



Etude Préopérationnelle à la restauration et l'entretien des affluents de la Mayenne

Réalisation de l'étude



Parc d'Activités du Laurier
29 Avenue Louis Bréguet
85180 LES SABLES D'OLONNE
Tél : 02.51.32.40.75 Fax : 02.51.32.48.03
Email : hydro.concept@wanadoo.fr



Document E : Note de synthèse

PHASE 1 : ETAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

Phase 1	Phase 2	Phase 3
Etat des lieux, diagnostic	Analyse – Objectif de restauration	Proposition d'un programme pluriannuel de restauration et d'entretien
<i>provisoire</i>	provisoire	provisoire
définitif	définitif	définitif
Date d'édition :	30/03/2016	

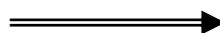
La méthodologie et les documents restitués

La recherche bibliographique



l'ensemble des études et documents existants sur les milieux naturels ont été consultés et synthétisés dans
L'état des lieux

Les prospections de terrain



Les relevés d'observations se sont effectués à pied. Ce travail fait l'objet d'une présentation détaillée dans
L'état des lieux et le diagnostic

L'ensemble des données collectées a été stocké dans une
base de données

La cartographie



Deux rapports cartographiques sont réalisés :

Cartographie au 10 000 ème de l'état des lieux

Atlas cartographique sur l'ensemble de la zone d'étude

Afin de réaliser les objectifs de la Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau visant à atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'ici 2015, une évaluation de la qualité hydro morphologique des cours d'eau (étude de la morphologie et de la dynamique des cours d'eau, notamment l'évolution des profils en long et en travers, et du tracé) par la **méthode du REH** (Réseau d'Évaluation de l'Habitat) a été réalisée sur les affluents de la Mayenne. Il s'agit d'une évaluation en trois volets :

- Une description du milieu dans son état actuel par les agents de terrain (nature des fonds, des berges...);
- Une description des principales activités humaines ayant une influence significative ;
- Une expertise du niveau d'altération de l'habitat résultant de l'incidence des activités humaines sur le milieu.

Chaque cours d'eau de l'étude a été découpé en unité hydro morphologique cohérente appelée **segment**. Chaque segment a été évalué selon la méthode du REH sur chacun des compartiments suivants :

Les éléments du bilan par compartiment

Le lit mineur	⇒⇒⇒⇒	la morphologie, l'écoulement, le colmatage
Berge- ripisylve	⇒⇒⇒⇒	l'état, la composition
Le débit	⇒⇒⇒⇒	Prélèvements, modifications du bassin versant
La continuité écologique	⇒⇒⇒⇒	impact des ouvrages
Ligne d'eau	⇒⇒⇒⇒	impact des ouvrages
Annexes-lit majeur	⇒⇒⇒⇒	l'occupation du sol de la bande riveraine

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau

Adoptée le 23 Octobre 2000 et publiée au Journal Officiel des Communautés Européennes le 22 Décembre 2000 (date d'entrée en vigueur), la **Directive-Cadre sur l'Eau** (DCE) définit le cadre d'une gestion et d'une protection des eaux par bassin hydrographique.

La DCE fixe un cadre européen pour la politique de l'eau, en instituant une approche globale autour d'objectifs environnementaux, avec une obligation de résultats, et en intégrant des politiques sectorielles :

- Elle fixe un objectif clair: **atteindre le bon état des eaux souterraines et superficielles en Europe pour 2015, et réduire ou supprimer les rejets de certaines substances classées comme dangereuses ou dangereuses prioritaires.**
- Elle fixe un calendrier précis : 2015 est une date butoir, des dérogations sont possibles, mais il faudra les justifier.
- Le grand public est associé à la démarche, il sera consulté au moment des choix à faire pour l'avenir, ce qui est le gage d'une réelle transparence, voulue par la Commission Européenne.
- Elle propose une méthode de travail, pour un réel pilotage de la politique de l'eau, avec tout d'abord l'analyse de la situation, puis la définition d'objectifs, et enfin la définition, la mise en œuvre et l'évaluation d'actions nécessaires pour atteindre ces objectifs.
- Elle doit permettre la réalisation de comparaisons au plan européen : actuellement, les systèmes d'évaluation de la qualité des eaux et la formulation des objectifs à atteindre varient considérablement d'un pays à l'autre au sein de l'Union Européenne. En construisant un référentiel commun pour l'évaluation de la qualité des eaux, la directive permettra de véritables évaluations des situations et des stratégies des Etats membres. Là aussi, la directive est un gage de transparence.

La notion de bon état écologique

Les tableaux ci-dessous résument les éléments à prendre en considération :

Etat chimique	Etat écologique
<ul style="list-style-type: none"> • substances prioritaires • substances dangereuses 	<ul style="list-style-type: none"> • biologie • physico-chimie sous-tendant la biologie, • autres micro polluants

Bon état chimique	<p>L'état chimique est l'appréciation de la qualité d'une eau sur la base des concentrations en polluants incluant notamment les substances dangereuses prioritaires. L'état chimique comporte deux classes : bon et mauvais.</p> <p>Eaux de surface : le bon état chimique est atteint lorsque les concentrations en polluants ne dépassent pas les normes de qualité environnementale.</p> <p>La norme de qualité environnementale est la concentration d'un polluant dans le milieu naturel qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement.</p>
Bon état écologique	<p>L'état écologique est l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface. Il s'appuie sur ces critères, appelés éléments de qualité, qui peuvent être de nature biologique (présence d'êtres vivants végétaux et animaux), hydromorphologique ou physico-chimique.</p> <p>L'état écologique comporte cinq classes : très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais.</p> <p>Pour chaque type de masse de d'eau (cours d'eau de montagne, cours d'eau de plaine etc.), l'état écologique se caractérise par un écart aux conditions de références (conditions représentatives d'une eau de surface pas ou très peu influencée par l'activité humaine : « l'état naturel »).</p> <p>Le très bon état écologique est défini par de très faibles écarts, dus à l'activité humaine, par rapport aux conditions de références du type de masse d'eau considéré, issu de l'état des lieux.</p> <p>Le bon état écologique est défini par de faibles écarts, dus à l'activité humaine, par rapport aux conditions de références du type de masse d'eau considéré.</p>

L'unité de synthèse du diagnostic : la masse d'eau

La « masse d'eau » (ME) est un concept nouveau introduit par la Directive Cadre Européenne (DCE). La masse d'eau correspond à un volume d'eau dont les caractéristiques sont communes et sur lesquelles les pressions humaines (urbaines, agricoles ou industrielles), sont homogènes. Les objectifs européens, d'atteinte du bon état écologique, sont fixés à l'échelle de la masse d'eau. Le diagnostic doit donc être réalisé à cette échelle. Les actions qui découleront de cette analyse seront, d'une part, spécifiques à chaque masse d'eau, et d'autre part intégreront les principes fondamentaux de la DCE.

Cinq masses d'eau « cours d'eau » sont présentes sur la zone d'étude :

