

# ETUDE D'ACTUALISATION DES DONNEES DE CARACTERISATION DU MILIEU PHYSIQUE DES COURS D'EAU SUR LE BASSIN RHIN- MEUSE

Rapport final

Historique des révisions				
N° rév.	Date	Commentaires	Rédacteur	Visa
4.0	18/02/2013	Intégrations de modifications mineures	ADA/VSO	VSO
3.0	30/01/2013	Intégration de remarques complémentaires de l'AERM	ADA/VSO	VSO
2.0	15/01/2013	Intégration des remarques de l'AERM. Ajout de l'annexe 3.	ADA/VSO	VSO
1.0	27/11/2012	Emission originale	ADA/VSO	VSO

Auteur : ADA/VSO	Date :  18/02/2013	Signature :
Relecteur / valideur : VSO	Date :  18/02/2013	Signature :

**Contacts :**

Vincent SOMMEILLY / Aude DANY  
 PÖYRY SAS  
 Département Gestion des ressources en Eaux / International  
 2, boulevard Vauban  
 78182 Saint-Quentin-en-Yvelines Cedex  
 Tél. : 01 30 60 61 00  
 Fax : 01 30 57 47 96  
 Email: [vincent.sommeilly@poyry.com](mailto:vincent.sommeilly@poyry.com)  
 Email: [aude.dany@poyry.com](mailto:aude.dany@poyry.com)

**Document annexé à ce rapport :**

Annexe1\_Presentation\_QUALPHY.pdf  
 Annexe2\_Fiche\_terrain.pdf  
 Annexe3\_Localisation\_Travaux\_Resume\_Illustre.pdf  
 Annexe4\_typologie\_brute\_et\_finale.pdf  
 Annexe5\_Hypotheses\_Simulation.pdf  
 Annexe6\_Integration\_Nouvelles\_Données.pdf  
 Annexe7\_resultats\_par\_dpt\_et\_com\_geo.pdf  
 Annexe8\_Atlas.pdf

## Sommaire

<b>I</b>	<b>CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE</b> .....	<b>5</b>
<b>II</b>	<b>PHASE 1 : RECUEIL ET EXPLOITATION DES DONNEES EXISTANTES</b> .....	<b>7</b>
II.1	OBJECTIFS DE LA PHASE 1 .....	7
II.2	ANALYSE DE L'OUTIL QUALPHY .....	7
II.2.1	<i>Historique</i> .....	7
II.2.2	<i>Principe de fonctionnement</i> .....	8
II.2.3	<i>Critères élémentaires étudiés</i> .....	10
II.2.4	<i>Pondération et indicateurs d'altérations</i> .....	11
II.2.5	<i>Exemple de rendu QUALPHY</i> .....	12
II.2.6	<i>Perspectives pour l'évolution des données QUALPHY</i> .....	14
II.3	EXPLOITATION DES DONNEES SUR LES TRAVAUX EN COURS D'EAU .....	15
II.3.1	<i>Données sources utilisées</i> .....	15
II.3.2	<i>Méthode mise en œuvre pour l'identification et la localisation des opérations de travaux</i> 16	
II.3.3	<i>Elaboration d'une typologie opérationnelle de travaux</i> .....	22
II.3.4	<i>Limites des données concernant les opérations « travaux »</i> .....	26
II.3.5	<i>Bilan sur le travail d'exploitation des données concernant les travaux</i> .....	27
<b>III</b>	<b>PHASE 2 : ELABORATION DE LA METHODOLOGIE D'ACTUALISATION DE L'ETAT PHYSIQUE DES COURS D'EAU PAR SIMULATION</b> .....	<b>29</b>
III.1	PREAMBULE .....	29
III.2	METHODE DE SIMULATION .....	29
III.2.1	<i>Paramètres déterminant l'effet attendu des travaux</i> .....	29
III.2.2	<i>Variables ciblées par types de travaux</i> .....	36
III.2.3	<i>Détail des hypothèses retenues pour la simulation</i> .....	39
III.2.4	<i>Modalités d'application des critères de simulation</i> .....	41
III.3	METHODE DE CALAGE.....	43
III.3.1	<i>Choix de tronçons terrain</i> .....	43
III.3.2	<i>Analyses comparatives des données actualisées issues du terrain et de la simulation</i> .....	44
III.3.3	<i>Bilan du calage</i> .....	54
III.3.4	<i>Mise en œuvre de la simulation</i> .....	56
III.3.5	<i>Limites de la méthode</i> .....	56
<b>IV</b>	<b>PHASE 3 : ACTUALISATION DE LA BASE DE DONNEES QUALPHY</b> .....	<b>58</b>
IV.1	INTEGRATION DE NOUVELLES DONNEES ISSUES DE PROSPECTIONS DE TERRAIN .....	58
IV.1.1	<i>Données fournies par l'Agence de l'eau</i> .....	58
IV.1.2	<i>Diagnostics réalisés en 2012</i> .....	59
IV.2	STRUCTURE DE LA BASE DE DONNEES ACTUALISEE .....	59

IV.3	RESULTATS DE L'ACTUALISATION A L'EHELLE DU BASSIN RHIN MEUSE.....	61
IV.3.1	<i>Etat initial</i> .....	61
IV.3.2	<i>Etat actualisé</i> .....	61
IV.3.3	<i>Analyse de l'évolution entre état initial et état simulé</i> .....	62
IV.3.4	<i>Lien entre l'évolution constatée et les travaux réalisés</i> .....	64
<b>V</b>	<b>BILAN DE L'ETUDE</b> .....	<b>66</b>
<b>VI</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>69</b>
<b>VII</b>	<b>ANNEXES</b> .....	<b>70</b>

## I Contexte et objectifs de l'étude

Cette étude s'inscrit en amont de la révision de l'état des lieux des masses d'eau prévue en 2013 par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), étape préalable à l'élaboration des SDAGE et programmes de mesures couvrant la période 2016-21. L'objet de la mission est d'actualiser les données de qualité hydromorphologique des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse afin que ces informations :

- puissent être exploitées pour les besoins de la révision de l'état des lieux ;
- constituent une base de travail pour l'Agence de l'Eau pour cibler les interventions nécessaires sur les cours d'eau du bassin en fonction de la connaissance des travaux de restauration déjà effectués sur ces milieux (programme de mesures).

Pour les besoins d'actualisation de l'état des lieux des masses d'eau, le travail va s'appuyer prioritairement sur les données produites à l'échelle nationale par l'IRSTEA<sup>1</sup> dans le cadre du Système Relationnel d'Audit sur l'Hydromorphologie (SYRAH). Ces données seront complétées, en tant que de besoin, par une expertise locale ainsi que par l'outil QUALPHY qui a permis, via des campagnes de terrain menées entre 1992 et 2004, de caractériser le compartiment physique de près de 10 000 km de cours d'eau sur le bassin Rhin-Meuse.

Le SYRAH, outil SIG basé sur le recensement des pressions et dont la méthodologie a été mise en place de manière homogène à l'échelle nationale, constitue donc une première base de travail qui sera utilisée pour le futur état des lieux. Cependant, la caractérisation des pressions de manière cartographique et sans investigation de terrain ne permet pas de répondre à tous les besoins nécessaires pour l'évaluation des altérations de l'hydromorphologie, notamment en ce qui concerne l'état des berges, de la ripisylve...

Pour ces raisons, le nouvel état des lieux se basera aussi sur les données issues de l'outil QUALPHY, mis en place sur le bassin à partir de 1992 pour appuyer la politique d'intervention de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse et des services de l'Etat. A noter que les données produites via cet outil entre 1996 et 2004 ont également servi à réaliser le premier état des lieux dans le cadre de l'application de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau dans l'optique de la gestion des bassins hydrographiques.

L'objectif de la présente étude est de réaliser une actualisation des données QUALPHY produites sur le bassin Rhin-Meuse. Les données actualisées devant être produites avant fin 2012, le travail de mise à jour ne peut être basé sur des investigations de terrain exhaustives et à large échelle. L'objectif de la mission est donc de produire des données actualisées grâce à une simulation de l'évolution de l'état physique. Les données explicatives pouvant servir de base à cette simulation sont notamment constituées des informations disponibles sur les travaux (de restauration/renaturation) entrepris sur les cours d'eau du bassin. Sur cette base d'informations traduites en une typologie de travaux, des améliorations simulées

---

<sup>1</sup> [Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture](#) (anciennement CEMAGREF)

touchant les différents types de cours d'eau ont été proposées. Ce travail de « prédiction » de l'état physique fait l'objet d'un calibrage par un échantillon de données recueillies sur le terrain afin de conforter et valider une méthode de simulation la plus représentative de la réalité et de la diversité des cas de figures rencontrés (type de cours d'eau, de travaux,...).

De manière globale, la mission s'articule en trois phases :

- ✚ Phase 1 : Recueil et analyse des données existantes relatives à l'hydromorphologie sur le bassin Rhin-Meuse via les outils locaux/nationaux et les expertises et connaissances du territoire, en particulier concernant les travaux de restauration, afin de produire une première base de données liant les tronçons de cours d'eau, caractérisés via l'outil QUALPHY, et les interventions menées (opérations connues de restauration et/ou de dégradation) ;
- ✚ Phase 2 : Définition et test d'une méthodologie opérationnelle d'actualisation des données QUALPHY existantes (plus de 8000 km de cours d'eau) permettant de répondre aux contraintes de l'exercice de révision de l'état des lieux (délais, échelle, exigences techniques). Cette étape repose sur une approche couplée entre des simulations à large échelle de l'évolution de la qualité hydromorphologique et des tests locaux de terrain pour valider/ajuster les choix méthodologiques ;
- ✚ Phase 3 : Production d'une base de données actualisée de caractérisation du milieu physique des cours d'eau du bassin Rhin Meuse à partir des données QUALPHY existantes et de la méthodologie définie. Cette base actualisée détaille précisément si les données « nouvelles » sont issues de simulations, via la méthodologie définie en phase 2, ou de nouvelles prospections de terrain effectuées lors d'investigations ponctuelles ces deux dernières années (présente étude ou études annexes).

## II Phase 1 : Recueil et exploitation des données existantes

### II.1 Objectifs de la phase 1

Afin de préparer les bases de l'élaboration de la méthodologie de simulation ainsi que de la production des données actualisées, la phase 1 est constituée par :

- **l'analyse du fonctionnement de l'outil QUALPHY** afin de comprendre les mécanismes d'évaluation de la qualité hydromorphologique via les notes produites par l'outil dans l'objectif de pouvoir faire évoluer cette évaluation sans investigation de terrain ;
- **le recueil et le traitement des informations disponibles sur les opérations de restauration financées par l'Agence** afin de mettre en forme les données explicatives susceptibles de faire évoluer la qualité hydromorphologique.

Cette démarche s'articule autour de deux hypothèses principales :

- la quasi-totalité des programmes de restauration menés depuis le début des années 1990 a bénéficié d'une aide financière de l'Agence ;
- depuis les campagnes de description de terrain menées avec QUALPHY, aucune opération « structurante » de dégradation n'a touché les cours d'eau concernés, exception faite de quelques travaux ponctuels ayant pu engendrer des impacts négatifs locaux (protection de berges,...).

Le traitement des données sur les opérations financées consiste notamment en la localisation géographique (hydrographique et administrative) et la définition d'une typologie de travaux qui pourra servir de base pour la définition d'une méthodologie et l'actualisation des données QUALPHY par compartiment du cours d'eau (berges, lit mineur, lit majeur) et par type de cours d'eau (cours d'eau de montagne, de plaine...).

### II.2 Analyse de l'outil QUALPHY

#### II.2.1 Historique

Au début des années 1990, des travaux ont été engagés au niveau national pour mettre au point des systèmes d'évaluation de la qualité (SEQ) de chacune des trois composantes du cours d'eau (la physico-chimie de l'eau, le milieu physique et la biologie). Le diagnostic global devait reposer sur la synthèse de ces trois systèmes en interaction permanente.

L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse a engagé dès 1992 une démarche visant à mettre au point un outil objectif, rigoureux et reproductible d'évaluation de la qualité physique des cours d'eau. L'évaluation de cette qualité s'entend comme l'analyse du milieu physique, prenant en compte différents paramètres qui donnent forme à la rivière et à l'ensemble des écosystèmes qui la composent. Cet outil lui a servi pour appuyer sa politique d'intervention mais également dans l'exercice d'état des lieux des masses d'eau réalisé en 2004 dans le cadre du premier cycle de gestion de la DCE (2010-15).

Il est important de noter que la constitution du SIG référençant les données de caractérisation du milieu physique est postérieure et indépendante au développement de l'outil QUALPHY en lui-même. Ce SIG, non prévu initialement, s'est en effet avéré nécessaire pour des raisons pratiques et opérationnelles en interne à l'Agence de l'Eau.

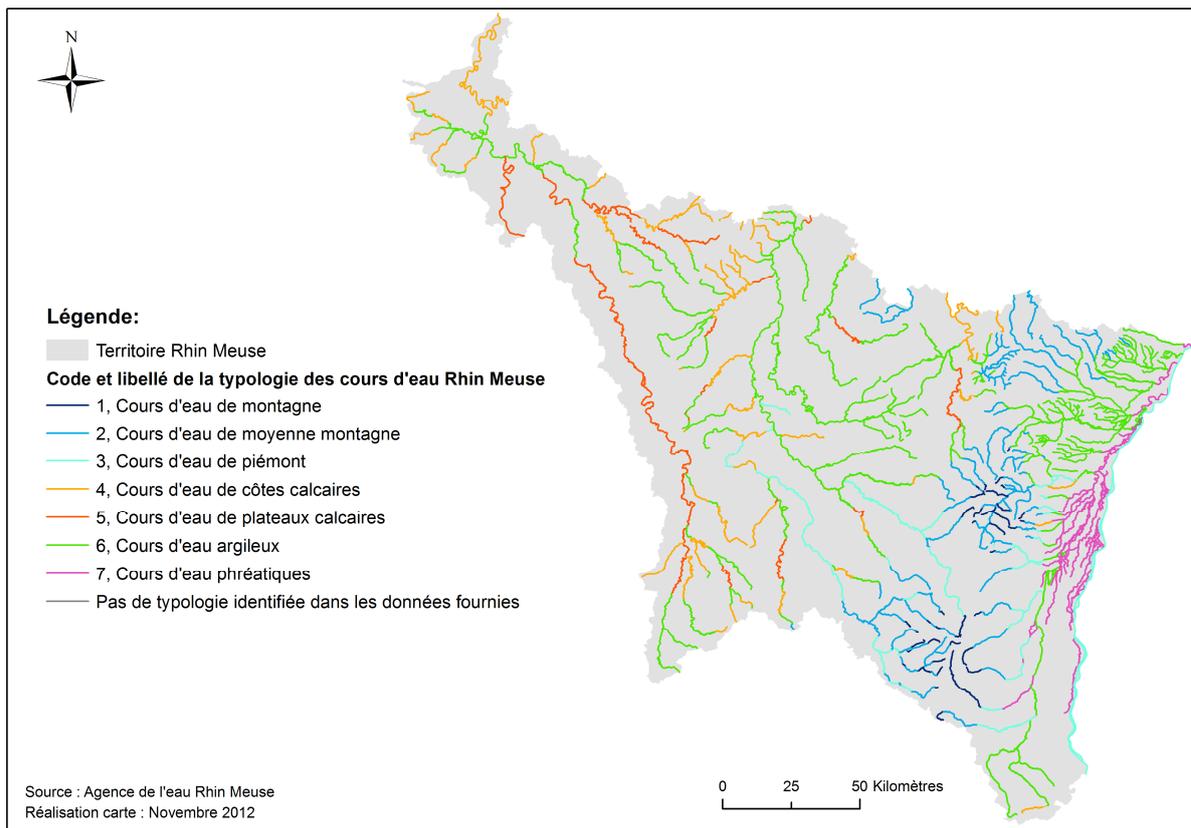
## II.2.2 Principe de fonctionnement

QUALPHY est un outil de calcul permettant de produire des indices de qualité physique des cours d'eau. Au-delà des éléments décrits ci-dessous, une description plus détaillée de l'outil est fournie en annexe 1.

L'évaluation nécessite tout d'abord un découpage en tronçons homogènes des cours d'eau, sur lesquels plusieurs critères élémentaires en lien avec le lit majeur, le lit mineur et les berges sont évalués. Cette évaluation, réalisée à l'aide d'un diagnostic de terrain, est standardisée afin de disposer d'un système homogène de caractérisation des différents critères. En annexe 2 est présentée la fiche de recueil de données de terrain.

Chaque cours d'eau est associé à une typologie, rappelée ci-après dans le tableau et sur la carte. Les éléments de définition de cette typologie sont documentés dans les ouvrages Typologie des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse, AERM, 1994 et Typologie des cours d'eau – Compléments et consolidation, AERM-AERU, 1997.

