_recent		oui	oui	H50	0,4	16,21	24,68	52
53	ouvr_recent		non	?	H53	1,5	16,21	92,54	53
54	ouvr_recent		oui	oui	H65	0,5	8,18	61,12	54
55	ouvr_recent		oui	oui	H67	0,2	8,18	24,45	55
56	ouvr_recent		oui	oui	H67	0,2	8,18	24,45	56
57	ouvr_recent		oui	oui	H67	0,2	8,18	24,45	57
58	ouvr_recent		oui	oui	H67	0,2	8,18	24,45	58
59	ouvr_recent		oui	oui	H95	0,3	11,56	25,95	59
60	ouvr_recent		non	?	H89	2	13,37	149,59	60
61	ouvr_recent		non	oui	H91	0,5	13,37	37,40	61

62	ouvr_recent		oui	oui	H82	0,3	13,37	22,44	62
63	ouvr_recent		oui	oui		0,3	14,88	20,16	63
64	ouvr_recent		non	?	H73	3	14,88	201,61	64
65	ouvr_recent		oui	?	I24	2,5	17,04	146,71	65
66	ouvr_recent		oui	oui	I26	0,3	13,87	21,63	66
67	ouvr_recent		oui	oui	I26	0,2	13,87	14,42	67
68	ouvr_recent		oui	oui	I26	0,2	13,87	14,42	68
69	ouvr_recent		oui	?	I28	1,5	19,8	75,76	69
70	ouvr_recent		oui	oui	C73	0,3	4,64	64,66	70
71	ouvr_ancien		oui	?	J2,J1	0,6	24,7	24,29	71
72	ouvr_recent		oui	oui		0,3	16,42	18,27	72
73	ouvr_recent		oui	oui		0,3	16,42	18,27	73