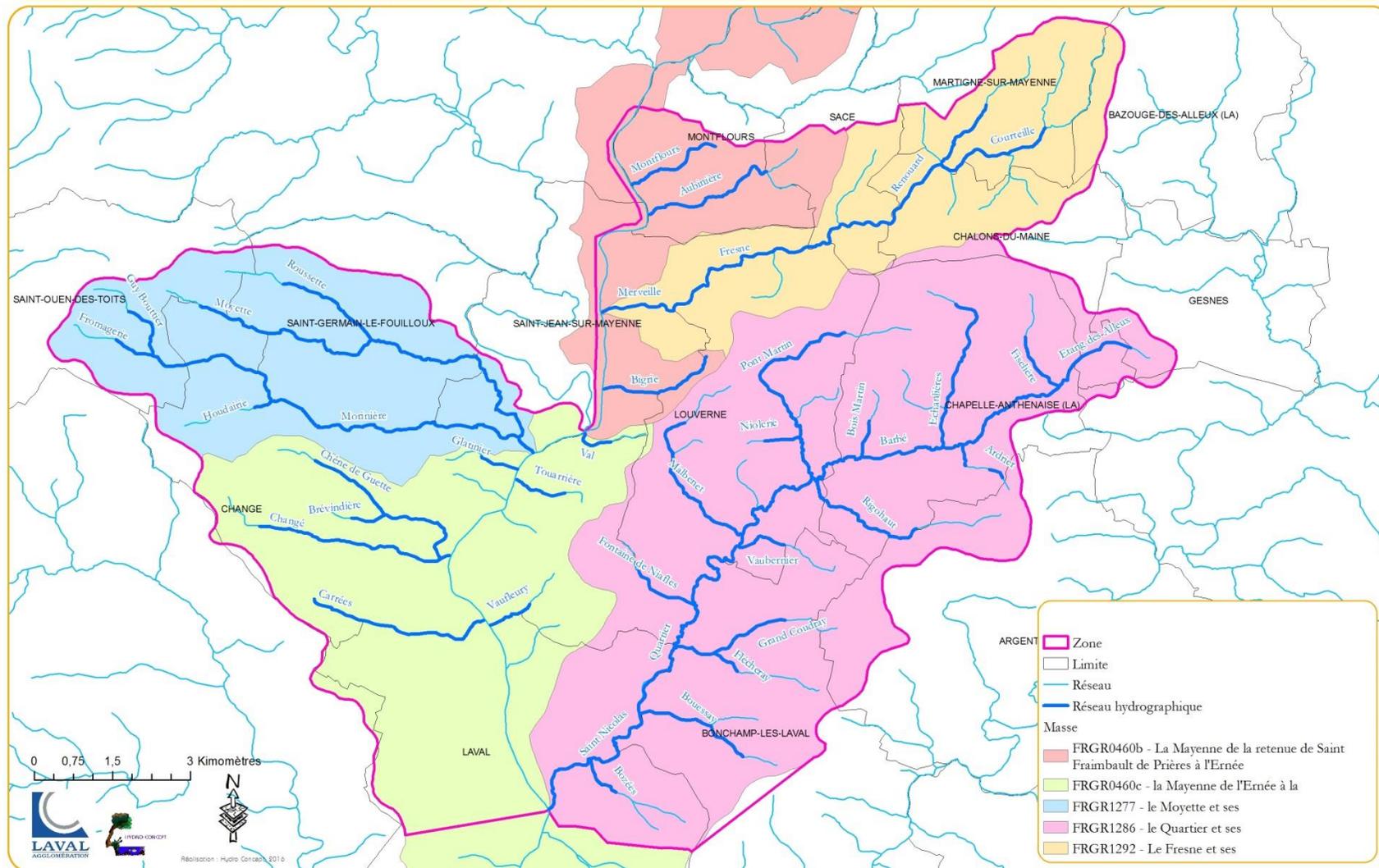
Code masse d'eau	Nom	Objectif	Délai d'atteinte du bon état		
			Etat écologique	Etat chimique	Etat global
FRGR0460b	La Mayenne de la retenue de Saint Fraimbault de Prières jusqu'à la confluence avec l'Ernée	bon potentiel	2021*	2015	2021
FRGR0460c	La Mayenne de la confluence avec l'Ernée jusqu'à sa confluence avec la Sarthe	bon potentiel	2021*	2015	2021
FRGR1277	La Moyette et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Mayenne	bon état	2015*	2015	2015
FRGR1286	Le Quartier et ses affluents depuis la Source jusqu'à la confluence avec la Mayenne	bon état	2027*	2027	2027
FRGR1292	Le Fresne et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Mayenne	bon état	2021*	2015	2021

Au total 102 km de cours d'eau ont été parcourus pour cette étude.

Présentation des masses d'eau

Communauté d'Agglomération de Laval - Etude préopérationnelle à la restauration et l'entretien des affluents de la Mayenne

05 - le réseau hydrographique étudié des masses d'eau superficielles (Source Agence de l'Eau Loire Bretagne)



La méthode REH, utilisée pour déterminer l'état des masses d'eau, dissocie les différentes composantes (compartiments) du cours d'eau en :

⇒ 3 compartiments physiques :

- ◆ le lit mineur,
- ◆ Berge – ripisylve (végétation au bord des cours d'eau),
- ◆ Annexes – lit majeur : parcelles riveraines.

⇒ 3 compartiments dynamiques :

- ◆ la continuité : continuité des écoulements, conditions de circulation piscicole et des sédiments,
- ◆ le débit,
- ◆ la ligne d'eau : hauteur d'eau naturelle ou influencée par des ouvrages.

L'intensité d'altération de ces compartiments est évaluée à partir de références naturelles ou de référence par typologie de cours d'eau. Plus l'impact de l'activité humaine est fort, plus la qualité des compartiments s'éloigne de la notion de bon état, matérialisée par les couleurs bleu et verte.

Intensité d'altération	Etendue (% de surface en eau touchée)				
	<20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
Faible	1	1	2	2	2
Moyenne	1	2	3	3	4
Forte	2	3	3	4	5

Un tableau croisé permet de déterminer le niveau d'altération des compartiments en fonction de l'intensité et de l'étendue de l'altération. Le niveau global d'altération est défini en prenant en compte le paramètre le plus déclassant.

Exemple :

- un lit mineur recalibré (=intensité d'altération forte) sur une étendue correspondant à 85% d'un segment : **niveau 5**
- un plan d'eau au fil de l'eau (=intensité forte) dont la ligne d'eau remonte sur moins de 20% d'un segment : **niveau 2**

Le lit mineur

La morphologie, l'écoulement, le colmatage

Les différents faciès d'écoulement et les substrats associés :

Exemples de faciès d'écoulement observés sur les cours d'eau du secteur d'étude



Profond



Plat lent



Plat courant

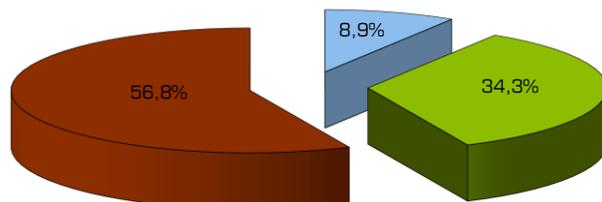


Radier

Ces faciès d'écoulement sont ensuite classés par groupe :

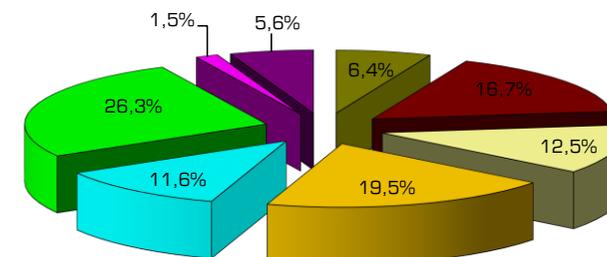
- Les écoulements lenticques regroupent les profonds et les plats lents ;
- Les écoulements lotiques regroupent les plats courants, les radiers.

Répartition des faciès d'écoulement



lotique alternance lotique lenticque lenticque

Répartition des substrats



argile limon sables graviers cailloux pierres blocs dalles

Éléments descriptifs :

- faciès d'écoulement
- substrats
- diversité des habitats

Perturbations :

- Colmatage
- Embâcles
- **Travaux hydrauliques**
- Ouvrages de gestion des niveaux d'eau
- Rejets
- Abreuvements directs

Chiffres clés (sur 102 km)

- Faciès lenticques présents à 56,8%
- Sables + graviers + limons : 48,7%
- Faible diversité des habitats sur 50,1%
- **87% de linéaire colmaté de moyen à fort**
- 439 encombres (dont 195 embâcles)
- **81 % du linéaire impacté par des travaux hydrauliques récents ou anciens**
- 3,5 km de lits busés
- 84 rejets de toutes sortes
- 136 abreuvements directs