Code typologie	Libellé
T1	Cours d'eau de montagne
T2	Cours d'eau de moyenne montagne
T3	Cours d'eau de piémont
T4	Cours d'eau de côtes calcaires
T5	Cours d'eau de plateaux calcaires
T6	Cours d'eau argileux
T7	Cours d'eau phréatiques



Une analyse multicritères a permis d'affecter à chaque paramètre un poids en fonction du type de cours d'eau concerné. Les valeurs des critères élémentaires sont ainsi associées à des notes comprises entre 0 et 1, modulées avec des poids différents selon la typologie, permettant ainsi de mettre en avant l'importance de certains critères selon le fonctionnement et les caractéristiques propres à chaque cours d'eau. L'évaluation globale est réalisée par la somme des notes pondérées, en sachant que les critères élémentaires sont regroupés dans des catégories elles-mêmes pondérées selon le type de cours d'eau (lit mineur, berges et lit majeurs par exemple, cf.II.2.4).

L'application de ces pondérations sur les valeurs des critères élémentaires, décrits sur le terrain, aboutit à une note sur 100 assimilable à un indice de qualité.

Il convient de noter les points suivants sur la précision et la portée de l'outil QUALPHY :

- Le diagnostic de terrain, bien que cadré par une méthodologie détaillée, peut entraîner des divergences d'évaluation d'un opérateur à un autre, et également en fonction des conditions hydrauliques et/ou du développement de la végétation lors des observations,
- Les pressions de large échelle sur le milieu (érosion des sols, hydrologie,...) ne sont que partiellement prises en compte dans l'outil QUALPHY qui établit un constat local (état, pressions locales,...) de l'état physique d'un cours d'eau. QUALPHY apparaît ainsi comme un outil complémentaire aux référentiels à plus large échelle tel que le SYRAH.

## II.2.3 Critères élémentaires étudiés

Les critères élémentaires utilisés dans QUALPHY sont les suivants (à droite dans le tableau) chacun affecté à une catégorie et sous-catégorie (à gauche dans le tableau) :

<b>LIT MAJEUR</b>	<b>OCCUPATION DES SOLS</b>	Occupation des sols majoritaires Autres occupations des sols Nombre de types d'occupation des sols Axes de communication
	<b>ANNEXES HYDRAULIQUES INONDABILITE</b>	
<b>BERGES</b>	<b>STRUCTURE DES BERGES</b> <i>Nature des berges</i>	Nature dominante des berges RD Nature dominante des berges RG Nature secondaire des berges RD Nature secondaire des berges RG Nombre de matériaux différents en berge RD Nombre de matériaux différents en berge RG
	<i>Dynamique des berges</i>	Dynamique principale des berges Dynamique secondaire Dynamique anecdotique Nombre de cas observés
	<b>VEGETATION DES BERGES</b> <i>Composition de la végétation</i>	Végétation des berges dominante RD Végétation des berges dominante RG Végétation des berges secondaire RD Végétation des berges secondaire RG Végétation des berges anecdotique
	<i>Ripisylve</i>	Importance de la ripisylve RD Importance de la ripisylve RG Etat de la ripisylve
<b>LIT MINEUR</b>	<b>HYDRAULIQUE</b>	Sinuosité Débit
	<i>Ouvrages</i>	Nombre de barrages Nombre de seuils Franchissabilité par les poissons
	<b>FACIES DU LIT MINEUR</b>	Variabilité de profondeur Variabilité d'écoulement Variabilité de largeur
	<b>SUBSTRAT DU FOND</b> <i>Nature des fonds</i>	Nature dominante des fonds Nature secondaire des fonds Variété des matériaux des fonds
	<i>Végétation aquatique</i>	Dépôts sur le fond du lit Substrat végétal dominant Substrat végétal secondaire Nombre de types de substrats végétaux Prolifération végétale

Pour chaque critère élémentaire, il n'existe qu'un nombre restreint et prédéfini de valeurs possibles, qui sont associées à une note comprise entre 0 à 1, par exemple pour « l'occupation du sol principale » :

Valeurs possibles	Note équivalente
prairies	1
cultures	0.65
canal	0.3
urbanisée	0.05

## II.2.4 Pondération et indicateurs d'altérations

Un jeu de coefficients de pondérations, différenciés par typologie de cours d'eau, est associé aux critères élémentaires mais également aux catégories et sous catégories descriptifs des compartiments du milieu physique. Le tableau ci-dessous illustre par typologie les pondérations définies (grandes catégories uniquement) :

	Catégories	TYPE DE COURS D'EAU						
		Montagne	Moyenne montagne	Piémont à lit mobile	Côtes calcaires	Méandres de plaine et plateau calcaires	Méandres de plaine argilo-limoneuse	Phréatique de plaine d'accumulation
LIT MAJEUR	OCCUPATION DES SOLS	5%	9%	13%	12%	16%	12%	8%
	ANNEXES HYDRAULIQUES	0%	3%	13%	4%	12%	6%	8%
	INONDABILITE	1%	3%	7%	4%	12%	12%	4%
	POIDS DU LIT MAJEUR	5%	15%	33%	20%	40%	30%	20%
BERGES	STRUCTURE DES BERGES	21%	21%	27%	21%	8%	12%	16%
	VEGETATION DES BERGES	9%	9%	7%	9%	12%	18%	24%
	POIDS DES BERGES	30%	30%	33%	30%	20%	30%	40%
LIT MINEUR	HYDRAULIQUE	22%	18%	13%	17%	24%	24%	8%
	FACIES DU LIT MINEUR	22%	18%	10%	17%	8%	8%	16%
	SUBSTRAT DU FOND	22%	18%	10%	17%	8%	8%	16%
	POIDS DU LIT MINEUR	65%	55%	33%	50%	40%	40%	40%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

L'association des pondérations par catégorie, sous-catégorie, avec les notes des critères élémentaires permet de déterminer un indicateur global de qualité physique, qui peut également être décliné sur les 3 grands compartiments : lit majeur, lit mineur, berges.

Le tableau suivant – extrait de la notice QUALPHY - illustre les classes de qualité selon l'indice global (calculé sur 100) :

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

## II.2.5 Exemple de rendu QUALPHY

Pour chacun des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse ayant déjà fait l'objet d'une étude QUALPHY, un rapport d'évaluation de la qualité physique a été produit. Il synthétise pour chacun des tronçons homogènes les résultats des investigations de terrain et des calculs de classes de qualité.

Ci-après sont présentés quelques rendus possibles extraits du rapport de synthèse de l'étude du cours d'eau la Chiers<sup>2</sup>.

Le tableau suivant est un extrait d'un tableau de synthèse de la qualité des tronçons. Il montre les résultats de l'indice global ainsi que pour les trois compartiments élémentaires (lit majeur, lit mineur et berges).

<sup>2</sup> Qualité du milieu physique de la Chiers, campagne 2002 – Agence de l'Eau Rhin-Meuse et Direction Régionale de l'Environnement de Lorraine.

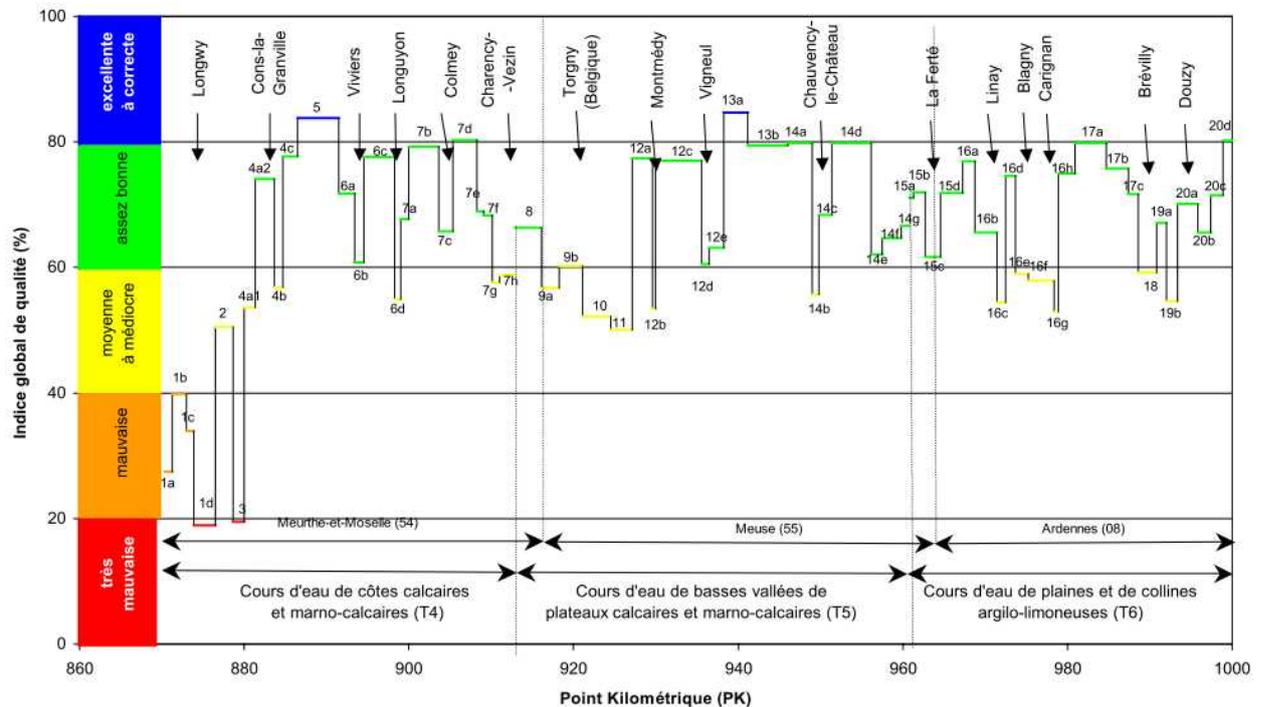
Tronçons	PK amont	PK aval	longueur (m)	typologie	Indice global (%)	Lit MAJEUR	BERGES	lit MINEUR
Ch 1a	870,4	871,275	875	4	27	2	16	44
Ch 1b	871,275	873	1725	4	40	4	20	64
Ch 1c	873	873,9	900	4	34	0	2	65
Ch 1d	873,9	876,52	2620	4	19	0	0	36
Ch 2	876,52	878,65	2130	4	51	23	43	65
Ch 3	878,65	880,02	1370	4	20	0	0	38
Ch 4a1	880,02	881,32	1300	4	54	25	42	71
Ch 4a2	881,32	883,61	2290	4	74	65	77	76
Ch 4b	883,61	884,7	1090	4	57	18	55	74
Ch 4c	884,7	886,51	1810	4	78	53	85	83
Ch 5	886,51	891,49	4980	4	84	75	92	82
Ch 6a	891,49	893,4	1910	4	72	52	77	77
Ch 6b	893,4	894,5	1100	4	61	56	78	54
Ch 6c	894,5	898,27	3770	4	78	69	87	76
Ch 6d	898,27	899	730	4	55	24	70	58
Ch 7a	899	899,97	970	4	68	30	81	75
Ch 7b	899,97	903,62	3650	4	79	71	97	73

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

Evaluation de la qualité physique de la Chiers – campagne 2002

© 2004 – Agence de l'Eau Rhin-Meuse – DIREN Lorraine – Tous droits réservés

Le schéma suivant illustre l'évolution de la qualité d'amont en aval.

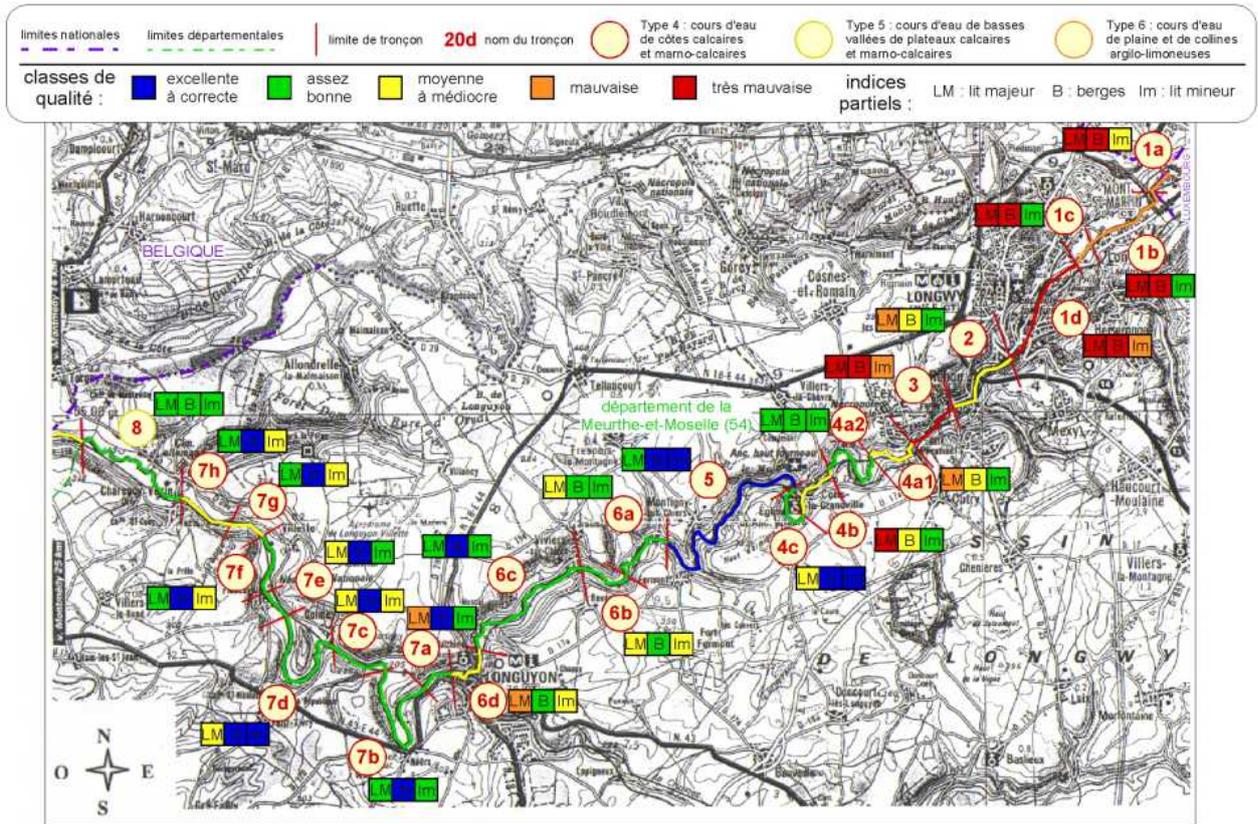


Evaluation de la qualité physique de la Chiers – campagne 2002

© 2004 – Agence de l'Eau Rhin-Meuse – DIREN Lorraine – Tous droits réservés

13

La figure suivante montre un exemple de carte, issue de l'exploitation du SIG, sur laquelle est représentée la qualité physique de chaque tronçon prospecté sur le terrain.



Evaluation de la qualité physique de la Chiers – campagne 2002  
 © 2004 – Agence de l'Eau Rhin-Meuse – DIREN Lorraine – Tous droits réservés

## II.2.6 Perspectives pour l'évolution des données QUALPHY

La compréhension du système d'évaluation de QUALPHY permet d'identifier deux points clés pour l'actualisation de l'outil :

- Il n'y a pas d'intérêt à faire évoluer les pondérations qui sont représentatives des typologies de cours d'eau et qui constituent un élément de base de la méthodologie de l'outil QUALPHY ;
- La simulation va donc cibler des hypothèses d'évolution directement sur les critères élémentaires. A titre d'illustration, dans le cas de la restauration du lit mineur, il peut par exemple être proposé que le critère élémentaire « Variabilité de la profondeur » passe de la valeur « constante » à la valeur « variée », et le critère « Nature dominante des fonds » de la valeur « vase » à la valeur « mélange ».

La démarche vise donc à définir le plus exactement et précisément possible les améliorations de la morphologie des cours d'eau en fonction des travaux de restauration réalisés, en tenant notamment compte des temps de réaction du milieu sur des pas de temps définis (2 à 5 ans, 10 ans,...)

## II.3 Exploitation des données sur les travaux en cours d'eau

### II.3.1 Données sources utilisées

Les données sources fournies par l'Agence correspondent aux opérations financées dans le cadre de programme de gestion/restauration des cours d'eau et des zones humides. Les informations initiales et brutes concernent aussi bien les travaux que les actions nécessaires à leur mise en œuvre : animation, études, acquisition foncière,... Les fichiers fournis sont les suivants :

- Tableaux de suivi des indicateurs techniques (dit « tableau technique ») : pour chaque opération financée des indicateurs sur la nature des travaux, le linéaire concerné,... sont disponibles. Il existe un fichier par année de 1992 à 2011. La structure des fichiers a évolué dans le temps (ajout de colonnes au cours des années) pour prendre en considération un plus grand nombre d'informations. Les tableaux contiennent des indicateurs de quantification des opérations (km restaurés, hectares de zones humides protégés, nombre d'emplois, etc.) de façon sommaire de 1997 à 2003 et de façon détaillée pour les années suivantes.
- Tableaux d'aides avec informations administratives et financières (dit « tableau d'aides ») : ces fichiers sont une extraction de la base de données qui recense toutes les aides attribuées par l'Agence de l'eau. Ils contiennent moins d'informations techniques que les précédents, mais présentent l'avantage d'être homogènes de 1990 à 2011 (ex : code opération systématiquement présent) et comprennent un champ « description » qui ne figure pas dans les tableaux de suivi des indicateurs techniques. Ce champ peut permettre d'apporter des précisions sur la nature des opérations.