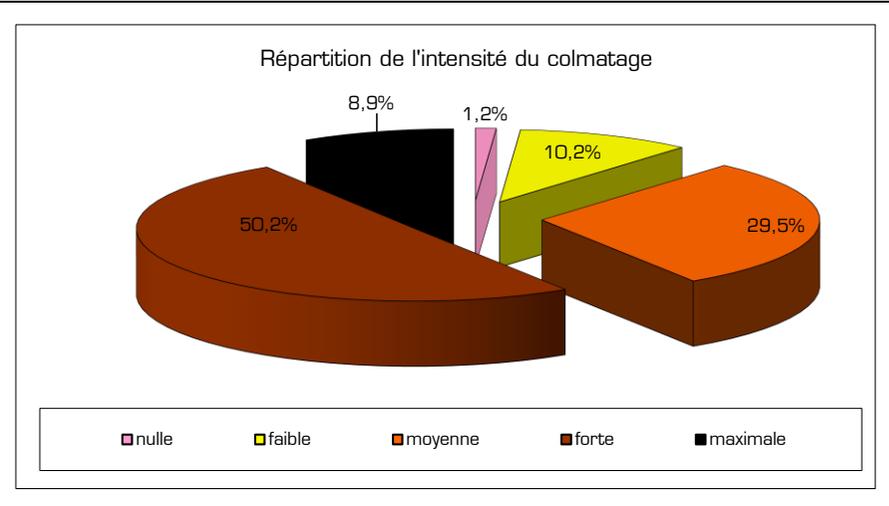


Les altérations rencontrées :

Les travaux hydrauliques et colmatage

Les travaux, réalisés principalement dans les années 60 à 80 ont permis le regroupement des parcelles agricoles, avec pour conséquences associées la rectification et le recalibrage des fossés et des cours d'eau. Dans le cadre de cette étude nous ne nous sommes intéressés qu'aux cours d'eau. Le linéaire concerné par ces travaux hydrauliques, récents et anciens, représente environ **78 kms, soit 81 %**.

Sur le bassin, on observe un fort pourcentage (environ **87 %**) de linéaire possédant du **colmatage** allant de moyen à fort, plutôt situé en aval du bassin. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette situation : mise en bief, piétinement et abreuvoirs dégradants, érosion des sols,...



Exemples de travaux et de colmatage



Les méandres sont supprimés pour un nouveau tracé rectiligne



Le profil en travers du cours d'eau est modifié pour augmenter sa capacité hydraulique



Les principaux facteurs à l'origine du colmatage par les particules fines minérales sont le drainage, le ruissellement sur les terres agricoles ainsi que le piétinement.



Des conditions d'ensoleillement et des apports en azote et phosphore (comme des rejets d'origine agricole ou d'épuration) favorisent le développement des algues vertes filamenteuses.

La ripisylve



l'état, la composition

La végétation se répartit en 5 classes

Berge nue et herbacée



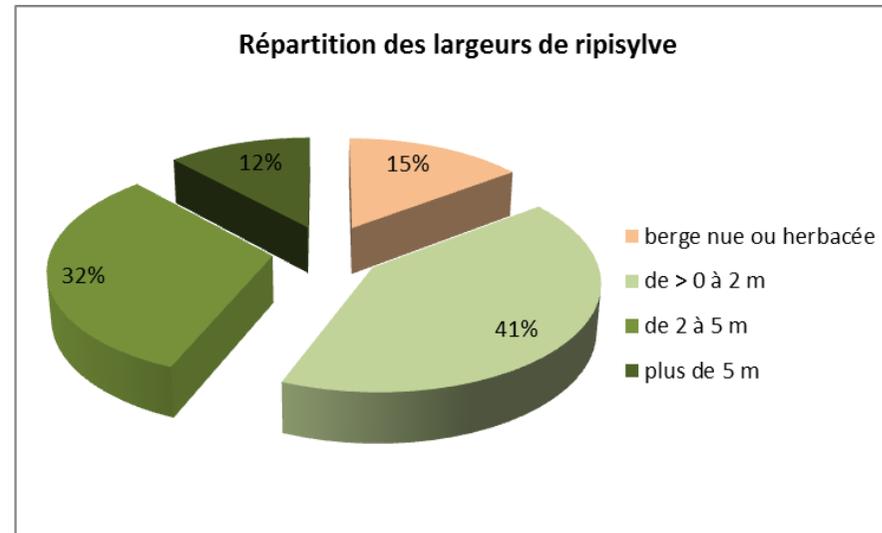
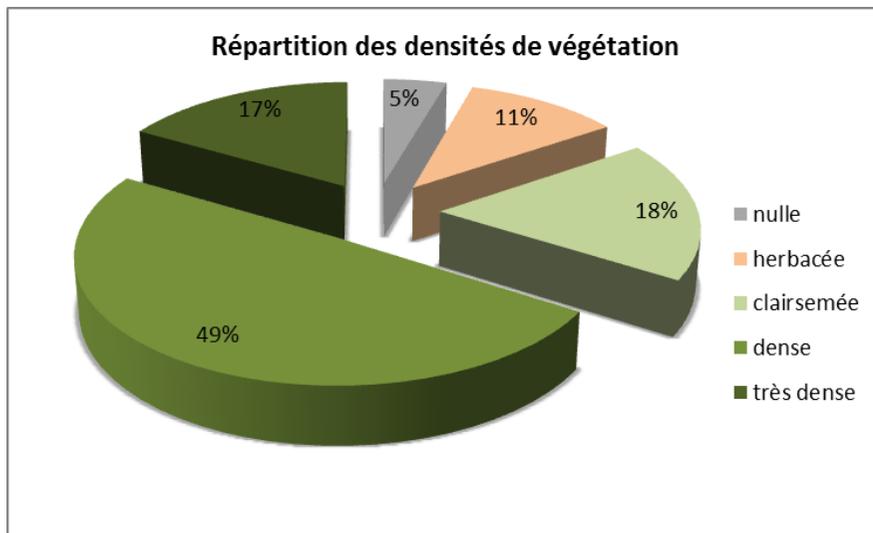
clairsemée



dense



Très dense



- **Eléments descriptifs :**

- Densité
- Largeur
- **Perturbations :**
- Travaux hydrauliques
- Méthode d'entretien
- Aménagement des berges
- Piétinement et abreuvement direct
- Présence d'espèces envahissantes
- Erosions
- Présence de merlons et talus

- **Chiffres clés (sur 442 km)**

- Végétation présente à 84%
- Dense : 49% Largeur > 2 m : 41%
- 2,5 km d'aménagements et fixation
- 6 km d'alignements de peupliers
- 0,5 km d'entretien épareuse/broyeur
- 0,3 km de coupes à blanc
- 23 km de berges embroussaillées
- 9 km de berges piétinées
- 136 abreuvements directs
- Plantes invasives : renouée, bambou, herbe de la pampa



Le débit



Prélèvements, modifications du bassin versant

Les altérations :

Prélèvements d'eau et gestion des débits,

Des prélèvements de toutes sortes existent sur le bassin, à savoir :

- des prélèvements pour l'industrie ;
- des prélèvements pour l'alimentation en eau potable ;

Des gestions du débit sont aussi réalisées sur la Mayenne, afin de maintenir des niveaux d'eau compatibles avec la navigation.

La modification du bassin versant



Les zones cultivées subissent des aménagements (drainage des parcelles, recalibrage des cours d'eau) pour faciliter l'exploitation agricole. Il en résulte une modification des régimes hydrauliques avec une réduction locale des inondations (en durée et en hauteur d'eau) et un transfert plus rapide des débits vers l'aval du cours d'eau (augmentation des fréquences de crue).

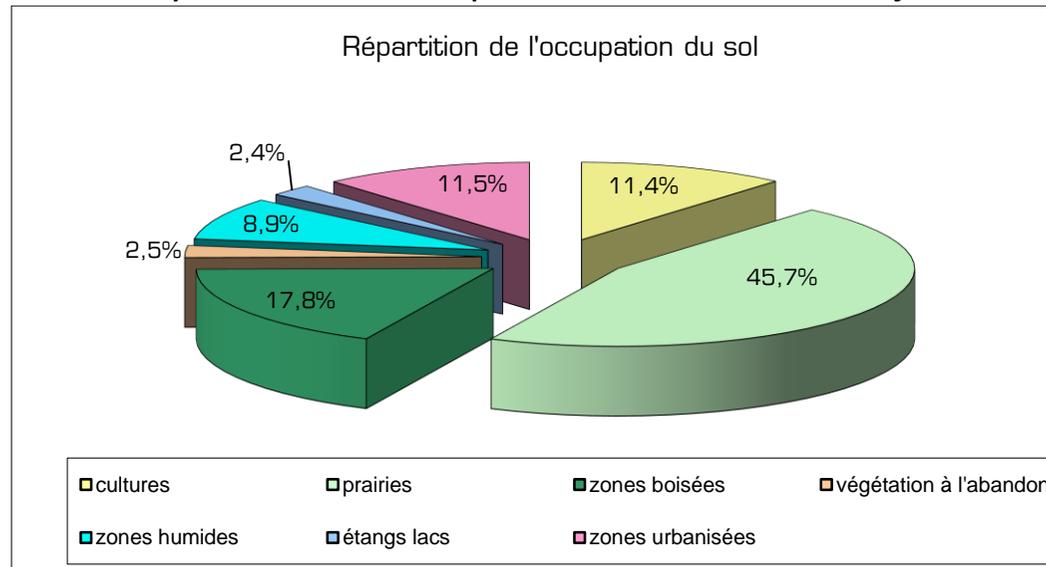
L'artificialisation des sols, l'arasement des haies et la modification du lit majeur des cours d'eau sont autant de paramètres qui augmentent le ruissellement et influencent le débit des cours d'eau.