En parallèle, des données complémentaires ont été sollicitées auprès de l'ONEMA et des services de l'Etat pour recenser des travaux ayant pu dégrader les cours d'eau de manière significative (linéaires importants, impacts majeurs des travaux sur le milieu,...).

Il s'avère tout d'abord que, même dans les cas où des travaux de ce type sont connus via des procédures réglementaires, il est extrêmement difficile de pouvoir disposer d'informations synthétiques et à large échelle à leur sujet (recherche nécessaire dossier par dossier).

En outre, depuis une vingtaine d'années, la politique de gestion des cours d'eau s'est orientée vers une amélioration et une protection des fonctionnalités écologiques. Les travaux engagés depuis les années 1990 reflètent ainsi davantage une approche globale de préservation et de restauration des milieux aquatiques. Sans exclure l'existence de travaux ayant dégradé les cours d'eau durant cette période (1990 à nos jours), il est jugé que ce type d'interventions est resté ponctuel et a surtout concerné des petits cours d'eau de tête de bassins. Bien que les impacts négatifs sur ces petits milieux soient majeurs et à prendre en considération, ces cours d'eau ont rarement fait l'objet d'évaluation QUALPHY et n'entrent que de manière marginale dans le champ de la présente étude.

Au final, pour les cours d'eau disposant de données QUALPHY (cours d'eau principaux du bassin Rhin-Meuse), seules les informations liées aux travaux de restauration sont retenues.

## II.3.2 Méthode mise en œuvre pour l'identification et la localisation des opérations de travaux

### II.3.2.1 *Problématique*

Plusieurs problèmes se posent pour l'identification de la nature exacte des travaux réalisés (compartiments restaurés, ambition,...) et pour leur localisation (emplacement géographique, linéaire concerné,...) :

1. Les informations sur la nature des opérations (tableaux techniques) sont dans l'ensemble relativement peu détaillées, mais une description plus complète peut exister dans le tableau d'aides,
2. Ces informations « opérations » nécessitent un tri pour éluder les opérations « non travaux » (études, animations,...), mais également une mise en forme (homogénéisation des libellés),
3. Il est nécessaire d'homogénéiser également les éléments permettant de localiser les travaux : nom de rivière, nom de commune,...
4. La localisation est d'autant plus complexe qu'elle repose sur une correspondance sémantique, et qu'il peut exister des correspondances multiples (Ex : « Ruisseau du moulin », « Muhlgraben », etc.) et des lacunes de correspondance (coquille dans le nom de la rivière, nom BD-Carthage différent du nom fourni dans le tableau).
5. Pour certaines opérations, au-delà de la localisation hydrographique sémantique, il n'est pas fait référence aux communes ou aux tronçons concernés, ce qui peut induire un manque de précision (Ex : « La Meuse » sans autre précision se rapporte à un linéaire de cours d'eau très vaste)

La méthode mise en œuvre pour l'exploitation des tableaux a donc visé à répondre au mieux à ces contraintes.

### II.3.2.2 *Démarche adoptée*

La démarche suivante a été adoptée pour le traitement des informations disponibles sur les opérations financées :

- Etape 1 : Mise en forme préalable des tableaux et lien entre tableaux d'aides et tableaux techniques pour disposer d'un maximum de données sur chaque opération ;
- Etape 2 : Sélection des opérations « travaux » et attribution de grande catégorie d'intervention à chaque opération retenue (typologie brute) ;
- Etape 3 : Localisation des opérations
  - o Etape 3.1 : Identification des cours d'eau ;
  - o Etape 3.2 : Identification des limites administratives et utilisation des précisions de localisation des fichiers d'aides.

Ces points sont détaillés dans les paragraphes suivants.

### *II.3.2.3 Description du travail d'exploitation des données*

#### *II.3.2.3.1 Recueil et mise en forme des informations existantes pour chaque opération*

La mise en forme des tableaux a consisté à compiler les tableaux techniques par année. Les données n'ont pas été modifiées hormis pour le montant des aides qui a été rapporté en euros pour les fichiers antérieurs à 2002.

Un travail de mise en lien du fichier « technique » compilé et du fichier d'aides a été réalisé **afin de de disposer du champ « description »** fourni dans ce dernier.

Ce travail a été fait par plusieurs biais :

- avant 2004, le lien a été réalisé par correspondance des montants d'aide par année, avec un tri manuel sur les doublons (numéro d'opération pas disponible avant 2004 dans les fichiers techniques) ;

- de 2004 à 2011, le lien a été effectué sur le numéro d'opération disponible dans les 2 types de tableaux.

#### *II.3.2.3.2 Attribution de grande(s) catégorie(s) d'intervention à chaque opération concernant des travaux*

Cette seconde étape a consisté à lister pour chaque ligne d'opération les interventions qu'elle comprend selon la démarche suivante :

- Un premier filtre grossier automatique pour éliminer les opérations strictement associées à la mise en place d'actions d'animation ;
- Un deuxième filtre manuel « ligne par ligne » pour identifier toutes les opérations hors travaux : animation, emplois, études, maîtrise d'œuvre, lignes comptables ;
- Une caractérisation de la nature des interventions « travaux » en utilisant les informations contenues dans le champ « description » ou à défaut dans le champ « nature de l'aide » qui est souvent assez général (Ex : « Entretien » ou « restauration »). L'objectif de cette démarche est de conserver les informations les plus précises et **les plus fidèles possibles** lorsqu'elles sont disponibles : à cet effet les lignes d'opération peuvent être dupliquées pour individualiser les travaux de nature différente (Exemple : une opération décrite comme « plantations et création d'une zone humide » est scindée en deux lignes distinctes « plantations » et « création de zones humides ») ;
- La déclinaison en types de travaux de chaque opération à partir des informations détaillées réalisée à l'étape précédente permet d'aboutir à une typologie brute de près de 170 items (sachant que de nombreux types de travaux se recoupent à ce niveau et vont faire par la suite l'objet d'une agrégation). Il est important de noter que pour une même opération financée, plusieurs types de travaux ont pu être définis lorsque plusieurs actions (gestion de la végétation, ouvrages,...) sont combinées dans une même opération. Une ligne dans les tableaux sources (= une opération

financée) peut donc correspondre à une ou plusieurs lignes dans le tableau final des interventions (= types de travaux)

Il convient de noter que les informations relevées dans le champ description et aidant à la localisation (affluents concernés, communes précisées) ont été systématiquement reportées au cours de ce traitement.

Le tableau suivant fait état du bilan du traitement réalisé à l'issue de cette étape – les chiffres présentés ici correspondent aux lignes de tableaux sources éventuellement démultipliées pour individualiser chaque type de travaux.

Filtrage travaux	Nombre	% du total
Travaux	2762	68
Hors travaux	1300	32
Non défini	9	Négligeable

Cette étape a permis d'identifier qu'environ 2/3 des opérations financées concernent des travaux (sur les cours d'eau ou les zones humides). Ce sont ces interventions qui vont être utilisées pour évaluer l'évolution potentielle de la qualité physique des cours d'eau, après :

- un travail de localisation à des échelles hydrographique et administrative – décrit dans les deux chapitres suivants ;
- un regroupement par typologie opérationnelle de travaux – décrit au chapitre 0 ;
- un regroupement des opérations entre elles par type d'interventions et par tronçon QUALPHY en cas de travaux menés sur plusieurs années successives, en retenant l'année médiane comme année de référence – opération décrite au chapitre III.2.1.4.2.

#### *II.3.2.3.3 Localisation du cours d'eau concerné par les travaux*

L'étape 3.1 a consisté à mettre en forme les informations liées aux opérations concernant les cours d'eau. Ce travail a été réalisé manuellement en recherchant le nom du cours d'eau renseigné pour l'opération dans la BD-Carthage :

- S'il est présent et unique : pas de traitement supplémentaire,
- S'il est présent mais avec plusieurs correspondances : examen des correspondances trouvées et recherche de la plus pertinente (correspondance sur le département ou sur les communes indiquées dans le champ « maître d'ouvrage »)
- S'il n'est pas trouvé, plusieurs démarches complémentaires sont testées :
  - Identification de la zone géographique (département a minima, communes ou collectivités si possible) ;

- Examen de la zone sous Géoportail ou sous SIG, avec recherche visuelle du toponyme du cours d'eau ;
- Recherche sur Internet pour tenter d'affiner la localisation.

Dans ce dernier cas, la démarche peut aboutir à :

- Identifier le cours d'eau de façon certaine dans la BD-Carthage (erreur d'orthographe, toponyme alternatif ou lié à des éléments géographiques locaux) ;
- Identifier le cours d'eau sur Géoportail mais pas dans la BD-Carthage : celui-ci est alors considéré comme **non cartographié** ;
- Ne pas identifier avec suffisamment de certitude le cours d'eau : celui-ci est alors considéré comme **non localisé**.

Durant cette étape d'exploitation du toponyme du cours d'eau, plusieurs autres cas ont pu se présenter : interventions sur étangs ou marais, zones humides difficilement localisables ou non associées à des cours d'eau, descriptions trop vagues (Ex : Rivières des Vosges), etc. Ces cas représentent environ 10% des opérations travaux.

Des informations complémentaires ont été apportées pour définir plus précisément les cours d'eau concernés. Il a été considéré que les opérations sur les zones humides ou les étangs, en particulier si ces milieux sont déconnectés des cours d'eau, ont peu d'impact sur la modification de l'évaluation QUALPHY. Il en va de même pour les travaux concernant les créations de mares. Ces travaux n'ont donc pas été localisés mais leur non prise en compte ne devrait pas impacter significativement les résultats de l'actualisation des données.

Globalement, cette étape a permis de localiser 67 % des lignes de travaux sur des cours d'eau concernés par des tronçons QUALPHY, soit 1851 opérations de travaux.

#### *11.3.2.3.4 Localisation affinée de l'opération à l'échelle des tronçons QUALPHY*

L'objectif de cette étape est de localiser de manière plus précise les travaux cartographiés dans BD Carthage qui ont une correspondance sur les tronçons QUALPHY. En effet, plusieurs tronçons QUALPHY sont associés aux cours d'eau BD Carthage. Les limites administratives des communes concernées par les travaux et les précisions de localisation apportées par les fichiers de travaux (description du périmètre des opérations) sont utilisées afin d'affiner la localisation des travaux.

La couche des communes BD CARTO et la couche des structures intercommunales ont été utilisées pour localiser plus précisément les tronçons QUALPHY concernés par les travaux.

Un travail de reprise des noms de communes et des maîtres d'ouvrage a été nécessaire pour pouvoir faire le lien avec les couches fournies. Des vérifications manuelles ont été réalisées pour identifier les bonnes communes concernées par les cours d'eau associés aux travaux.

L'Agence de l'eau a apporté des informations complémentaires sur les travaux dont la précision de localisation initiale n'est pas satisfaisante (ceux localisés seulement à l'échelle du maître d'ouvrage ou du cours d'eau entier). Des informations complémentaires sur les communes concernées ont été fournies.

Par ailleurs, les travaux réalisés par des associations locales de pêche (AAPPMA) ont été affectés aux cours d'eau concernés à l'échelle de la commune siège.

L'information sur le niveau communal a été utilisée comme suit :

- Si les travaux concernent une ou plusieurs communes : sélection des tronçons QUALPHY localisés sur le cours d'eau identifié (étape précédente) et sur les communes citées ;
- Si les travaux concernent un tronçon de cours d'eau délimité par une commune amont et une commune aval : sélection des tronçons QUALPHY localisés sur le cours d'eau concerné (étape précédente) et entre les communes identifiées (communes amont et aval incluses) ;
- Si les travaux concernent un hameau ou un lieu-dit : sélection manuelle des tronçons QUALPHY concernés ;
- Si les travaux concernent l'intégralité d'un cours d'eau : sélection des tronçons QUALPHY associés au cours d'eau concerné.

Cette étape a permis de localiser 64% des opérations travaux situées sur les cours d'eau BD Carthage et associées à un tronçon QUALPHY (étape précédente) à partir du nom de la commune (62%) ou sur tout le cours d'eau (2%).

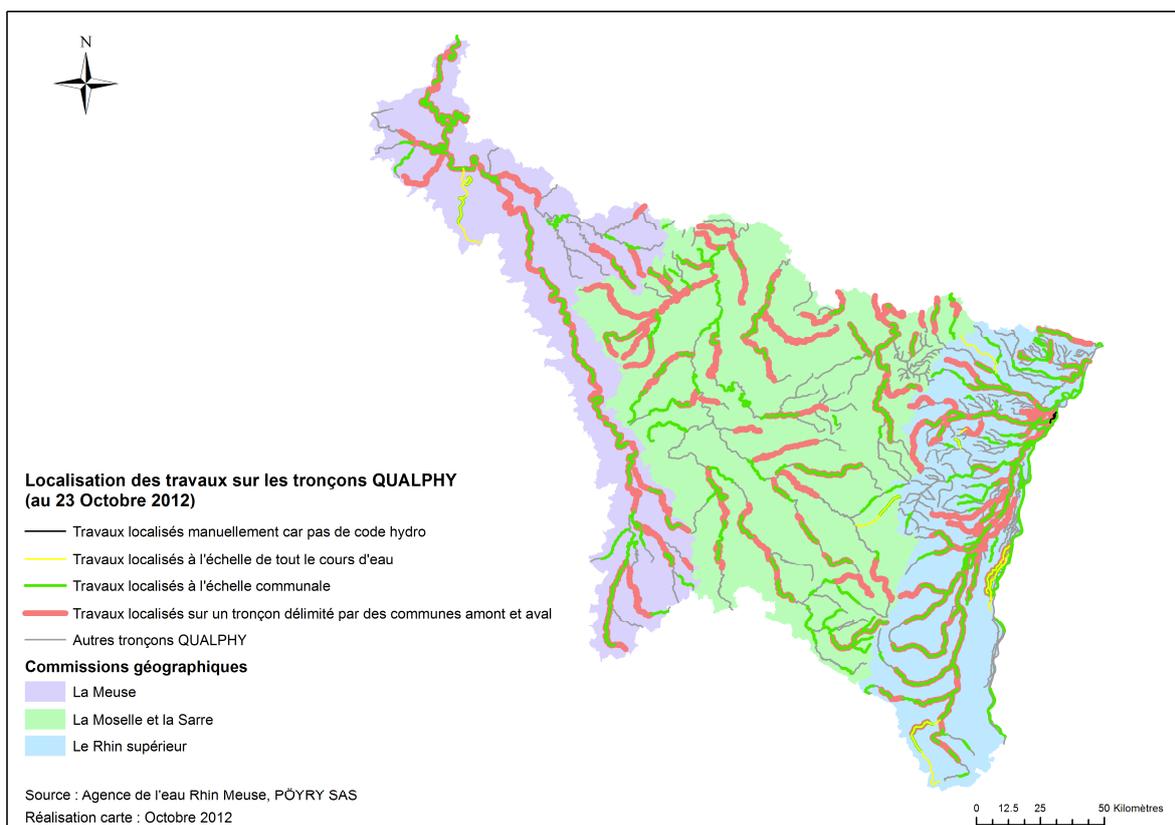
Bilan de la localisation avec le nom des communes ou maîtres d'ouvrage	Nombre de travaux	% du total	% du sous total
Localisation à l'échelle communale	731	26%	39%
Localisation à l'échelle d'un tronçon délimité par deux communes	424	15%	23%
Lien manuel avec des tronçons QUALPHY car tronçons sans code hydro	1	0%	0%
Tout le cours d'eau concerné par les opérations travaux	36	1%	2%
Opération travaux exclues* (le travail de localisation n'a pas été entrepris, ou les vérifications de localisation par l'AERM n'ont pas abouti)	659	24%	36%
Opérations travaux sans code hydro ou non localisables sur QUALPHY	911	33%	
<b>TOTAL</b>	<b>2762</b>	<b>100%</b>	

\* : les opérations travaux exclues sont celles qui ont été jugées non significatives pour faire évoluer la qualité physique (voir phase 2) (mares, protection de zones humide,... mais aussi les actions d'entretien et d'après tempête...) qui ont pour objet de maintenir l'état des cours d'eau et d'éviter des dégradations supplémentaires. Quelques actions ponctuelles qui n'ont pu être localisées plus précisément après vérifications de l'AERM ont également été exclues.

Au total, sur les 2762 opérations travaux listées, 43% (1192) ont pu être localisées et vont servir pour l'actualisation de l'évaluation via QUALPHY (phase 2).