Annexes-lit majeur



l'occupation du sol de la bande riveraine

la synthèse de l'occupation des sols : le lit majeur



Les données de l'occupation des sols montrent que les usages en bordure de cours d'eau sont très divers :

- Les pratiques agricoles tournées vers la fauche et le pâturage en bordure de cours d'eau est l'usage prédominant puisque les prairies représentent 54,6 % des bandes riveraines : 8,9 % de prairies à fond de vallée humide et 45,7 % en prairies ;
- Les zones boisées occupent 17,8 % du linéaire de cours d'eau ;
- Les zones urbanisées et espaces verts représentent 11,5 % des bandes riveraines ;
- Les zones en cultures représentent, quant à elles, 11,4 % des parcelles riveraines.

Les bandes riveraines sont constituées d'environ 75% de zones naturelles.

La continuité et la ligne d'eau



les ouvrages

Un recensement des ouvrages a été réalisé. Leurs impacts sur la continuité écologique (piscicole et sédimentaire) et la ligne d'eau ont été évalués. Les espèces piscicoles présentes en compte sur la zone d'étude sont l'anguille, la truite fario, le brochet et un cortège des autres espèces identifiées sur le bassin et susceptibles d'être présentes (espèces holobiotiques). Les obstacles à la circulation piscicole sont classés en 6 classes de qualité (source ONEMA) :

Classe 0 : absence d'obstacle – ouvrage ruiné ou effacé

Classe 1 : obstacle franchissable sans difficulté apparente – la libre circulation du poisson est assurée à tout niveau de débit dans des conditions de température permettant la migration

Classe 2 : obstacle franchissable mais avec retard ou blocage saisonnier – l'ouvrage a un impact en situation hydraulique limitante ou en conditions thermiques défavorables

Classe 3 : obstacle difficilement franchissable – l'impact de l'ouvrage est important dans des conditions moyennes (module et température favorable) ou impact équivalent avec dispositif de franchissement insuffisant

Classe 4 : obstacle très difficilement franchissable – l'impact de l'ouvrage est tel que le passage du poisson n'est possible qu'en situation exceptionnelle (hydraulicité supérieure à 2 ou 3, par rapport à la valeur moyenne des débits moyens annuels rencontrés sur une période représentative) ou impact équivalent avec dispositif de franchissement très insuffisant et digues d'étang

Classe 5 : obstacle infranchissable – l'ouvrage est étanche pour la circulation du poisson, y compris en période de crue



Déversoir en aval du Saint Nicolas



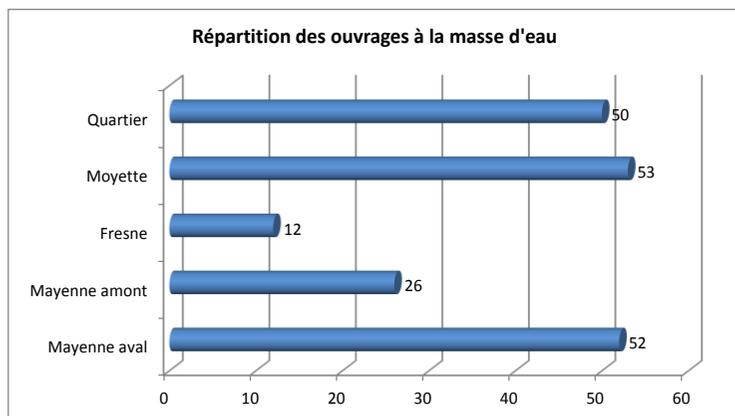
Déversoir et ouvrages associés de l'étang de Barbé



Passage busé sur le Vaubernier



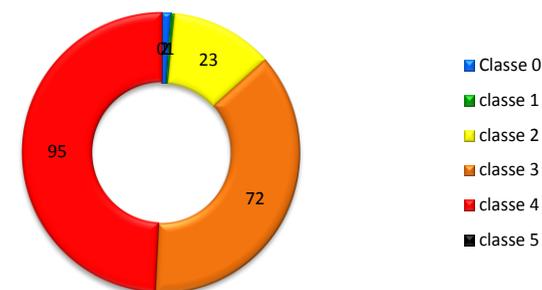
Vannage sur l'Echanlière



231 ouvrages répartis sur 193 sites hydrauliques ont été recensés sur le secteur d'étude. La plupart des ouvrages sont des seuils artificiels (75). L'association passages busés avec les radiers de pont (ouvrages de franchissement), représente près de 50% des ouvrages (96 ouvrages). On trouve en moyenne 1 ouvrage tous les 500 mètres de cours d'eau.

Si on considère, que les vraies difficultés de franchissement commencent à la classe 3, alors 50%, 68%, 84% et 86% des ouvrages posent problème, respectivement pour l'anguille, la truite, le brochet et les espèces holobiotiques. La continuité piscicole est altérée sur le bassin ; la présence de verrous en aval des bassins peut entraîner des problèmes de colonisation des cours d'eau pour les espèces piscicoles.

Franchissabilité Holobiotiques



Le transit sédimentaire et la ligne d'eau sont perturbés par la présence de 31 plans d'eau sur cours (exemple de l'étang de Barbé sur la photo de gauche), de moulin (2), d'un ouvrage de régulation hydrauliques (vannages) et 'un seuil fixe. Le taux de fractionnement est à minima de 0,6 (classe de qualité médiocre) sur les principaux cours d'eau (Saint Nicolas, Fresne, Moyette et Morinière)