La carte suivante liste la présence de travaux par tronçon QUALPHY, selon le niveau de précision de leur localisation :

- Localisation affinée avec l'information sur la commune (niveau le plus fin) : correspond aux travaux pour lesquels une information sur la ou les communes concernées est disponible dans la description des travaux ;
- Localisation affinée avec l'information sur la délimitation par des communes amont et aval ;
- Localisation des travaux sur l'ensemble d'un cours d'eau ;
- Localisation manuelle des travaux car le tronçon QUALPHY concerné ne possède pas de code hydro.



#### II.3.2.4 Démarche résumée et illustrée de localisation des opérations de travaux

La démarche de localisation des opérations de travaux est résumée et illustrée dans l'annexe 3. Il convient de noter que cette démarche fait également référence à la typologie opérationnelle de travaux (décrites dans le chapitre suivant) et aux données d'entrée de la simulation (chapitre III.2.4).

### **II.3.3 Elaboration d'une typologie opérationnelle de travaux**

La typologie de travaux a été réalisée à partir de la typologie brute établie initialement (voir le paragraphe II.3.2.3.2) pour la catégorie « travaux ».

L'objectif est de pouvoir exploiter cette typologie pour actualiser l'évaluation QUALPHY de chaque tronçon. Pour cela, chaque type de travaux proposé doit :

- permettre de caractériser le niveau d'effet supposé des travaux qui peut être associé à une notion « d'ambition » de restauration pour reconstituer de manière plus ou moins importante les caractéristiques fonctionnelles du milieu ;
- pouvoir s'appliquer a minima sur les compartiments (berges, lit mineur, lit majeur) voire directement sur les critères élémentaires définis dans le protocole QUALPHY.

Le travail a été réalisé en trois temps :

#### **1/ Effets des travaux sur les composantes du milieu physique**

Pour chaque type de travaux établi initialement (typologie brute), une sélection des grands compartiments physiques potentiellement influencés par les travaux a été réalisée. Afin de ne pas mettre en place une typologie trop complexe, seuls les principaux compartiments repris dans QUALPHY ont été utilisés. Le choix des sous-compartiments, voire des critères élémentaires, de QUALPHY impactés par chaque type de travaux sera réalisé dans la phase 2 de la présente étude.

Le tableau suivant illustre un exemple de choix de compartiments impactés pour les différents types de travaux (typologie brute).

Typologie	MAJ_O	MAJ_A	MAJ_I	BERG_ST	BERG_V	MIN_	MIN_F	MIN_S
	DS	NN	NO	R	EG	HYD	AC	UB
Reméandrage complet	x	x	x	x	x	x	x	x
Remise à découvert				x	x	x	x	x
Remise en eau CE	x	x	x	x	x	x	x	x
Renaturation	x	x	x	x	x	x	x	x
Renaturation - Gravière	x	x	x					
Renaturation berges				x	x	x	x	x
Renaturation lit mineur				x	x	x	x	x
Renaturation portion canalisée				x	x	x	x	x
Renaturation urbaine				x	x	x	x	x
Respect débit réservé								
Restauration				x	x		x	x
Restauration - annexes	x	x	x					
Restauration - crue				x	x		x	x
Restauration - Gravière	x	x	x					
Restauration - ponctuel				x	x		x	x
Restauration - tempete				x	x		x	x
Restauration - urgence				x	x		x	x
Restauration berges				x	x		x	x
Restauration berges - crue				x	x		x	x
Restauration berges - tempete				x	x		x	x
Restauration berges - urgent				x	x		x	x

Les compartiments QUALPHY utilisés sont :

- Lit majeur : occupation du sol en lit majeur (MAJ\_ODS)
- Lit majeur : annexes hydrauliques (MAJ\_ANN)
- Lit majeur : inondabilité (MAJ\_INO)
- Berge : structure des berges (BERG\_STR)
- Berge : végétation des berges (BERG\_VEG)
- Lit mineur : hydraulique (MIN\_HYD)
- Lit mineur : faciès du lit mineur (MIN\_FAC)
- Lit mineur : substrat du fond (MIN\_SUB)

Un premier regroupement des types de travaux a été réalisé selon leur effet sur des compartiments identiques.

## **2/ Niveau d'ambition des travaux**

Un regroupement des types de travaux a ensuite été réalisé selon le niveau d'effet attendu pour reconstituer des caractéristiques hydromorphologiques fonctionnelles. Le niveau d'effet traduit l'ambition donnée aux travaux de restauration en termes d'amélioration de la morphologie du cours d'eau. Pour décrire cet effet, les niveaux d'ambition des opérations définis dans le manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau<sup>3</sup> ont été repris et adaptés aux besoins de l'étude.

Le tableau suivant reprend la grille d'interprétation utilisée pour décrire les niveaux d'effet attendu des travaux.

Code	Intitulé	Description
P	Préservation	Les actions réalisées ont pour but de préserver la qualité d'un secteur déjà dans un état satisfaisant. Il peut s'agir notamment de travaux d'entretien ou de remise en état (aucune amélioration n'est attendue en termes d'évaluation QUALPHY)
IP	Impacts ponctuels	Ces travaux peuvent avoir des effets ponctuels d'amélioration mais sont jugés sans incidence significative sur la qualité physique globale à l'échelle des tronçons
R1	Impact positifs faibles	Les travaux ont avant tout pour objectif d'éviter une aggravation de dysfonctionnements existants et de prévenir d'éventuelles dégradations. Les interventions consistent notamment en la gestion de la végétation des berges et du lit mineur
R2	Impacts positifs moyens	Les travaux ont pour objectif de restaurer une partie des fonctionnalités écologiques par des interventions sur les berges et le lit mineur : restauration morphologique locale des profils, diversification des écoulements, reconstitution de ripisylve,...
R3	Impacts positifs forts	Les travaux ont pour objectif de restaurer l'ensemble ou une grande partie des fonctionnalités écologiques par des interventions intégrant toutes les dimensions du milieu du lit mineur au lit majeur : reméandrage, effacement d'ouvrage, restauration d'annexes hydrauliques...

Par ailleurs, le contexte des travaux (description complète des travaux) a également été utilisé pour mieux appréhender le niveau d'impact.

## **3/ Croisement des critères pour la définition de la typologie finale**

Les regroupements établis en 1 et 2 ont été superposés afin d'établir une typologie qui permette à la fois de refléter les niveaux d'effets et les composantes du milieu physique concernées par chaque type de travaux. Le choix des termes de la typologie a été effectué en reprenant les informations liées au contexte des travaux (description fournie par travaux).

Le tableau suivant illustre un exemple de typologie établie à partir des composantes physiques influencées et des niveaux d'effet attendu.

<sup>3</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie / BIOTEC / MALAVOI Décembre 2007

Typologie	MAJ_ODS	MAJ_A_NN	MAJ_I_NO	BERG_ST_R	BERG_V_EG	MIN_HYE	MIN_F_AC	MIN_S_UB	Typologie_finale	Niveau_impact
Décassement berges				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Destruction berge bétonnées				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification berges				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification écoulement				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification lit				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification milieu				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification Rivière				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification végétation				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Effacement ouvrages	x	x	x	x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle globale	R3
entretien							x	x	Entretien du lit mineur	P
Entretien - annexes	x	x	x						Entretien de zones humides	P
Entretien - annexes - Tempete	x	x	x						Entretien de zones humides	P
Entretien - ponctuel							x	x	Entretien du lit mineur	P
Entretien - suite crues							x	x	Entretien du lit mineur	P
Entretien berges				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien berges - tempete				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien embacles				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien embacles - tempete				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien embacles - urgence				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1

L'annexe 4 reprend l'ensemble des décisions de typologie finale affectées à partir de la typologie brute.

Initialement, la typologie brute pour la catégorie de travaux comptait 170 items. Suite au travail d'agrégation, la typologie finale fait ressortir 10 types d'interventions, comme le montre le tableau suivant.

Typologie_finale	Niveau d'impact	MAJ_ODS	MAJ_A_NN	MAJ_I_NO	BERG_STR	BERG_VEG	MIN_H_YD	MIN_F_AC	MIN_S_UB
Divers	IP								
Acquisition/maitrise foncière	P	x	x	x	x	x	x	x	x
Protection de zones humides	P	x	x	x					
Entretien de zones humides	P	x	x	x					
Création/restauration zones humides	R2	x	x	x					
Continuité piscicole	R1						x		
Entretien du lit mineur	P							x	x
Restauration/gestion de la végétation des berges	R1				x	x		x	x
Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2				x	x	x	x	x
Restauration morphologique fonctionnelle globale	R3	x	x	x	x	x	x	x	x

Le tableau suivant explicite les différentes catégories et les hypothèses de travail utilisées.

Typologie finale	Description et hypothèses de travail
Divers	Cette catégorie regroupe tous les travaux jugés sans effet significatif sur un linéaire ou une composante morphologique. Il s'agit de travaux qui peuvent potentiellement avoir des impacts positifs ou négatifs sur le milieu physique mais de manière très localisée (protection de berges localisées, gestion d'ouvrages, suppression de captages...).
Acquisition/maîtrise foncière	Les actions de maîtrise foncière correspondent à des acquisitions de parcelles en bordure de cours d'eau (prairies humides, zones inondables ou de mobilité, annexes hydrauliques,...) afin de préserver les fonctionnalités du milieu.
Protection de zones humides	Cette catégorie concerne la préservation de l'état des zones humides existantes liées aux cours d'eau et peut inclure la mise en place de plan de gestion, de protection réglementaire,....
Entretien de zones humides	Cette catégorie regroupe les travaux d'entretien des zones humides (prairies inondables, zones humides, annexes hydrauliques...). Il s'agit généralement d'entretien ou de diversification de la végétation (roselières, boisements humides...).
Création/restauration de zones humides	Cette catégorie regroupe les travaux de reconnexion/création/restauration des fonctionnalités écologiques des annexes hydrauliques (dont "création de frayères annexes") ou de zones humides plus éloignées du cours d'eau mais présentes dans le lit majeur.
Continuité piscicole	Cette catégorie regroupe uniquement les aménagements visant la reconstitution de la franchissabilité piscicole tels que les passes à bassins, les rivières de contournement.
Entretien du lit mineur	Cette catégorie regroupe les travaux d'entretien du lit mineur (désenvasement ponctuels, lutte contre les plantes invasives, gestion des atterrissements, entretien post-crue).
Restauration/gestion de la végétation des berges	Cette catégorie regroupe les travaux de gestion et de diversification de la végétation des berges. D'une manière générale, les travaux intitulés "restauration", pour lesquels aucune information supplémentaire n'est fournie, sont associés à cette catégorie.
Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	Cette catégorie regroupe les actions de restauration des fonctionnalités écologiques du cours d'eau au niveau du lit mineur et des berges uniquement. Ils s'agit de tous les travaux de modification de la morphologie qui s'inscrivent dans un contexte de restauration ("aménagement de banquettes", "décaissement de berges", "destruction de berges bétonnées", "retalutage"). Les travaux de reconstitution de ripisylve font généralement partie intégrante des programmes globaux de restauration du lit et des berges et sont également inclus dans cette catégorie. Les travaux intitulés « restauration du lit (ou du lit mineur) » ne concernent souvent que les berges et le lit mineur et ont donc été regroupés dans cette catégorie (R2) traduisant une ambition moins importante que la restauration globale incluant le lit majeur (cf ci-dessous).
Restauration morphologique fonctionnelle globale	Cette catégorie regroupe les actions de restauration globale des fonctionnalités écologiques du cours d'eau. Les travaux d'effacement d'ouvrage sont considérés comme ayant un niveau d'effet élevé (R3) car ils permettent généralement de reconstituer une grande partie des fonctionnalités du milieu en supprimant une pression majeure. Les travaux intitulés «restauration du lit majeur» sont jugés avec un effet sur l'ensemble des composantes du milieu (lit majeur/mineur et berges) et sont donc inclus dans cette catégorie.

### II.3.4 Limites des données concernant les opérations « travaux »

En premier lieu, des limites peuvent porter sur la localisation des travaux :

- L'erreur de localisation de cours d'eau reste possible, mais elle est nettement minimisée par les contrôles réalisés et la double localisation hydrographique et administrative lorsqu'elle a été possible,

- Le point le plus limitant de la localisation reste le manque de connaissance précise des linéaires de réalisation des travaux : les interventions ont été localisées principalement au niveau communal, or ils peuvent ne concerner en réalité qu'un linéaire restreint de cours d'eau et non pas l'ensemble du linéaire présent sur le territoire des communes concernées.

Outre les risques d'erreur ou d'imprécision liés à la localisation, il existe des incertitudes sur la nature même des travaux, dont on peut citer à titre d'exemple :

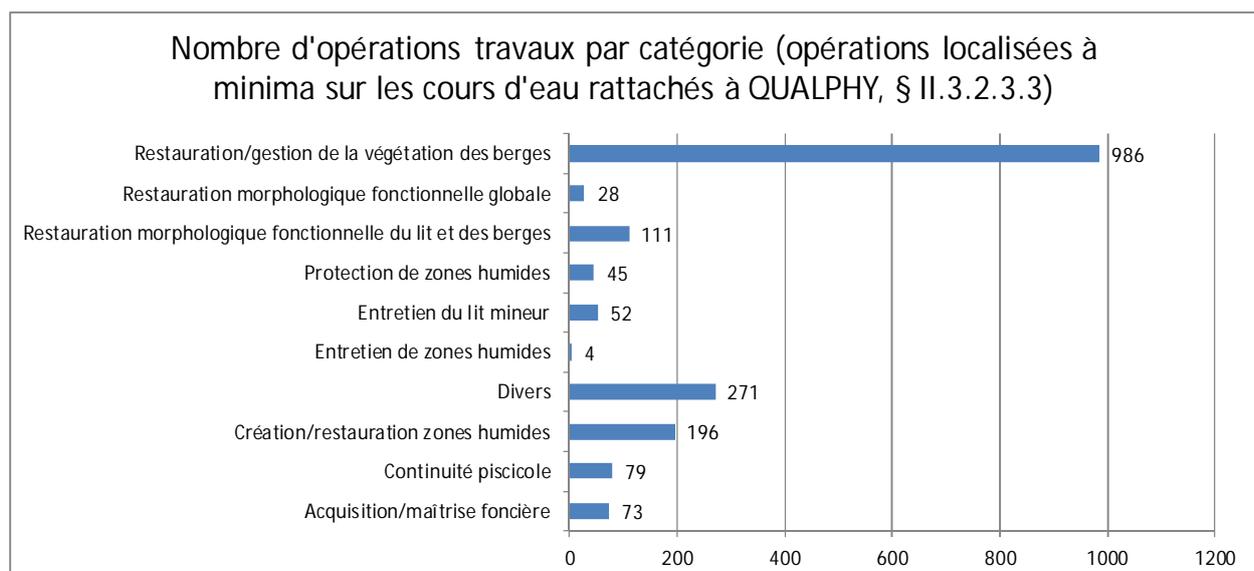
- les opérations uniquement renseignées par le terme « Restauration » comme nature de l'aide qui peut inclure un large panel de types d'interventions ou plus strictement une opération de gestion de la végétation des berges (rattrapage d'entretien),
- Il peut de plus exister des interprétations divergentes des termes utilisés tels que « restauration », « renaturation », « gestion des berges », etc. signifiant ainsi qu'un même terme peut décrire des types de travaux différents.

Le niveau de précision sur la nature des travaux a toutefois été consolidé par la vérification du contexte des travaux effectués (autres travaux réalisés en parallèle sur le même secteur) afin de limiter les incertitudes quant au niveau d'ambition et aux compartiments impactés. Il faut cependant noter que les descriptions fournies dans les fichiers d'aides sont souvent succinctes. Les hypothèses de travail utilisées peuvent donc parfois déformer les effets réels des travaux sur la composante physique concernée ou en termes de niveau d'ambition.

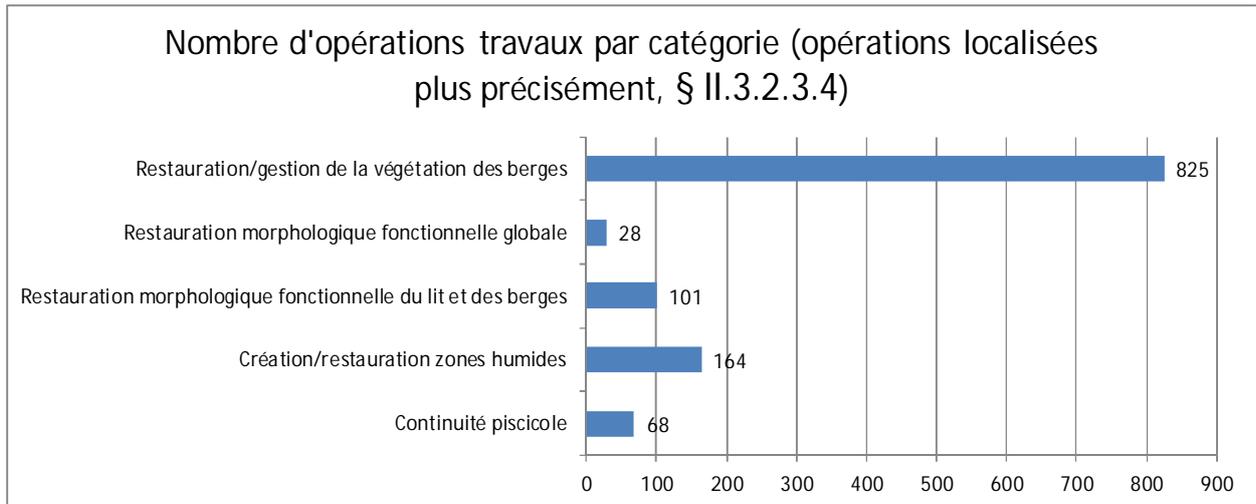
Il existe également quelques cas particuliers qui ont été intégrés dans une typologie plus globale par simplification.