Synthèse de diagnostic hydromorphologique

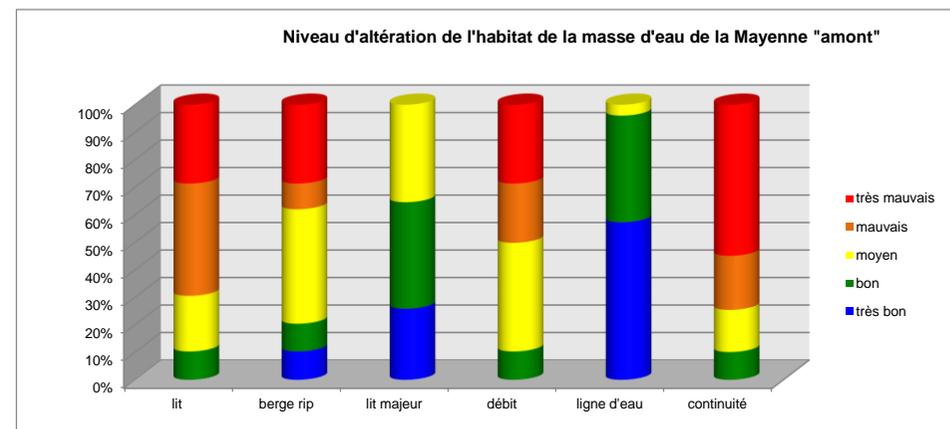
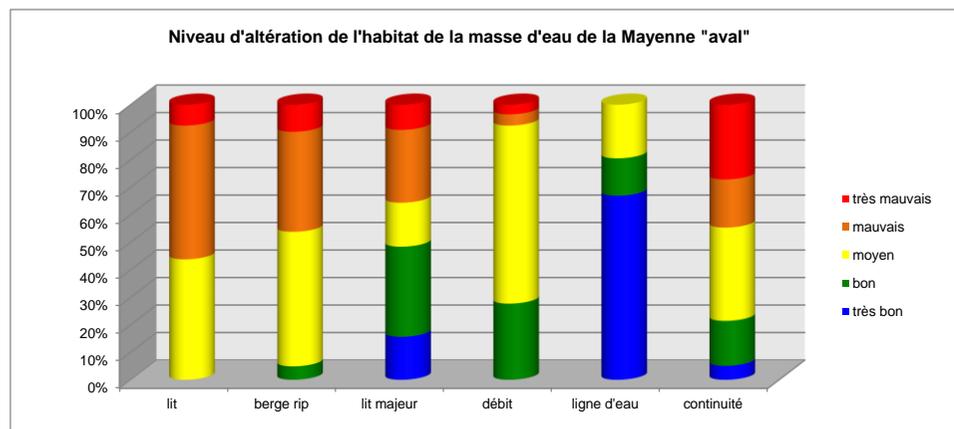
Le bon état d'une masse d'eau de surface est atteint lorsque son état chimique et son état écologique sont au moins bon. Pour l'évaluation de l'état écologique, la DCE donne une part prépondérante à la biologie. L'hydromorphologie des cours d'eau est primordiale pour évaluer l'état biologique d'un cours d'eau. Elle détermine en grande partie la qualité et la diversité des habitats naturels indispensables à l'établissement d'une qualité biologique suffisante. On dit alors qu'il s'agit, comme la physico-chimie, d'un paramètre « soutenant » les paramètres biologiques. La méthode REH vise à évaluer l'état hydromorphologique des cours d'eau par une expertise des altérations anthropiques. Il s'agit-là de mettre en parallèle un niveau d'altération et son origine. La notion de bon état écologique des cours d'eau regroupe ainsi le respect des valeurs de qualité d'eau soutenant la biologie et un bon état biologique analysé par la méthode REH.

On considère arbitrairement qu'une masse d'eau atteint le bon état biologique, lorsque l'état physique de celle-ci atteint la valeur de 75 % du linéaire de cours d'eau présentant un niveau d'altération correspondant aux classes « très bon » et « bon » pour l'ensemble des compartiments. Les altérations nécessitant des interventions de restauration sont celles qui apparaissent en jaune, orange et rouge (on ne va pas intervenir sur des portions de cours d'eau qui sont déjà de bonne qualité).

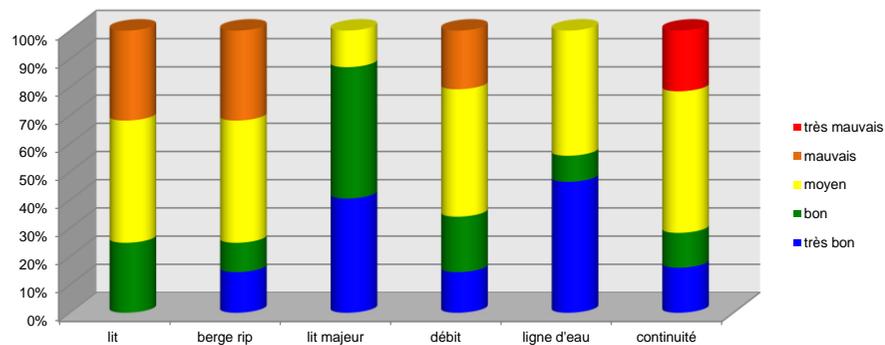
Rappel des niveaux d'altération :



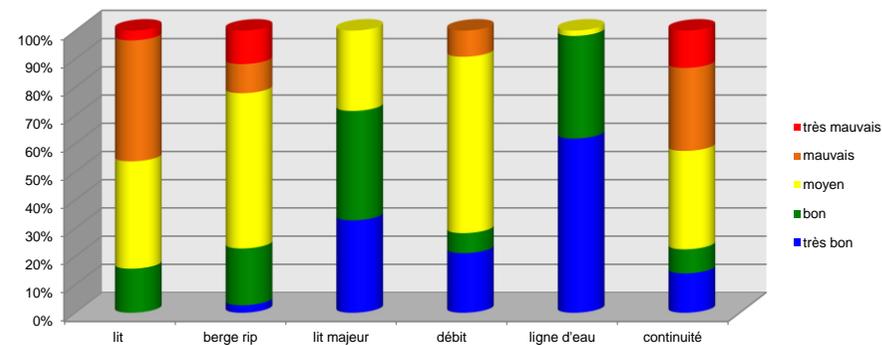
Les graphiques et les cartes suivantes présentent le niveau et la localisation des altérations par compartiment pour chaque masse d'eau étudiées.



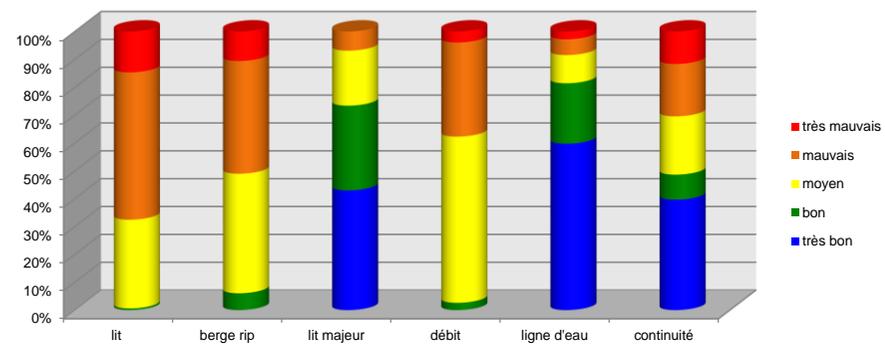
Niveau d'altération de l'habitat de la masse d'eau du Fresne