### II.3.5 Bilan sur le travail d'exploitation des données concernant les travaux

La figure suivante illustre le bilan du nombre d'opérations par type de travaux. Il s'agit des opérations associables à QUALPHY grâce au code hydro (voir le paragraphe II.3.2.3.3) :



Le graphique suivant illustre la répartition des opérations travaux qui ont pu être localisées précisément par catégories de travaux (voir le paragraphe II.3.2.3.4) :



En raison des contraintes de temps de l'étude, il a été décidé de ne localiser précisément (au niveau communal) que les types de travaux ayant un impact potentiel sur la note QUALPHY. Cela explique que le deuxième graphique montre seulement 5 types de travaux (comme la fin de phase 1 a été réalisée en concomitance avec le début de la phase 2, se référer au paragraphe III.2.2 pour comprendre le choix des types de travaux utilisées pour la simulation).

Ce graphique montre que l'essentiel des opérations de travaux réalisées sur le bassin Rhin Meuse correspond à des interventions de restauration/gestion de la végétation des berges.

### III Phase 2 : Elaboration de la méthodologie d'actualisation de l'état physique des cours d'eau par simulation

#### III.1 Préambule

Deux lignes directrices ont été envisagées pour la définition des évolutions apportées par les travaux en cours d'eau :

- Un travail basé **sur l'évolution des classes ou sous-classes** : en considérant uniquement les grandes catégories (lit majeur, berges, lit mineur), ou leurs sous catégories (structures des berges, ripisylve, faciès du lit mineur, etc.) et en faisant évoluer les indices correspondants sur la base d'une hypothèse d'évolution (Ex : évolution de l'indice du lit mineur de 65/100 à 90/100 dans le cas d'une mesure de renaturation du cours d'eau) ;
- Un travail basé **directement sur les variables élémentaires**, en établissant des hypothèses d'évolution sur les valeurs brutes que prendraient ces variables, comme si elles étaient renseignées sur le terrain lors d'une nouvelle prospection. Par exemple : La variable Franchissabilité est associée à 4 valeurs distinctes (« toujours », « épisodique », « passe à poissons », « infranchissable ») et prendrait la valeur « passe » dans le cas d'une mesure d'équipement d'ouvrage mise en place après la réalisation de la prospection de terrain initiale (réalisée entre 1992 et 2004).

La 1<sup>ère</sup> méthode présente l'avantage de la facilité de mise en œuvre, mais l'inconvénient majeur d'un manque de visibilité sur l'évolution des variables élémentaires. La seconde en revanche permet de formuler des hypothèses beaucoup plus concrètes sur l'évolution de ces variables qui constituent la base des indices QUALPHY. Un recalcul est alors possible – sans modifier les pondérations du module QUALPHY – pour déterminer les nouveaux indices de qualité après intégration des évolutions potentielles générées par les travaux.

La seconde méthode a ainsi été retenue comme principe de simulation.

#### III.2 Méthode de simulation

##### III.2.1 Paramètres déterminant l'effet attendu des travaux

Ce chapitre liste les principaux paramètres susceptibles de faire varier l'effet des travaux sur les caractéristiques physiques du milieu :

- **Nature et état du cours d'eau** : notamment la capacité du milieu à s'auto-restaurer en fonction de sa dynamique (typologie) et de son état initial (donné par diagnostic de terrain QUALPHY) ;
- **Temps de réponse** : l'effet des travaux sur la morphologie se concrétisant à plus ou moins long terme, le pas de temps entre le diagnostic initial établi par QUALPHY et la réalisation des travaux est un critère déterminant d'évolution potentielle ;

- **Linéaire de travaux et autres variables de quantification** : il est attendu que plus le linéaire traité par les travaux est important, plus l'effet sur l'amélioration de la morphologie le sera également (idem sur le nombre d'annexes reconnectées par exemple) ;
- **Autres travaux** : sur un même secteur, les interventions réalisées en parallèle ou à la suite d'une opération de restauration, sur des composantes physiques identiques ou différentes, constituent des facteurs potentiels d'amélioration de la morphologie.

Les paragraphes suivants reprennent les éléments bibliographiques relatifs à chaque paramètre et présentent les hypothèses retenues pour les besoins de la simulation.

### III.2.1.1 Nature et état du cours d'eau

#### III.2.1.1.1 Définition

Ces paramètres correspondent d'une part aux caractéristiques typologiques « naturelles » de chaque cours d'eau (pente, géologie, forme de la vallée, débit, etc.) et d'autre part à l'écart constaté entre cet état « naturel », ou de référence, et l'état réel du cours d'eau, ou observé, afin de traduire l'existence d'altérations.

#### III.2.1.1.2 Éléments bibliographiques

Le « manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau »<sup>4</sup> émet le postulat suivant sur l'efficacité des mesures de restauration hydromorphologique des cours d'eau :

« • plus un cours d'eau est puissant ; • plus ses berges sont facilement érodables ; • plus les apports solides sont importants ; meilleure est la garantie de réponse positive du système ; plus rapides sont les résultats ; plus grande est la pérennité des bénéfices écologiques de la restauration ; moindre est le coût, puisque le cours d'eau effectue lui-même une partie du travail de restauration. »

Ce même rapport établit par la suite une grille théorique de caractérisation des cours d'eau, notamment sur la base de leur puissance (rapport de pente\*débit), dans l'objectif d'évaluer l'efficacité de travaux de restauration :

	1	2	3	4
Puissance – W	< 10 W/m <sup>2</sup>	10-30 W/m <sup>2</sup>	30-100 W/m <sup>2</sup>	> 100 W/m <sup>2</sup>
Erodabilité des berges – B	Nulle	Faible	Moyenne	Forte
Potentiel d'apports solides – A	Nul	Faible	Moyen	Fort

<sup>4</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie / BIOTEC / MALAVOI – Décembre 2007

Il est ainsi théoriquement considéré qu'au dessus de 30 W/m<sup>2</sup>, le cours d'eau dispose d'une capacité à s'auto-restaurer, si les caractéristiques d'érodabilité des berges et de potentiel d'apports solides sont favorables.

Sur la base de la typologie de cours d'eau existante sur le bassin Rhin-Meuse (cf.II.2), le rapport « Prévisions d'atteinte du bon état hydromorphologique en 2015 basées sur le bilan actuel de la qualité physique et l'impact des actions de restauration »<sup>5</sup>, catégorise ainsi les cours d'eau du territoire :

T1 T2 T2 bis	Cours d'eau et torrents de montagne Cours d'eau de moyennes vallées des Vosges cristallines Cours d'eau de hautes et moyennes vallées des Vosges gréseuses	Groupe 1 : cours d'eau à énergie forte
T3 T4 T4bis	Cours d'eau sur piémont Cours d'eau de côtes calcaires et marno-calcaires Cours d'eau sur schistes ardennais	Groupe 2 : cours d'eau à énergie moyenne
T5 T6 T6bis T6ter	Cours d'eau de basses vallées de plateaux calcaires Cours d'eau de plaines argilo-limoneuses Cours d'eau de collines argilo-limoneuses Cours d'eau sur cailloutis ou alluvions sablo-graveleuses	Groupe 3 : cours d'eau à énergie moyenne à faible
T7	Cours d'eau phréatiques	Groupe 4 : cours d'eau à énergie faible à nulle

Ce rapport indique également que « Pour une opération et un paramètre donné, plus l'état initial est dégradé, plus l'amélioration attendue sera importante ».

### III.2.1.1.3 Hypothèses retenues pour la simulation

Il est proposé de tenir compte de l'énergie du cours d'eau pour les variables QUALPHY susceptibles de voir leur temps de réponse dépendre sensiblement de l'énergie du cours d'eau. C'est le cas notamment des variables relatives au substrat du lit mineur, aux faciès d'écoulement et à la sinuosité.

Des gains plus rapides peuvent ainsi être attendus sur des cours d'eau dynamiques (typologies 1 à 4) que sur les cours d'eau à faible énergie (typologies 5 à 7) qui constituent les 2 grands types retenus pour les besoins de la simulation.

L'état initial des cours d'eau, qui correspond aux valeurs actuelles renseignées dans QUALPHY à partir des prospections de terrain menées entre 1992 et 2004, est également pris en compte pour l'évolution des variables élémentaires. En effet, l'évolution d'un critère, plus ou moins importante, sera conditionnée par la valeur initiale affectée à ce critère.

<sup>5</sup> Agence de l'eau Rhin Meuse / MA. RODDE / Septembre 2005

### *III.2.1.2 Temps de réponse*

#### *III.2.1.2.1 Définition*

Le temps de réponse d'une opération de restauration peut être considéré comme la durée nécessaire pour que l'objectif d'amélioration poursuivi soit atteint. Il peut dépendre notamment :

- de la durée de croissance des végétaux pour des opérations de plantations sur berges ;
- de la période nécessaire aux réajustements du lit pour des opérations de « décorrection » sur des cours d'eau ayant subi des opérations de rectification ou recalibrage lourdes.

Une fois les objectifs atteints, des opérations d'entretien peuvent être nécessaires pour maintenir les fonctionnalités du cours d'eau et de ses berges, en particulier au regard des usages et activités liés à ces milieux.

#### *III.2.1.2.2 Eléments bibliographiques*

Le rapport « Prévisions d'atteinte du bon état hydromorphologique en 2015 basées sur le bilan actuel de la qualité physique et l'impact des actions de restauration »<sup>6</sup>, ainsi que les documents liés listent les temps de réponse qui peuvent être associés aux opérations de restauration :

- *Travaux sur la végétation existante :*

*Le résultat sera relativement rapide (1 à 2-3 ans pour observer une diversification nette en termes d'essences et de strates). Dans une ripisylve déjà constituée, la végétation réagira rapidement : apparition d'essences arbustives en sous-étage, croissance de jeunes arbres facilitée par l'enlèvement d'individus dépérissants, repousse d'une couronne de rejets sur un saule taillé en têtard ... L'abattage sélectif réduira immédiatement le risque de déstabilisation des berges (arrachement de matériaux lors de la chute de l'arbre), de ralentissement des écoulements, de formation d'embâcles gênants ou filtrants.*

- *Travaux de plantation :*

*Généralement, on plante essentiellement des essences arborescentes, en densités peu importantes. Les plants sont assez jeunes ; certains devront être remplacés. La colonisation naturelle complétera petit à petit ce premier peuplement pour former un cordon rivulaire varié (hauteur de 10-12 m) environ **10 à 15 ans** après les premières plantations.*

*La mise en place de plantations d'espèces arborescentes (boutures) peut raccourcir ce délai par reconstitution d'une première strate de végétation rivulaire (5 à 10 ans).*

- *Reconstitution des berges :*

*L'un des objectifs de ces travaux est de reconstituer une ripisylve. Par conséquent, il faudra compter au moins **10 ans**.*

---

<sup>6</sup> Agence de l'eau Rhin Meuse / MA. RODDE / Septembre 2005

La reconstitution de profils de berges adaptés aux caractéristiques du milieu (talutage en pente douce, lien avec lit majeur,...) peut permettre d'augmenter la réactivité de réponse de ce type de mesure (5 à 10 ans).

▪ *Gestion des embâcles et des atterrissements :*

*L'enlèvement d'embâcles gênants, filtrants aura généralement un effet assez rapide (1 à 2 ans) sur la diversification du lit mineur et permettra de stopper le risque érosif. Le nombre et la taille des embâcles à traiter pourront allonger cette période (2 à 3 ans).*

Il est important de noter que l'efficacité de cette mesure ne vaut que pour des embâcles majeurs générant des effets négatifs avérés sur le milieu (la présence de débris, branches,... dans le cours d'eau étant à la base un paramètre important de diversité du milieu).

▪ *Gestion des ouvrages hydrauliques :*

*L'amélioration de la franchissabilité constitue un impact quasi-immédiat. Par contre, l'effet sur le lit mineur sera plus progressif. Par exemple, dans le cas de l'écrêtement d'un ouvrage pour minimiser les effets à l'amont (large nappe d'eau peu profonde induisant une banalisation des écoulements et provoquant une prolifération végétale ou un envasement) et à l'aval (érosion régressive), le milieu réagira sur 1 à 2-3 ans.*

Pour ce type de mesure, il est important de différencier les opérations d'amélioration de la franchissabilité piscicole, qui n'améliore aucune composante physique du milieu, et les travaux d'abaissement/effacement qui constituent des mesures ambitieuses de restauration dont le délai de réponse peut être relativement court (2 à 5 ans).

▪ *Pose d'épis, de seuils rustiques :*

*Leur impact sera relativement rapide (environ 1 an) sur les faciès et les écoulements.*

Le type de cours d'eau concerné est toutefois très important pour la réussite de cette mesure et son efficacité peut s'avérer très limitée sur des milieux à très faible énergie ou sans transport solide.

▪ *Création d'un lit mineur d'étiage (milieu urbain) :*

*Environ 2 ans pour que les hélophytes se développent bien et que les berges reconstituées jouent pleinement leur rôle.*

▪ *Création d'un chenal d'écoulement préférentiel (lits recalibrés, rectifiés) :*

*1 à 2 ans pour que le profil des berges se stabilise, et que les fonds se diversifient (autocurage, effet des épis et déflecteurs). Nota : ces travaux seront toujours accompagnés de plantations qui sont complémentaires.*

▪ *Reméandrage de secteurs rectifiés ; modification de l'occupation des sols ; modification de l'inondabilité :*

*Ces travaux se traduisent par une modification quasi immédiate des paramètres concernés (sinuosité, nombre de types d'occupation « naturelle », inondabilité) au niveau de QUALPHY.*

▪ *Gestion des arrivées latérales*

*Ces travaux auront un effet rapide sur la qualité du lit mineur (1 à 2 ans).*

Le « manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau »<sup>7</sup> émet par ailleurs les hypothèses suivantes sur le délai d'efficacité de plantation d'essences arborescentes :

- **5 à 7 ans** pour des cours d'eau de largeur 3 à 5 mètres ;
- **8 à 10 ans** pour des essences de haut jet sur des cours d'eau de largeur supérieure à 7 mètres.

#### *III.2.1.2.3 Hypothèses retenues pour la simulation*

Il est ainsi proposé de retenir les hypothèses suivantes pour la prise en compte du temps de réponse pour l'actualisation des données QUALPHY :

- Mise en place de quatre pas de temps distincts :
  - o Inférieur à 2 ans ;
  - o Entre 2 et 5 ans ;
  - o Entre 5 et 10 ans ;
  - o Supérieur à 10 ans.
- Pour chaque variable QUALPHY, et à partir des éléments bibliographiques présentés ci-dessus, les hypothèses d'évolution sont ainsi calées à partir d'une plage d'années donnée, et pour certaines, des hypothèses d'évolution graduelle dans le temps sont retenues.

#### *III.2.1.3 Linéaire de travaux – autres variables de quantification*

##### *III.2.1.3.1 Définition*

Le linéaire de travaux permet d'identifier en grande partie si une intervention est de nature à régler un dysfonctionnement de manière locale ou globale et donc partiellement ou complètement. L'importance de ce linéaire à l'échelle de chaque tronçon QUALPHY aura un effet sur le résultat attendu.

Par extension, d'autres variables de quantification peuvent être considérées : nombre d'ouvrages équipés, nombre de bras reconnectés, etc.

##### *III.2.1.3.2 Eléments bibliographiques*

Le rapport « Retour d'expérience d'opérations de restauration de cours d'eau et de leurs annexes menées sur le bassin RMC »<sup>8</sup> évoque la question de la longueur minimale pertinente d'intervention de ce type d'action :

*« il [...] semble important de vérifier si le linéaire concerné par le projet est pertinent par rapport au niveau d'objectif et au niveau d'ambition souhaité. »*

---

<sup>7</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie / BIOTEC / MALAVOI – Décembre 2007

<sup>8</sup> Agence de l'eau RM&C / BIOTEC / MALAVOI – Juin 2006

Par exemple, une opération de restauration de 100 m de rivière, qu'elle soit de niveau R1 ou R3, n'a que peu d'intérêt, sauf très localement, pour un cours d'eau dont la largeur sera supérieure à 10 m. Par contre, pour un cours d'eau dont la largeur est égale à 2 m, une telle restauration peut produire des effets positifs significatifs.

Nous proposons donc une évaluation sommaire et tout-à-fait empirique de la pertinence sur la base de la proportionnalité linéaire restauré/largeur du cours d'eau :

- linéaire inférieur à **20 fois la largeur** (ou 30, ceci n'a pas pour but d'être rigoureusement précis) : effet vraisemblablement peu pertinent et uniquement local. Opération qui peut avoir éventuellement un intérêt en traversée urbaine couplé à un objectif paysager, donc si l'objectif n'est pas uniquement lié à de la restauration;
- linéaire compris entre **20 et 100 fois la largeur du cours d'eau** : l'effet reste local mais on se rapproche de dimensions pertinentes à l'échelle d'un tronçon de cours d'eau;
- linéaire supérieur à **100 fois la largeur** : on atteint des dimensions significatives vis à vis de la restauration de tronçons de cours d'eau. Le projet est réellement pertinent d'un point de vue de son linéaire d'intervention. »

#### III.2.1.3.3 Hypothèses retenues pour la simulation

L'information sur la largeur du cours d'eau n'est pas accessible directement dans l'outil QUALPHY. Elle est renseignée de façon sommaire par l'indicateur « largeur » de la BD-Carthage qui comprend trois classes (1 : 0 à 15 m, 2 : 15 à 50 m, 3 : Supérieur à 50 m). Cette information, compte tenu de son manque de précision, est difficilement exploitable pour les besoins de l'étude.

Il est donc proposé de tenir compte, en fonction des données disponibles, du linéaire de travaux en rapport au linéaire total du tronçon QUALPHY (pourcentage de recouvrement).

L'hypothèse suivante est émise afin de tenir compte du linéaire des travaux :

- Linéaire de travaux inférieur à 10% du linéaire QUALPHY : Effets très localisés des travaux, considérés sans incidence sur les variables physiques à l'échelle du tronçon entier ;
- Linéaire de travaux compris entre 10% et 50% du linéaire QUALPHY : Les travaux ont porté sur une partie seulement du ou des tronçons QUALPHY. Les gains à l'échelle du tronçon existent potentiellement mais restent mesurés ;
- Linéaire de travaux supérieur à 50% du linéaire QUALPHY : Les travaux ont porté sur une grande partie du linéaire du ou des tronçons QUALPHY, il est ainsi considéré que ces travaux présenteront un gain relativement important.

D'autres variables sont également retenues comme indicateurs de quantification :

- Le nombre de bras restaurés (dans le cas de travaux relatifs à la restauration d'annexes par exemple) ;
- Le nombre d'ouvrages aménagés – voire effacés.

### *III.2.1.4 Programmes pluriannuels de travaux et effets cumulés*

#### *III.2.1.4.1 Définition*

Il est possible que sur un même tronçon QUALPHY, plusieurs opérations aient été réalisées durant des années successives (travaux par tranche notamment). Un même tronçon peut également faire l'objet de plusieurs types de travaux de manière plus ou moins simultanée (gestion de la végétation, restauration du lit mineur, effacement d'ouvrage,...). Il convient donc de considérer ces travaux comme un même ensemble afin de ne pas sous-estimer leur effet.

#### *III.2.1.4.2 Hypothèses proposées pour la simulation*

Dans le cas de programmes pluriannuels de travaux, l'hypothèse proposée est de cumuler les linéaires restaurés (si connus) sur une même commune ou sur le territoire d'un même maître d'ouvrage, **en retenant l'année médiane comme année de référence** pour la réalisation des travaux.

Il est également proposé, lorsque deux opérations de nature différente sont identifiées sur un même secteur, de **faire évoluer chaque variable élémentaire vers le meilleur des gains possibles parmi les gains de chaque action considérée individuellement.**

## **III.2.2 Variables ciblées par types de travaux**

Les hypothèses choisies pour la simulation sont fonction des types de travaux établis en phase 1 (voir paragraphe 0). Pour rappel, 10 types de travaux ont été retenus. Cependant, seuls les types de travaux qui ont un impact significatif sur les variables QUALPHY à l'échelle d'un tronçon ont été utilisés pour simuler l'évolution de l'indice de qualité physique. D'une manière générale, les travaux de type « préservation » ou à « impacts ponctuels » n'ont pas été utilisés lors de la simulation car leurs effets ont été jugés insuffisants pour faire évoluer les variables sur l'ensemble d'un tronçon. Il s'agit des types suivants :

- Divers ;
- Acquisition/maîtrise foncière ;
- Protection de zones humides ;
- Entretien de zones humides ;
- Entretien du lit mineur.

Les types de travaux retenus pour la simulation et leurs effets attendus sont décrits dans les paragraphes ci-après.

### *III.2.2.1 Continuité piscicole (R1)*

#### *III.2.2.1.1 Travaux concernés*

Cette action comprend l'aménagement de seuils (hors effacement) par la création de dispositifs de franchissement piscicole (passes à bassins, rivières de contournement,...).

#### *III.2.2.1.2 Variables ciblées*

De façon générale, l'effet attendu sur le milieu physique reste local, et se limite aux variables de franchissabilité (qui expriment davantage des composantes biologiques que physiques du milieu). Pour les cas de rivières de contournement, il est également supposé que l'effet est local et restreint à la franchissabilité même si dans la réalité, cette opération peut permettre une redynamisation locale des écoulements.

La variable concernée est ainsi *Franchissabilité des ouvrages*.

#### *III.2.2 Création/restauration zones humides (R2)*

##### *III.2.2.2.1 Travaux concernés*

Cette catégorie concerne la création de zones humides (bras, dépressions humides, frayères à brochets) ou la restauration d'annexes existantes (remise en communication, réhabilitation hydraulique et écologique).

##### *III.2.2.2.2 Variables ciblées*

Les hypothèses d'évolution concernent les variables du lit majeur : la variable *annexes hydrauliques* et la variable *inondabilité*.

Un gain plus fort est considéré dès lors que le nombre de bras restaurés (lorsqu'il est renseigné dans le tableau des aides) est supérieur à 1.

#### *III.2.2.3 Restauration/gestion de la végétation des berges (R1)*

##### *III.2.2.3.1 Travaux concernés*

Cette catégorie regroupe des travaux de gestion de la végétation, de plantations, ainsi que les travaux qualifiés de « restauration » sans autre précision.

##### *III.2.2.3.2 Variables ciblées*

Ce type de travaux est susceptible de faire évoluer plus particulièrement les variables suivantes :

- *Composition de la végétation ;*
- *Importance de la végétation ;*
- *Etat de la végétation ;*
- ainsi que certains critères relatifs à la *structure des berges*.

Des hypothèses d'amélioration à long terme sont également formulées sur les *faciès d'écoulement* et le *dépôt sur le fond du lit*.

### *III.2.2.4 Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges (R2)*

#### *III.2.2.4.1 Travaux concernés*

Cette catégorie regroupe des travaux d'aménagement de banquettes, de reconstitution des profils de berges, d'interventions visant la diversification des berges et du lit mineur, des mesures de restauration de lit d'étiage et de renaturation en zone urbaine.

#### *III.2.2.4.2 Variables ciblées*

Ce type de travaux est susceptible d'influer sur les mêmes paramètres que les travaux de restauration R1, et des hypothèses sont ajoutées en plus sur les variables suivantes :

- *La nature des berges ;*
- *La sinuosité ;*
- *La franchissabilité des ouvrages ;*
- *Les faciès d'écoulement ;*
- *Le substrat du lit mineur.*

### *III.2.2.5 Restauration morphologique fonctionnelle globale (R3)*

#### *III.2.2.5.1 Travaux concernés*

Cette catégorie regroupe des mesures qui visent une restauration globale du cours d'eau par des effets potentiels sur l'ensemble ou une grande partie des composantes physiques du milieu. On peut citer les travaux d'effacement d'ouvrages, de reméandrage, de renaturation et de restauration du lit majeur.

#### *III.2.2.5.2 Variables ciblées*

Ce type de travaux est susceptible d'influencer les mêmes paramètres que les travaux de restauration R2 (berges et lit mineur), mais des hypothèses sont ajoutées sur les variables du lit majeur :

- *Les annexes hydrauliques ;*
- *L'inondabilité ;*
- *Le nombre de seuils.*

### *III.2.2.6 Variables sans hypothèse de simulation*

Certaines variables n'ont pas été prises en compte dans les hypothèses d'évolution. Quelle que soit l'ambition des travaux ciblés, il s'agit principalement de variables pour lesquelles :

- Les mesures de restauration n'auront en toute vraisemblance que peu d'incidence : c'est le cas par exemple des variables relatives à l'occupation du sol en lit majeur ;
- L'évaluation même de la variable n'est pas « graduelle » et se révèle délicate à appréhender. C'est le cas par exemple de la variable « dynamique de berges » : si la meilleure note QUALPHY correspond à la valeur « berge stable », une berge

« érodée » (note inférieure dans QUALPHY) peut aussi être caractéristique d'un bon fonctionnement général du cours d'eau (milieu dynamique) ;

- Le poids dans QUALPHY est négligeable : c'est le cas par exemple de la variable « composition anecdotique de la végétation » ;

Ainsi, les variables qui ne font pas l'objet d'hypothèses d'évolution sont les suivantes :

- Lit majeur : Occupation de sol, Axes de communication ;
- Berges : Dynamique des berges, Composition anecdotique de la végétation ;
- Lit mineur : Débit, nature des fonds.

### **III.2.3 Détail des hypothèses retenues pour la simulation**

#### *III.2.3.1 Processus de définition des hypothèses*

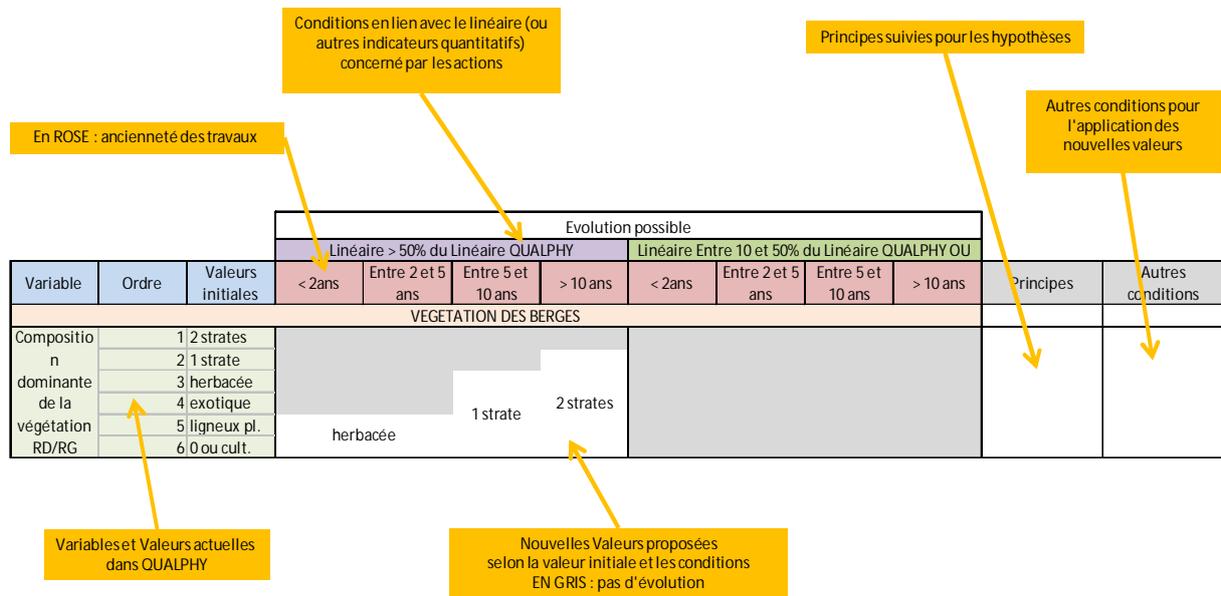
Les hypothèses de simulation ont été établies de la façon suivante :

- Une première proposition de simulation a été établie par PÖYRY, sur la base des principes méthodologiques présentés dans les paragraphes précédents ;
- Ces hypothèses ont été discutées et recalées le cas échéant en concertation avec l'Agence de l'Eau au cours de la réunion du 21 août 2012 ;
- Un travail de terrain, par application du protocole QUALPHY sur 20 tronçons bénéficiant d'un 1<sup>er</sup> diagnostic réalisé entre 1992 et 2004, sur lesquels des opérations de travaux avaient été pré-identifiées, a permis de fournir une base de données de référence sur l'état physique actuel de ces tronçons et sur leur évolution réelle suite aux travaux. Ces données actuelles ont donc été comparées aux résultats de la simulation mise en œuvre, au regard des travaux recensés sur ces tronçons et de leurs caractéristiques (année, linéaire concerné, nature des travaux). Le détail de ce travail est présenté au chapitre III.3 ;
- Cette analyse comparative a consisté à analyser les écarts constatés entre le terrain et la simulation, variable par variable d'une part, mais également sur les indices de qualité calculés (cf.III.3) ;
- Suite à ce travail, des corrections sur les hypothèses de simulation ont été proposées, discutées et recalées au cours de la réunion du 12 novembre 2012 ;
- Une nouvelle simulation a été réalisée sur la base de ces hypothèses recalées, puis une nouvelle analyse comparative a été menée. Cela a conduit à proposer un recalage d'hypothèses à la marge, qui a été validé par l'Agence de l'Eau le 14 novembre 2012.

### III.2.3.2 Détail des hypothèses

Les hypothèses de simulation détaillées pour chaque type de travaux sont présentées en annexe 5.

Les hypothèses de simulation sont déclinées selon le schéma suivant :



Pour un tronçon QUALPHY et une variable donnée :

- l'évolution se base sur les valeurs initiales (3 colonnes de gauche ci-dessus) ;
- si des travaux sont recensés sur le tronçon QUALPHY, et selon leur nature, des évolutions sont alors induites, en fonction de l'année des travaux (colonnes roses permettant de tenir compte du temps de réponse) et de l'importance du linéaire concerné (colonnes en violet ou vert foncé) ;
- dans le tableau ci-dessus, pour une opération de travaux datant de 4 ans et réalisée sur plus de 50% de linéaire, la composition dominante passerait en « herbacée » si elle était initialement en « ligneux plantés » ou en « pas de végétation/cultures ». Si par contre elle était en « 1 strate » ou « 2 strates », elle n'évoluerait pas (cases grisées) ;
- d'autres conditions supplémentaires peuvent également être listées dans la dernière colonne.

### III.2.4 Modalités d'application des critères de simulation

Afin d'appliquer les hypothèses de simulation, il convient de récupérer sur chaque tronçon concerné la liste des travaux localisés et leurs caractéristiques. Les données suivantes servent de référence :

- Année de référence des travaux (en rapport à l'année de réalisation du diagnostic QUALPHY) : les lignes de travaux issus des tableaux d'aide contiennent systématiquement cette donnée ;
- Linéaire restauré / nombre de bras / nombre d'ouvrage ; les fichiers techniques d'aides fournis par l'Agence de l'eau contiennent ce type d'information mais uniquement pour une partie des lignes de travaux, ainsi :
  - o Le linéaire restauré et le nombre de bras ne sont disponibles qu'à partir de 1997 ;
  - o Le nombre d'ouvrages aménagés (nombre de passes) n'est disponible qu'à partir de 2003 ;
  - o Ces informations paraissent globalement bien renseignées à compter de ces dates.

Si l'exploitation de ces informations ne pose pas de problème lorsqu'il n'existe qu'une opération de travaux sur un tronçon QUALPHY donné (1 ligne intervention pour 1 ligne QUALPHY dans la base), il convient de définir des règles lorsque plusieurs opérations de travaux sont associées à un même tronçon :

#### **Type de travaux :**

Si plusieurs types de travaux différents sont recensés, ils sont considérés distinctement. Dans l'application des hypothèses de simulation, les hypothèses associées à chaque type de travaux sont appliquées en parallèle, et **l'évolution la plus positive est conservée au final pour chaque variable QUALPHY.**

#### **Année de référence :**

Dans le cas où plusieurs lignes de travaux de même nature existent, c'est la valeur médiane des années recensées qui est conservée (ce choix correspond notamment aux programmes pluriannuels). Dans le cas où le nombre de valeurs distinctes est pair, c'est l'année « supérieure » qui est utilisée.