Niveau d'altération de la masse d'eau du Moyette

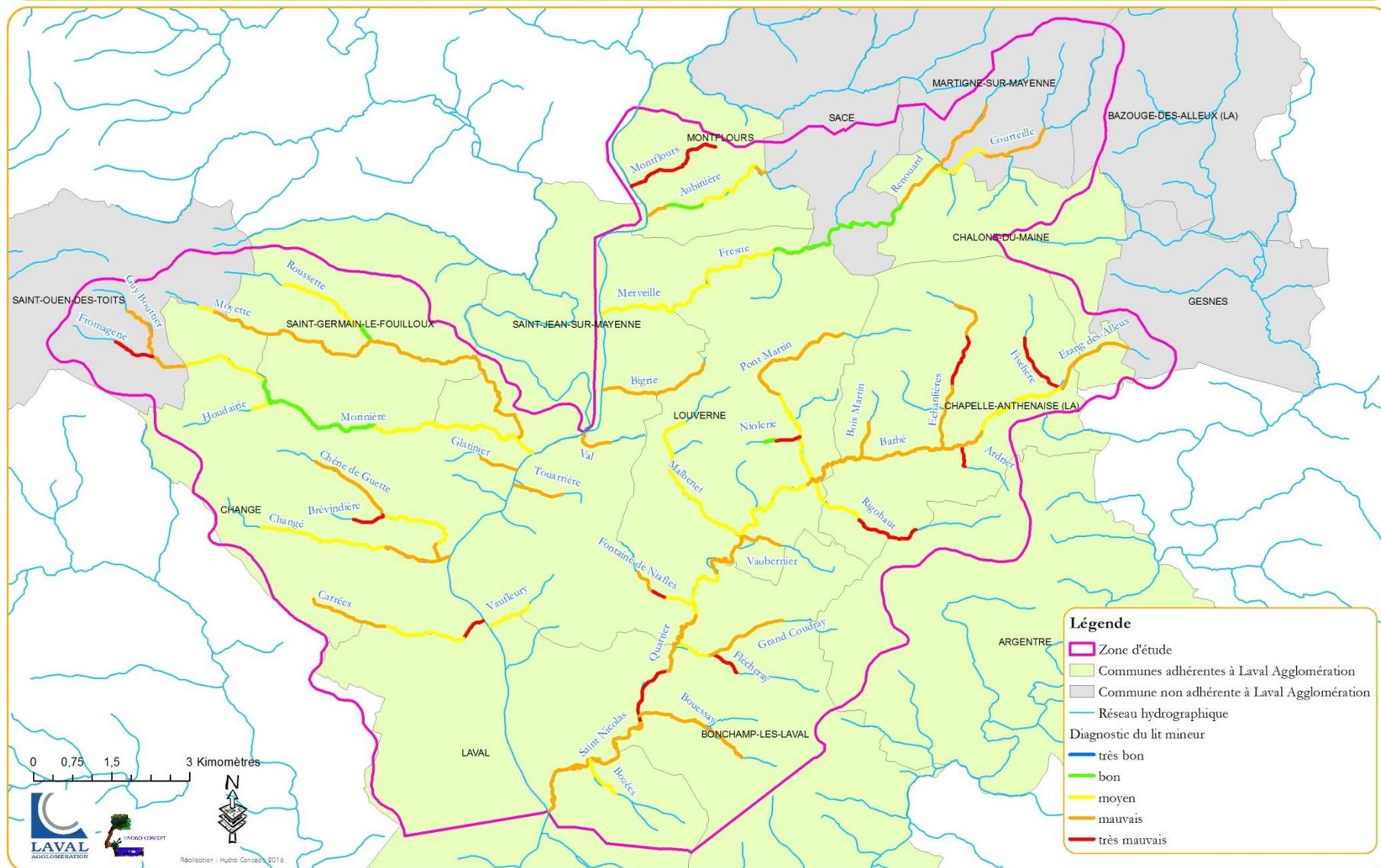


Niveau d'altération de la masse d'eau du Quartier



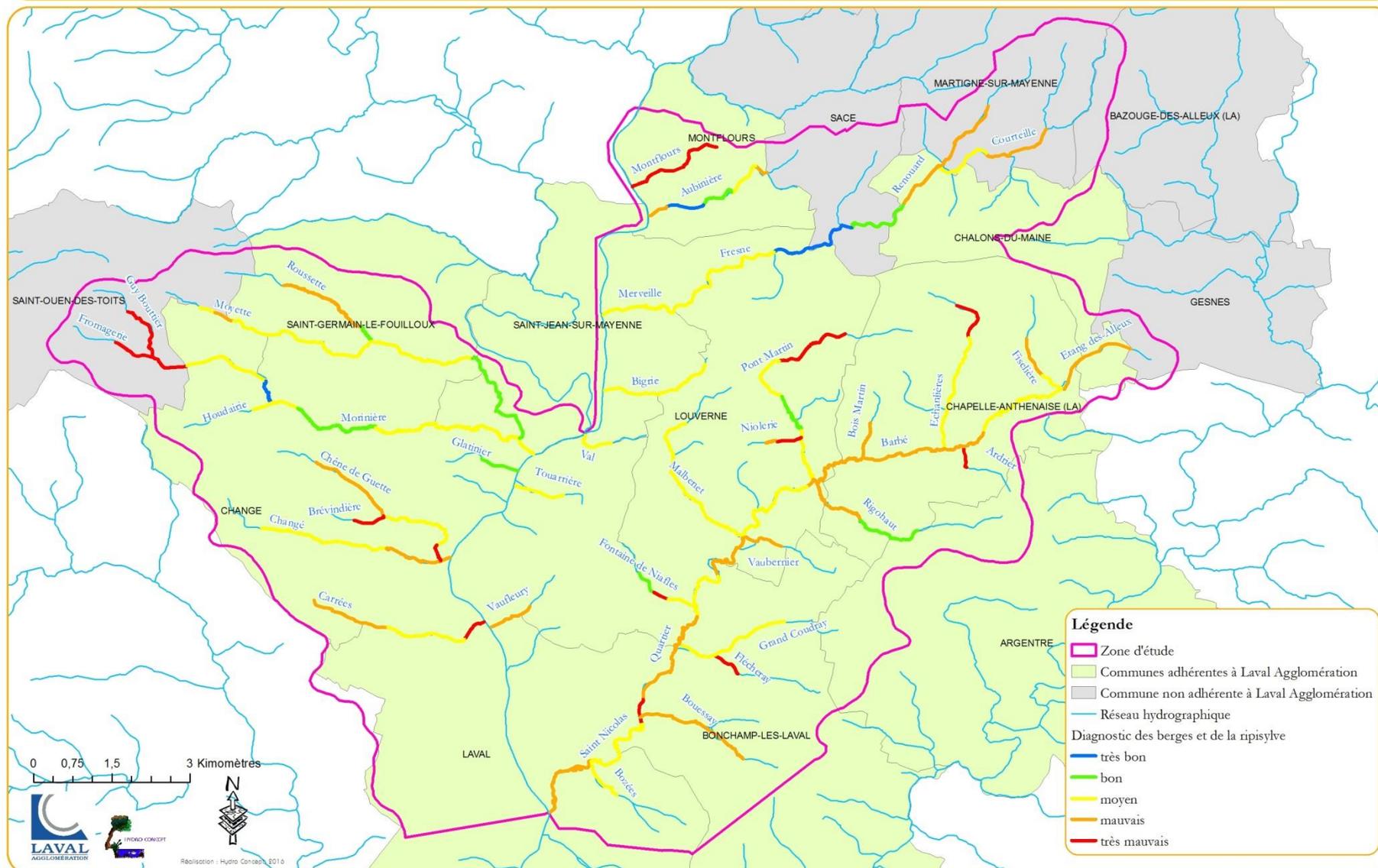
Communauté d'Agglomération de Laval - Etude préopérationnelle à la restauration et l'entretien des affluents de la Mayenne

28- Etat du lit mineur : le diagnostic du lit mineur par la méthode du REH



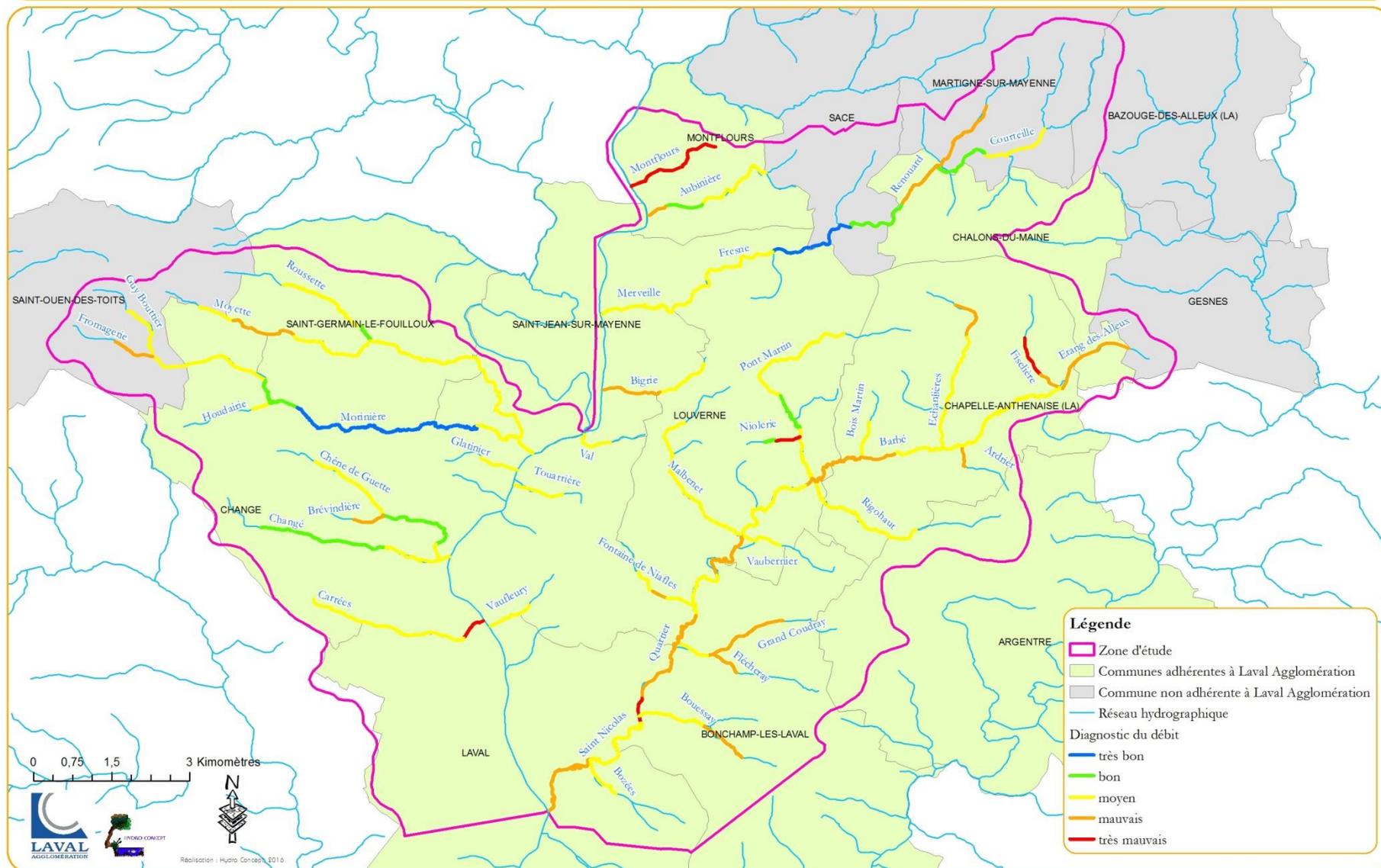
Communauté d'Agglomération de Laval - Etude préopérationnelle à la restauration et l'entretien des affluents de la Mayenne