**Calcul du linéaire** : le calcul du linéaire concerné est plus élaboré :

Pour chaque ligne de travaux, l'indicateur technique de linéaire restauré est utilisé en premier lieu :

1. Lorsqu'il est disponible, ce linéaire est rapporté au linéaire des tronçons QUALPHY de la façon suivante. En considérant à titre d'exemple 3 tronçons QUALPHY successifs, l'information sur la longueur de chaque tronçon est d'abord récupérée :



2. Ensuite, la liste des travaux (de même nature) recensés sur ces tronçons est établie, en récupérant la délimitation de chaque ligne de travaux recensée et le linéaire restauré correspondant. A partir de cette dernière information, rapportée à la longueur totale des tronçons concernés, **un ratio de linéaire est calculé pour chaque opération de travaux** :

Identifiant travaux	Délimitation	Linéaire restauré (tableau d'aide)	Ratio de linéaire
Travaux A	Tronçon 1, 2 et 3	5 km	$5/(3+5+4) = 0.42$
Travaux B	Tronçon 2 et 3	3 km	$3/(5+4) = 0.3$

3. Enfin, sur chaque tronçon, le ratio de linéaire est cumulé afin de fournir **l'indicateur de ratio de linéaire final par tronçon**. Ce cumul est utilisé pour tenir compte des opérations par tranches, afin de ne pas sous-estimer le linéaire réellement traité au terme des travaux.

Tronçon	Linéaire ciblé par des travaux	Critères de simulation appliqués
Tronçon 1	0.42	Entre 10 et 50%
Tronçon 2	$0.42 + 0.3 = 0.72$	Supérieur à 50%
Tronçon 3	$0.42 + 0.3 = 0.72$	Supérieur à 50%

4. Le ratio linéaire par tronçon est naturellement plafonné à 100%. Dans le cas des tronçons sur lesquels aucune valeur de linéaire restauré n'est disponible, c'est le linéaire de recouvrement qui est utilisé en lieu et place ; celui-ci correspond au linéaire de tronçon QUALPHY recoupé par la ou les communes lorsqu'elles ont été utilisées pour préciser la localisation des travaux.

### **Calcul du nombre de bras :**

L'information du nombre de bras est reprise dans le tableau technique des aides. En l'absence d'information, et pour les travaux susceptibles de voir les variables correspondantes évoluer, le nombre de bras est considéré par défaut à 1.

### **Calcul du nombre d'ouvrages :**

L'information du nombre d'ouvrages est également reprise dans le tableau technique des aides (*nombre de passes et/ou nombre d'effacements*). Pour les hypothèses sur les variables associées aux ouvrages, ce nombre est considéré en lien direct avec la valeur initiale. Par exemple, si la valeur initiale du critère « nombre de seuils » est 2, et si le nombre de seuil effacé est de 1, la nouvelle valeur de la variable passera à 1.

En l'absence de donnée quantifiée pour ces données techniques, le nombre d'ouvrages aménagés est considéré comme nul (sauf pour la mesure « continuité piscicole »).

## **III.3 Méthode de calage**

### **III.3.1 Choix de tronçons terrain**

Le calage de la méthode prévoit de recourir à des diagnostics de terrain, via l'application du protocole QUALPHY sur des tronçons ciblés afin de pouvoir comparer les données simulées aux données reflétant l'évolution réelle des cours d'eau suite aux opérations de restauration.

La sélection des tronçons QUALPHY à prospecter sur le terrain a été menée selon les principes suivants :

- Existence de travaux (restauration de cours d'eau R1, R2 ou R3) localisés avec une bonne précision sur les tronçons ;
- Recherche d'une distribution variée sur les différents types de travaux et de cours d'eau ;
- Tronçons QUALPHY avec une qualité physique initiale allant de médiocre à bonne (exclusion des tronçons « mauvais » et « très bons ») selon le diagnostic réalisé avant 2004 en fonction du cours d'eau concerné.

Les tronçons suivants ont ainsi été choisis et parcourus durant le mois de septembre 2012 :

Identifiant QUALPHY	Cours d'eau	Typologie	Longueur (m)	Type travaux	Commune	Département
43	La Sarre	4	912	R3	GROSBLIEDERSTROFF	MOSELLE
98	La Moselle	3	2 160	R3	SAINT-NABORD	VOSGES
343	L'ill	6	3 323	R1	ALTKIRCH	HAUT-RHIN
636	la moder	6	1 450	R2	UBERACH	BAS-RHIN
734	Rosselle	2	1 656	R3	COCHEREN	MOSELLE
742	Rothbach	2	1 700	R2	UHRWILLER	BAS-RHIN
3224	Rupt de Mad	5	662	R2	BROUSSEY-RAULECOURT	MEUSE
3288	L'Orne	4	1 876	R2	JOEUF	MEURTHE-ET-MOSELLE
3508	La Seille	6	2 368	R1	CHEMINOT	MOSELLE
3622	L'Yron	5	906	R1	JARNY	MEURTHE-ET-MOSELLE
3670	Moselotte	2	2 003	R1	CORNIMONT	VOSGES
3940	La Doller	3	1 841	R1	REININGUE	HAUT-RHIN
4015	La Thur	3	2 078	R3	CERNAY	HAUT-RHIN
4109	La Zorn	6	3 000	R1	HOERDT	BAS-RHIN
6290	Souffel	6	1 190	R2	MUNDOLSHEIM	BAS-RHIN
6990	Schernetz	3	1 359	R2	EPCIG	BAS-RHIN
7012	Vezouze	6	1 763	R2	HERBEVILLER	MEURTHE-ET-MOSELLE
7060	Le Mouzon	4	857	R2	MARTIGNY-LES-BAINS	VOSGES
7688	le moderbach	6	5 472	R3	HOLVING	MOSELLE
7754	Aroffe	4	2 035	R1	AROFFE	VOSGES

### III.3.2 Analyses comparatives des données actualisées issues du terrain et de la simulation

#### III.3.2.1 *Traitement préalable des données de terrain*

Les valeurs issues des nouvelles investigations de terrain et les valeurs initiales des critères élémentaires ont été comparées afin :

- de vérifier la cohérence globale de leur l'évolution au cours du temps ;
- de repérer les erreurs pouvant être liées à la subjectivité d'évaluation par les opérateurs de terrain (critères divergents sans explication opérationnelle d'évolution).

En effet, la méthode d'évaluation QUALPHY trouve ses limites dans l'interprétation des critères tant d'un point de vue de l'observation de terrain qu'au niveau de la mise en œuvre méthodologique. Bien que la note méthodologique liée à l'outil QUALPHY vise à limiter ces effets de subjectivité liés à l'observateur, les biais opérateurs peuvent exister et engendrer des écarts sur la note globale d'un tronçon diagnostiqué par deux opérateurs différents. Ces écarts peuvent atteindre 25% à l'extrême, en cas d'erreurs cumulées sur un grand nombre de paramètres. Des incohérences non expliquées par des facteurs naturels ou anthropiques d'évolution peuvent donc être recensées et sont à corriger pour effectuer une comparaison robuste des données.

Il est ainsi important de noter qu'une attention particulière a été portée à la révision des valeurs « terrain » actualisées plus faibles que les valeurs initiales en raison de l'augmentation attendue des notes suite aux travaux de restauration (l'ensemble des tronçons concernés ayant fait l'objet de travaux de restauration financés par l'Agence).

Cependant, des corrections ont également été apportées aux notes plus élevées lorsque celles-ci ont paru inexplicablement surévaluées par rapport à l'état initial.

Les corrections suivantes ont été apportées :

- Lorsque la note de terrain actuelle est plus faible que la note initiale :
  - ✚ S'il est apparu possible qu'un critère ait subi une dégradation depuis l'évaluation initiale (par des travaux d'enrochement de berges non recensés par exemple), alors la valeur terrain actuelle est conservée.
  - ✚ Si la note terrain actuelle semble fautive, alors elle est corrigée avec la note initiale, car il est considéré que la note actuelle est a minima aussi bonne que la note initiale (le postulat étant que les travaux de restauration ont pour effet de maintenir ou améliorer la qualité initiale mais pas de la dégrader). Ceci permet a minima de ne pas sous-estimer les bénéfices des travaux de restauration. Ces corrections sont définitives dans la base de données QUALPHY actualisée.
  - ✚ Si la note initiale semble fautive, il n'est pas possible de conserver la note actuelle de terrain au risque de garder une « fautive » dégradation lors du calage des paramètres de simulation. Une mise à niveau des valeurs actuelles de terrain avec les valeurs initiales est réalisée temporairement afin de permettre un calage cohérent des hypothèses de simulation. La valeur terrain actuelle est conservée dans la base de données QUALPHY actualisée.
  - ✚ S'il subsiste un doute quant à la pertinence à la fois de la note initiale et de la note terrain actuelle, cette dernière est corrigée temporairement avec la note initiale pour les besoins du calage des hypothèses de la simulation. La valeur de terrain actuelle est conservée dans la base de données QUALPHY actualisée.

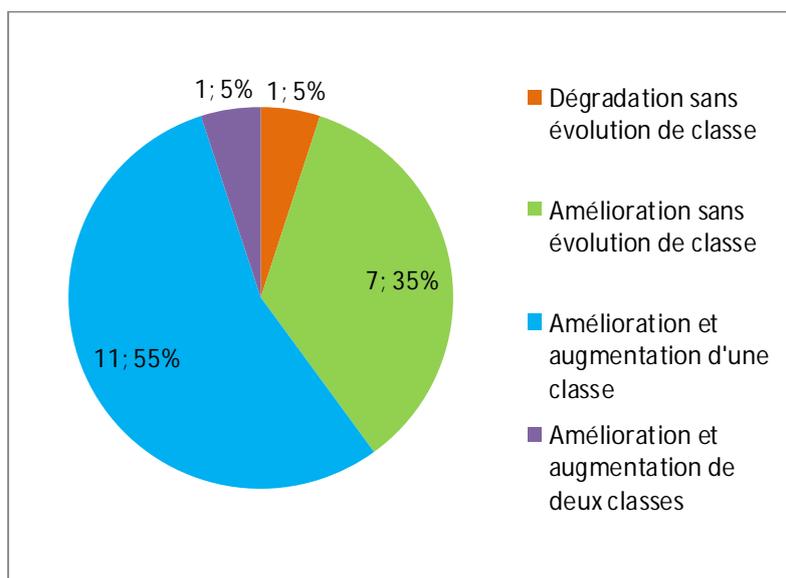
Ces hypothèses sont basées sur le principe que s'il subsiste des erreurs possibles liées à la subjectivité de l'analyse terrain via QUALPHY, il est préférable de considérer que la note terrain actuelle est a minima aussi bonne que la note initiale en raison de la mise en œuvre de travaux de restauration, afin de ne pas minimiser l'évolution potentielle de la qualité.

- Lorsque la note terrain actuelle est meilleure que la note initiale :

Dans la mesure où les tronçons étudiés sur le terrain ont fait l'objet de travaux de restauration, il semble normal de constater que les notes des critères élémentaires aient augmenté. Cependant, des ajustements ont été apportés lorsque les notes actuelles de terrain semblaient inexplicablement surévaluées par rapport à la note initiale. C'est par exemple le cas pour le critère « occupation du sol majoritaire » lorsque la valeur renseignée est trop éloignée de la valeur initiale et qu'aucun élément ne permet de justifier cette amélioration (par exemple le passage de la valeur « urbanisée » à « prairie »).

Le graphique suivant montre l'évolution des notes globales sur les tronçons prospectés sur le terrain entre l'état initial (avant 2004) et actuel (2012). Un seul tronçon voit sa note diminuer, il s'agit d'une portion de la Seille. Cette dégradation s'explique par des travaux d'aménagement dans le cadre de la construction de la ligne TGV Est (enrochement, remblai) qui sont venus « s'opposer » aux actions de restauration réalisées sur ce tronçon (et dont l'ambition était assez limitée – type R1).

Le graphique montre que l'essentiel des tronçons voit leur note globale (/100) évoluer positivement, et pour 55% d'entre eux cette évolution d'indice s'accompagne d'une augmentation d'une classe de qualité.



Le tableau suivant illustre l'évolution entre l'état initial et l'état actuel en fonction des types de travaux réalisés.

	R1	R2	R3
Dégradation sans évolution de classe	1	0	0
Amélioration sans évolution de classe	2	2	3
Amélioration et augmentation d'une classe	3	6	2
Amélioration et augmentation de deux classes	1	0	0

La catégorie « amélioration sans changement de classe » ne fait pas ressortir de lien évident avec le type de travaux effectués. En revanche, dans la catégorie « amélioration et augmentation d'une classe » les travaux de type R2 prédominent.

Le tableau suivant montre l'évolution entre l'état initial et l'état actuel en fonction des types de cours d'eau.

	types de cours d'eau dynamiques (1, 2, 3 et 4)	types de cours d'eau peu dynamiques (5, 6 et 7)
Dégradation sans évolution de classe	0	1
Amélioration sans évolution de classe	4	3
Amélioration et augmentation d'une classe	7	4
Amélioration et augmentation de deux classes	0	1

Ces résultats montrent que l'ensemble des cours d'eau dits dynamiques voit leur note augmenter, et pour 2/3 d'entre eux, cette évolution positive s'accompagne d'une augmentation d'une classe de qualité. En revanche, pour les cours d'eau peu dynamiques

les évolutions d'indice sont moins tranchées, bien que 55% d'entre eux voient leur classe augmenter.

Les données indiquent donc que les augmentations de la note d'au moins une classe sont plus fréquentes sur les cours d'eau de type dynamiques. Ceci concorde avec l'effet attendu et les hypothèses formulées. En effet, les cours d'eau dynamiques s'ajustent plus efficacement et rapidement suite à des travaux de restauration et peuvent même dans certains cas retrouver des caractéristiques naturelles sans intervention anthropique.

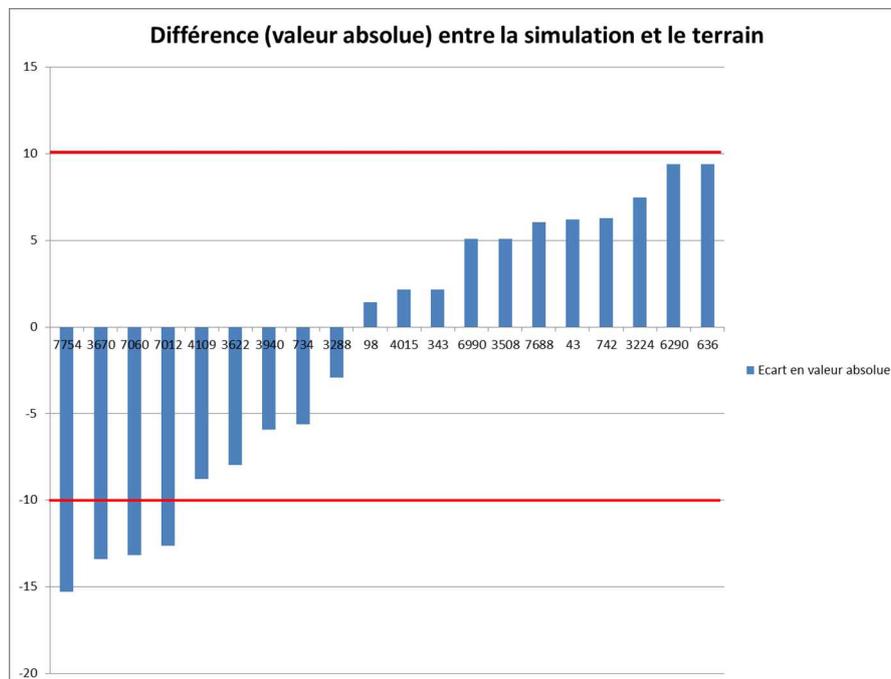
Il est toutefois important d'être prudent quant à la représentativité de ces résultats en raison du faible nombre de tronçons prospectés (n=20).

### III.3.2.2 Description des analyses comparatives menées à partir des résultats de la première simulation

Les notes globales de la première simulation et les notes « réelles » (corrigées) sur les tronçons prospectés sur le terrain sont ensuite comparées afin de vérifier si les hypothèses de simulation choisies initialement (validation en réunion du 21 août 2012) sont cohérentes avec l'évolution constatée à ce jour.

#### ➤ Comparaison générale des résultats sur les indices globaux

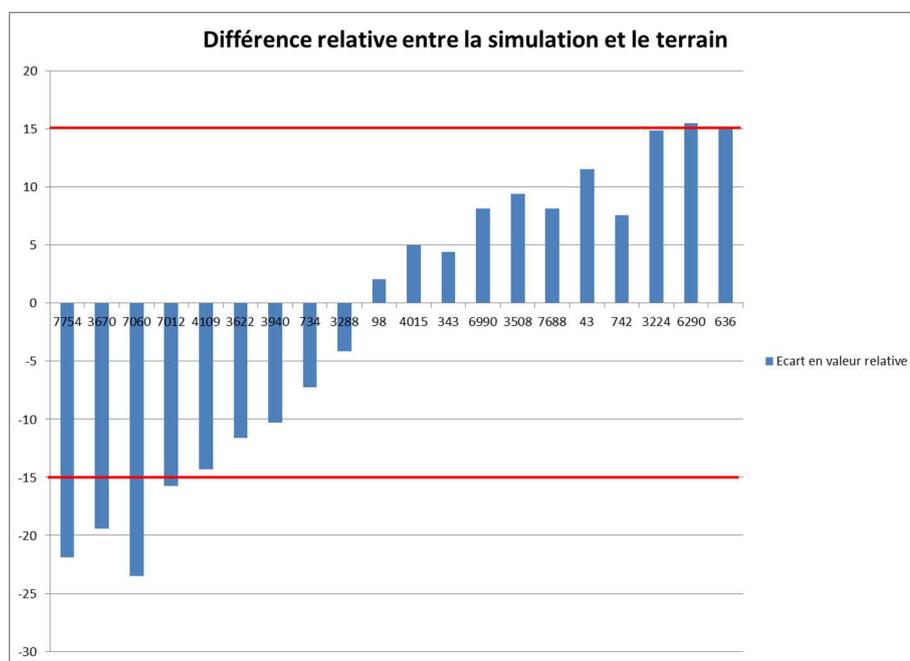
Le graphique suivant montre la différence ((valeur simulée – valeur terrain)\*100) entre les notes globales simulées et les notes globales actuelles de terrain sur chaque tronçon prospecté (numéro de tronçon en abscisse).