37- Etat des berges et de la ripisylve : le diagnostic des berges et de la ripisylve par la méthode du REH



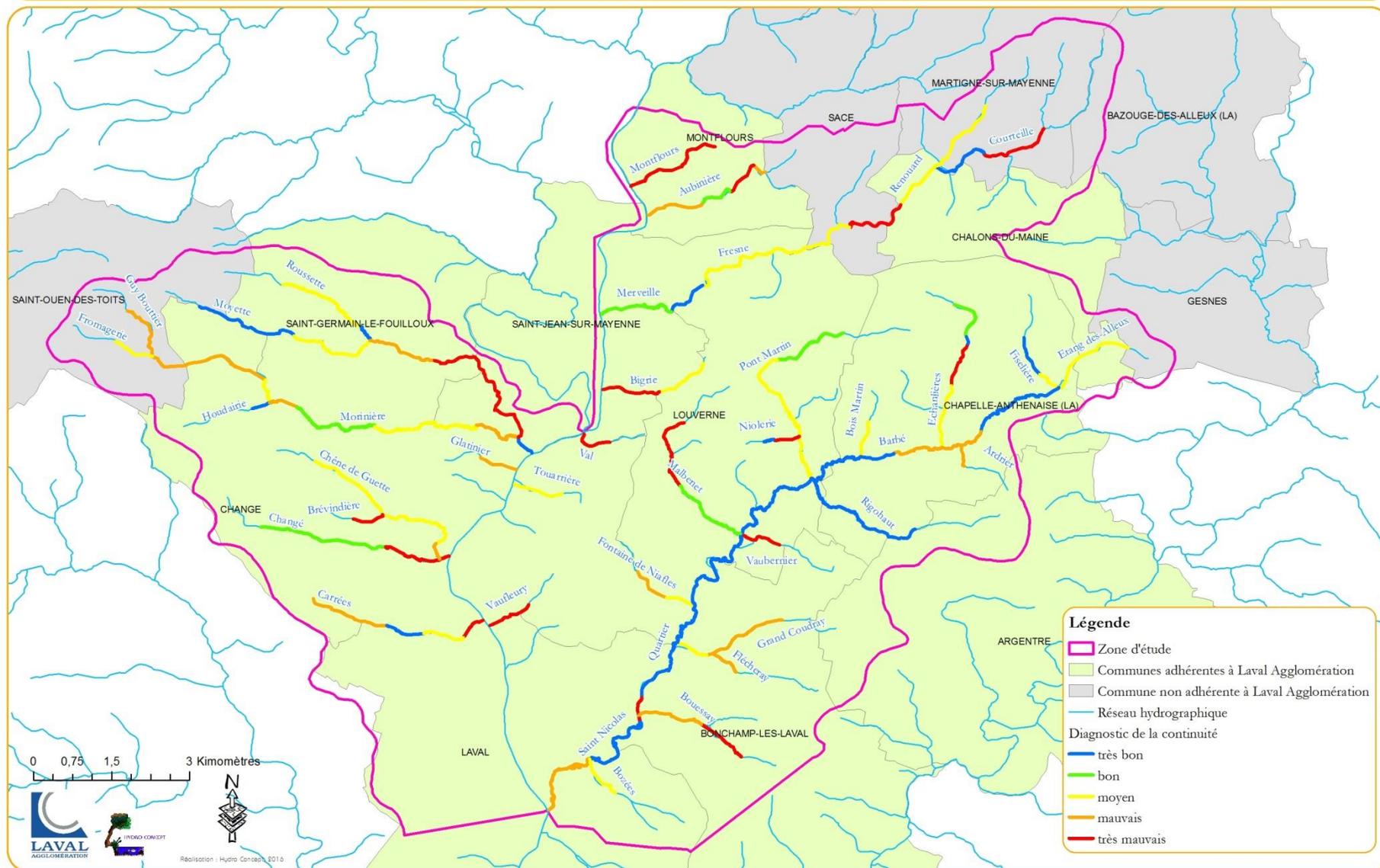
Communauté d'Agglomération de Laval - Etude préopérationnelle à la restauration et l'entretien des affluents de la Mayenne

49- Etat du débit : le diagnostic du débit par la méthode du REH



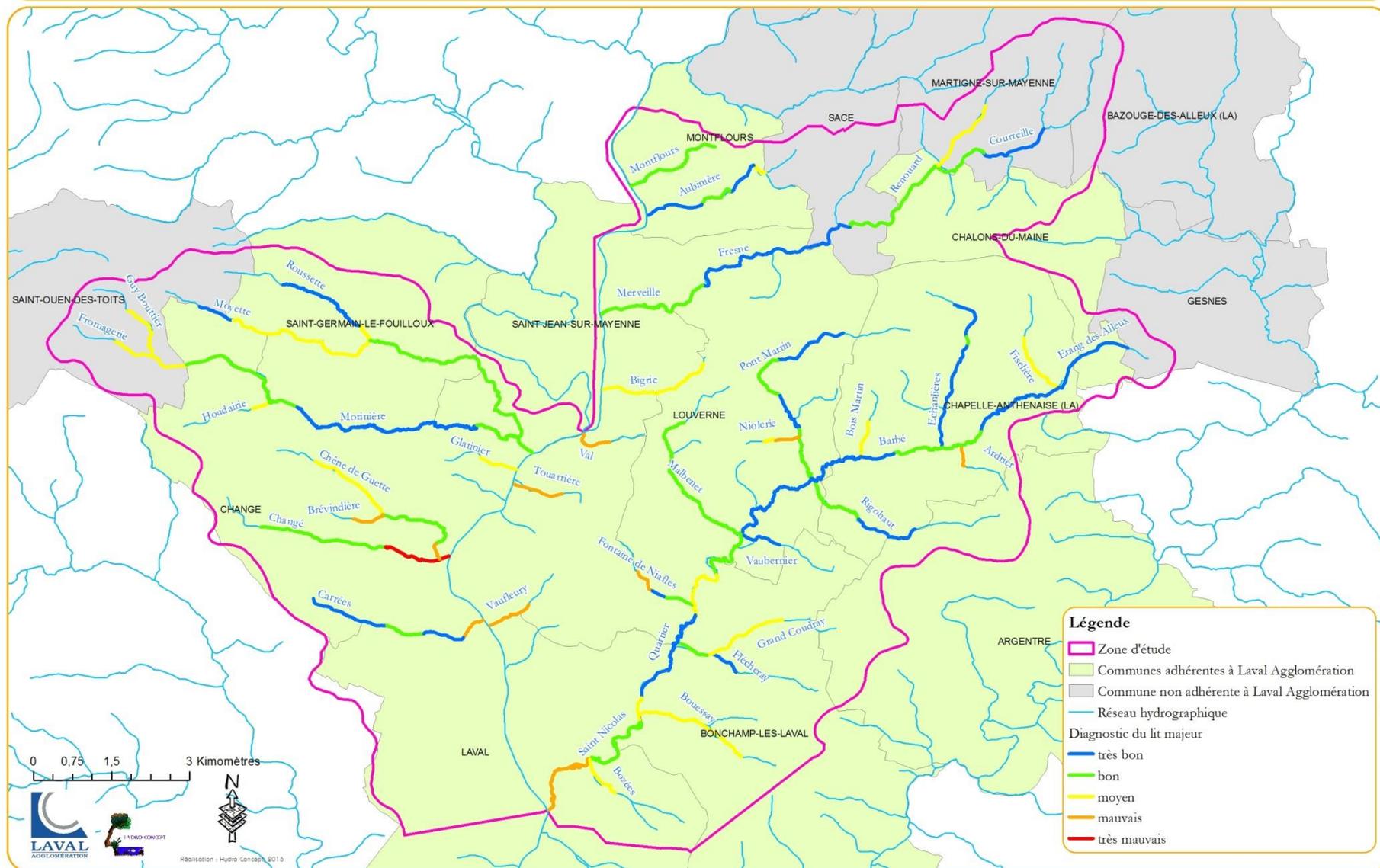
Communauté d'Agglomération de Laval - Etude préopérationnelle à la restauration et l'entretien des affluents de la Mayenne

47 - Etat de la continuité : le diagnostic de la continuité par la méthode du REH



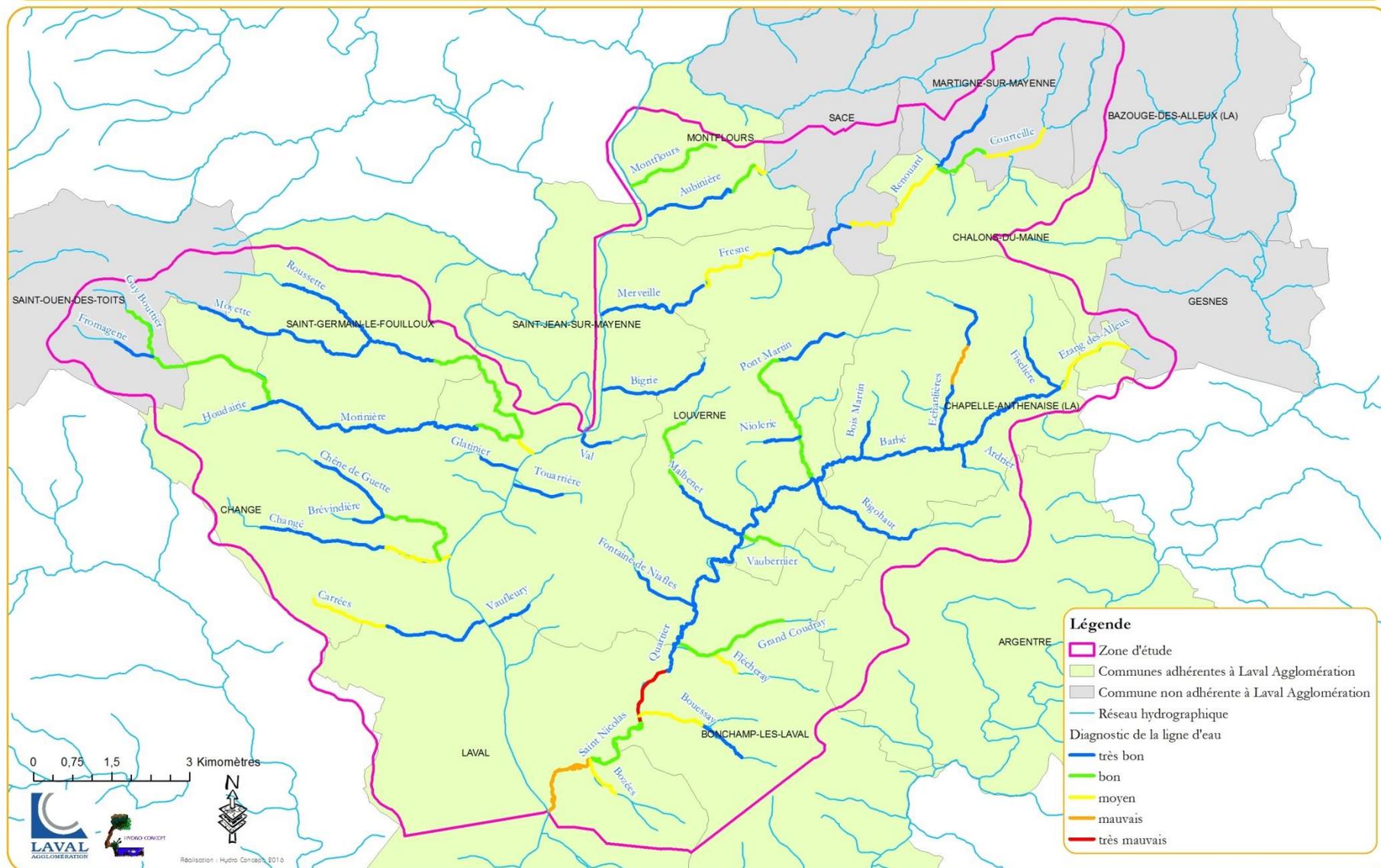
Communauté d'Agglomération de Laval - Etude préopérationnelle à la restauration et l'entretien des affluents de la Mayenne

41 - Etat du lit majeur : le diagnostic du lit majeur par la méthode du REH



Communauté d'Agglomération de Laval - Etude préopérationnelle à la restauration et l'entretien des affluents de la Mayenne

50 - Etat de la ligne d'eau : le diagnostic de la ligne d'eau par la méthode du REH



Conclusion

Compartiments	Cause principale d'altération	Principales origines des altérations	Ecart aux objectifs de la DCE (75%)
<i>Lit</i>	Travaux multiples	Agriculture remembrement/travaux hydrauliques	68%
	Colmatage du lit	Abreuvoirs sauvages, rejets d'élevage, d'assainissement, industriel, apports diffus de drainage, recalibrage	
<i>Berges ripisylve</i>	Travaux multiples	Agriculture remembrement/travaux hydrauliques	62%
	Déstabilisation des berges	Piétinement bovins et abreuvoirs dégradants	
	Entretien de la végétation riveraine	Alignements de peupliers, Utilisation du broyeur, surentretien	
<i>Débit</i>	Travaux multiples	Agriculture remembrement/travaux hydrauliques	59%
	Modification (artificialisation) du couvert végétal, drainage	Mise en culture des sols, urbanisation	
<i>Continuité</i>	Ouvrages	Infrastructures routières, urbanisation, loisirs	41%
	Travaux multiples (écoulements)	Agriculture remembrement/travaux hydraulique	
<i>Ligne d'eau</i>	Mise en bief	Moulins, loisirs (pêche)	Objectif d'ores et déjà atteint
	Ouvrage de régulation	Déversoir/Vanne	
<i>Lit majeur</i>	Modification du bassin versant	Mise en culture, urbanisation	5%

Les affluents de la Mayenne, sur le territoire de Laval agglomération sont altérés principalement sur 4 compartiments (lit mineur, berges/ripisylve, débit et continuité). Les travaux hydrauliques anciens et récents, la dégradation des habitats aquatiques, le colmatage des cours d'eau et les modifications du régime hydraulique (variations des débits importantes) ne favorisent pas le développement de la vie aquatique dans ces rivières.

En outre, les résultats du diagnostic (l'ensemble des altérations) permet d'émettre des doutes quant à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau, à moyen terme sur les masses d'eau de la zone d'étude ; objectif fixé par la Directive Cadre Européenne. Toutefois, les altérations présentes sont bien identifiées et les solutions techniques d'amélioration de l'état physique et dynamique des cours d'eau sont connues. L'amélioration des 4 compartiments les plus altérés, via un programme d'actions, est envisageable et les résultats devraient se faire sentir à moyen-long terme. Les actions qui vont être définies dans la phase suivante de cette étude devront intégrer l'ensemble de ces paramètres pour répondre à cet objectif, tout en intégrant les contraintes locales et les enjeux du bassin versant. D'ores et déjà, le compartiment lit mineur semble être la clé de voute de la restauration des milieux aquatiques du secteur d'étude.