Il est important de noter qu'une variation de 10 points(en valeur absolue) équivaut à une évolution d'une demi-classe.

Cette valeur théorique doit toutefois être considérée en fonction de la valeur initiale de l'indice (si la valeur initiale est proche d'une limite de classe, une légère augmentation peut induire un changement de classe de qualité).

Les écarts relatifs ((simulation-terrain)\*100/terrain) sont représentés dans le graphique suivant.



Ces graphiques montrent que les écarts négatifs (sous-estimation de la prédiction) sont plus importants que les écarts positifs (surestimation de la prédiction).

Le tableau suivant fournit l'ensemble des valeurs pour chaque tronçon et montre que 4 tronçons ont une note sous-estimée d'une classe (violet) par la simulation.

Phy_ID	Note globale de terrain	Note globale simulée	Ecart en valeur absolue	Ecart en valeur relative	Différence de classe	Ecart	Ecart_detail	Type travaux	Type_cours_deau
7754	0.70	0.55	-15.31	-21.87	sous estimé d'une classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R1	4
3670	0.69	0.56	-13.4	-19.45	sous estimé d'une classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R1	2
7060	0.56	0.43	-13.16	-23.50	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R2	4
7012	0.80	0.68	-12.63	-15.75	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R2	6
4109	0.62	0.53	-8.8	-14.30	sous estimé d'une classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R1	6
3622	0.68	0.60	-7.96	-11.64	sous estimé d'une classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R1	5
3940	0.58	0.52	-5.94	-10.29	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R1	3
734	0.78	0.72	-5.63	-7.24	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R3	2
3288	0.70	0.68	-2.94	-4.17	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R2	4
98	0.68	0.69	1.41	2.07	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R3	3
4015	0.43	0.45	2.14	4.98	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R3	3
343	0.48	0.51	2.14	4.43	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R1	6
6990	0.62	0.67	5.07	8.14	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R2	3
3508	0.54	0.59	5.1	9.42	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R1	6
7688	0.74	0.80	6.05	8.13	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R3	6
43	0.54	0.60	6.2	11.52	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R3	4
742	0.83	0.90	6.3	7.55	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R2	2
3224	0.50	0.58	7.48	14.88	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R2	5
6290	0.61	0.70	9.39	15.47	sur estimé d'une classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R2	6
636	0.63	0.72	9.41	15.00	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R2	6

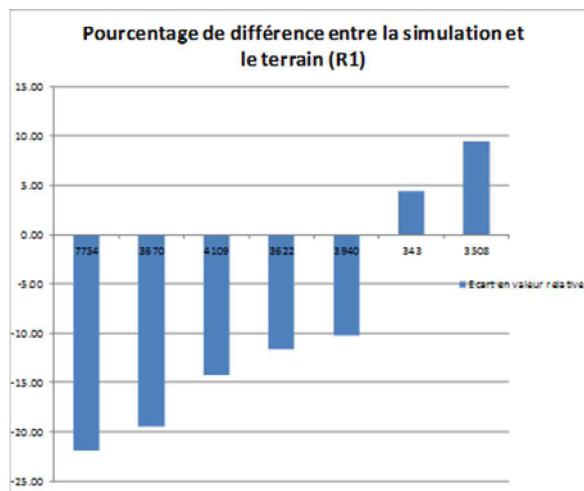
La moyenne des écarts absolus négatifs est de -9.5, et l'écart le plus important est de -15.3. La moyenne des écarts absolus positifs est de 5.5, et l'écart le plus important est de 9.4.

Ces différents résultats montrent que des ajustements des hypothèses de simulation semblent nécessaires afin de réduire les écarts entre la simulation et l'état actuel. Un objectif raisonnable est de réduire les écarts en valeur absolue à une valeur inférieure à 10, soit inférieure à environ à 15% en valeur relative.

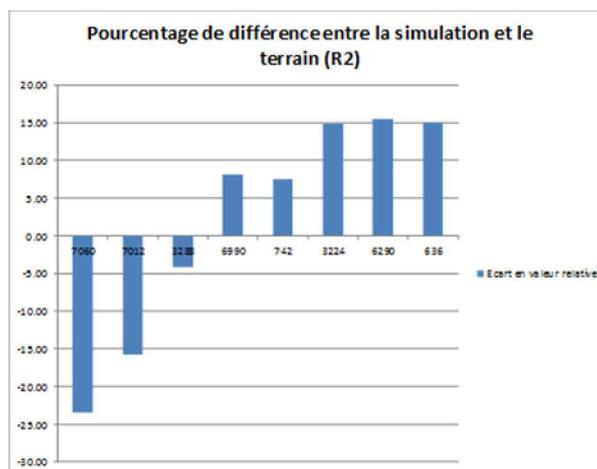
Pour ce calage, une analyse détaillée des comparaisons est effectuée afin d'identifier les facteurs déterminants les écarts les plus significatifs.

➤ Analyse des types de travaux considérés au travers de leur niveau ambition

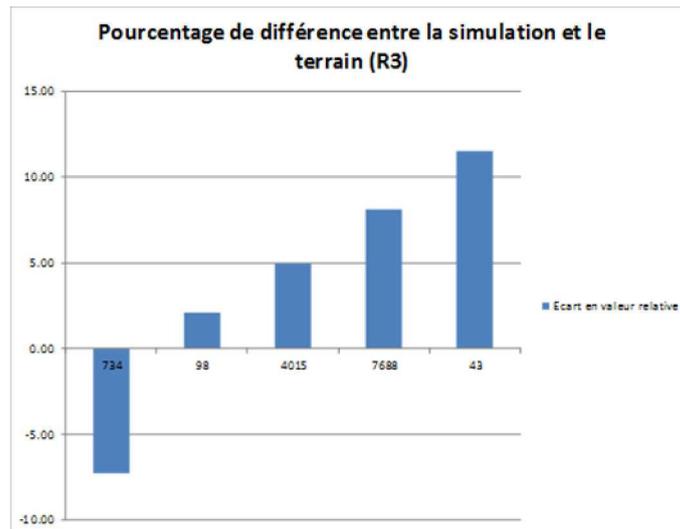
Le graphique suivant montre la répartition des écarts relatifs en fonction du type de travaux réalisés.



Les notes globales des tronçons concernés par des travaux de type R1 sont presque systématiquement sous-estimées par la simulation.



Les écarts sur les tronçons concernés par des travaux de type R2 sont répartis équitablement entre sous et surestimations mais sont relativement importants (supérieur ou égal à 15% pour 5 tronçons/8).



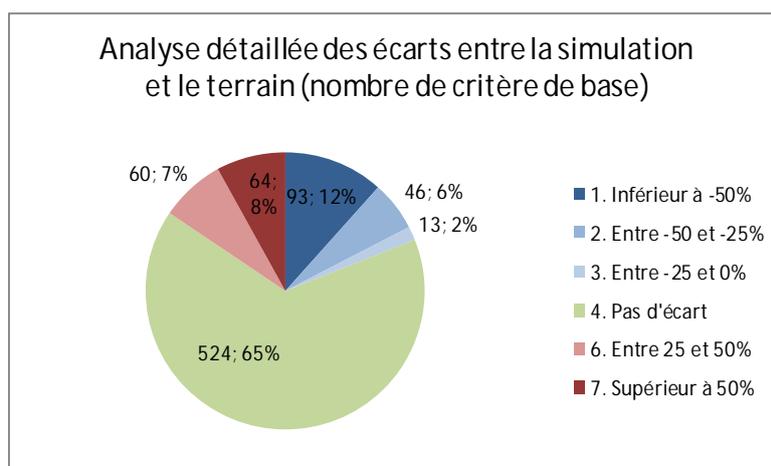
Les notes globales des tronçons concernés par des travaux de type R3 sont presque systématiquement surestimées par la simulation.

L'analyse ci-dessus a permis d'orienter les choix des hypothèses de recalage en fonction de l'ambition des travaux (R1, R2, R3). Les graphiques ci-dessus montrent que les travaux de type R1 doivent faire l'objet d'hypothèses plus ambitieuses, et pour les travaux de type R2 et R3, celles-ci doivent être revues légèrement à la baisse.

➤ Analyse détaillée sur les critères élémentaires (rôle sur la note globale)

Afin de trouver les meilleurs ajustements à réaliser, les écarts ont été analysés pour chacune des valeurs des critères élémentaires.

Le graphique suivant illustre les écarts relatifs entre valeurs prédites et réelles sur chaque critère élémentaire.



Les résultats indiquent qu'environ 2/3 des critères élémentaires (65%) ont une valeur simulée égale à la valeur actuelle de terrain ce qui constitue à ce niveau d'analyse un constat de relative bonne cohérence des hypothèses de simulation proposées.

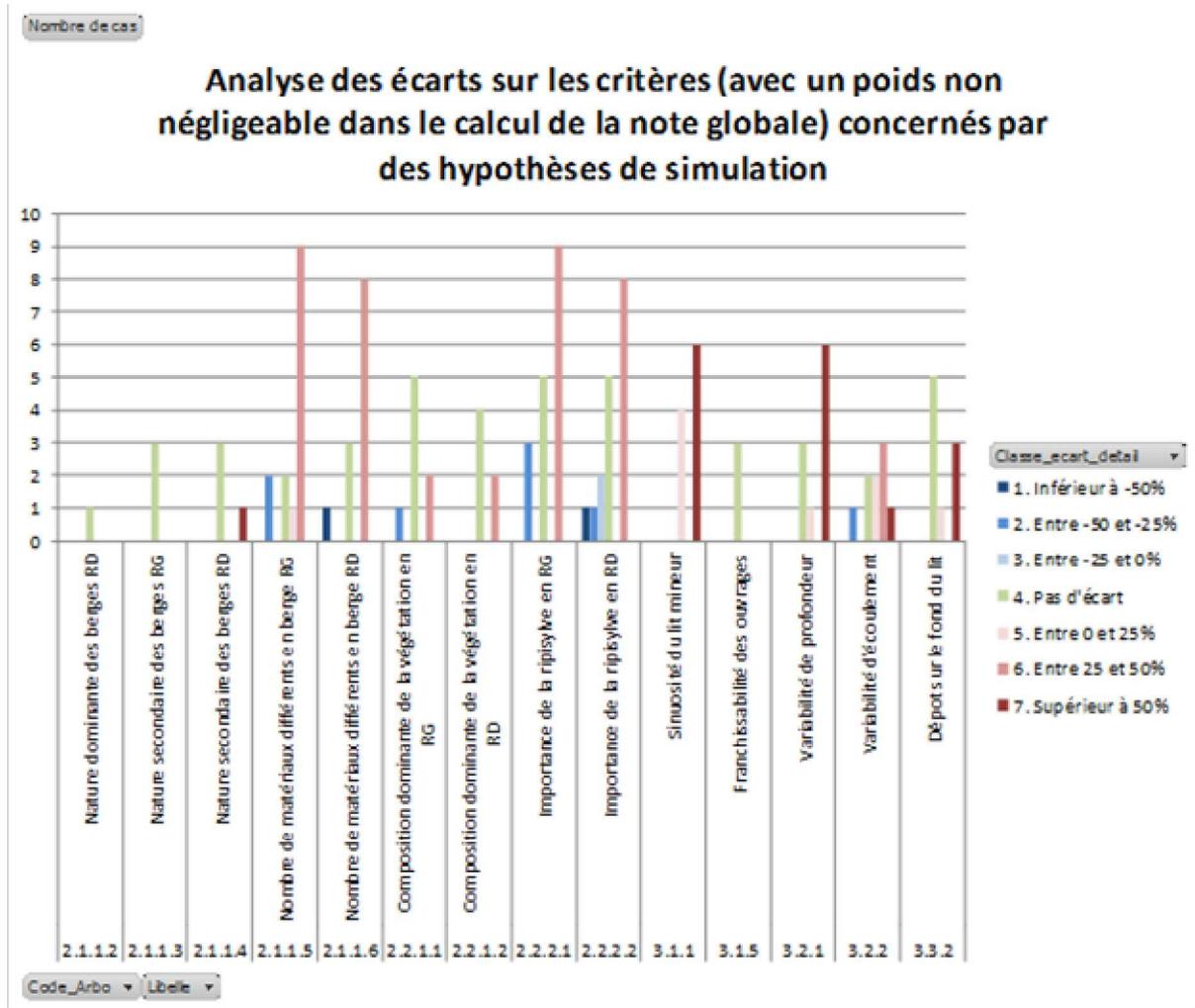
Toutefois, des écarts importants sont observés tant en sous-estimation qu'en surestimation (1/5 des valeurs dépasse un écart positif ou négatif de plus de 50%). Il est donc important de mieux cerner les critères qui génèrent ces écarts afin d'augmenter la robustesse de prédiction.

Pour ce faire, et afin de ne pas ajuster des hypothèses sur des critères qui ont un poids faible dans le calcul de la note globale, les critères ayant un poids important (poids moyen à fort) ont tout d'abord été sélectionnés tel que le montre la figure suivante.

PARAMETRES		TYPE DE COURS D'EAU						Poids non négligeable	
		Montagne	Moyenne montagne	Piémont à lit mobile	Côtes calcaires	Méandreux de plaine et plateau calcaires	Méandreux de plaine argilo-limoneuse		Phréatique de plaine d'accumulation
lit majeur	Occupation de sol majoritaire	2.7	2.7	4	3.6	4.8	3.6	2.4	oui
	Autres occupations de sol	0.9	1	1.3	1.2	1.6	1.2	0.8	non
	Nombre de types d'occupation de sol	0	3.6	4	4.8	4.8	3.6	2.4	oui
	Axes de communication	0.9	1.8	4	2.4	4.8	3.6	2.4	oui
	Annexes hydrauliques	0	3	13.3	4	12	6	8	oui
	Inondabilité	0.5	3	6.7	4	12	12	4	oui
berges	Nature dominante des berges RG	4.2	3.4	5.3	2.9	2.4	4.8	6.4	oui
	Nature dominante des berges RD	4.2	3.4	5.3	2.9	2.4	4.8	6.4	oui
	Nature secondaire des berges RG	4.2	3.4	5.3	2.9	1.4	2.9	3.8	oui
	Nature secondaire des berges RD	4.2	3.4	5.3	2.9	1.4	2.9	3.8	oui
	Nombre de matériaux différents en berge RG	12.6	10	2.7	8.8	1	1.9	2.6	oui
	Nombre de matériaux différents en berge RD	12.6	10	2.7	8.8	1	1.9	2.6	oui
	Dynamique principale des berges	0	2.1	0	3.1	0	1.2	1.6	non
	Dynamique secondaire des berges	0	1.9	0	2.8	0	1.1	1.4	non
	Dynamique anecdotique des berges	0	0.2	0	0.3	0	0.1	0.2	non
	Dynamique des berges - Nombre de cas observés	0	0	13.3	0	3.2	0	0	non
	Composition dominante de la végétation en RG	5.1	3.4	2.5	3.4	4.5	6.8	9	oui
	Composition dominante de la végétation en RD	5.1	3.4	2.5	3.4	4.5	6.8	9	oui
	Composition secondaire de la végétation en RG	1.4	0.9	0.7	0.9	1.2	1.8	2.4	non
	Composition secondaire de la végétation en RD	1.4	0.9	0.7	0.9	1.2	1.8	2.4	non
	Composition anecdotique de la végétation	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.6	non
	Importance de la ripisylve en RG	1.8	3.6	2.7	3.1	4.2	6.3	9.6	oui
	Importance de la ripisylve en RD	1.8	3.6	2.7	3.1	4.2	6.3	9.6	oui
Etat de la ripisylve	0.5	0.9	0.7	1.4	1.8	2.7	2.4	non	
lit mineur	Sinuosité du lit mineur	0	1.8	4.5	1.7	16.8	16.8	2.4	oui
	Débit	10.8	8.3	4.5	7.5	2.4	2.4	4	oui
	Nombre de barrages	1.6	1.2	0.7	1.1	0.7	0.7	1.1	non
	Nombre de seuils	1.6	1.2	0.7	1.1	0.7	0.7	0.2	non
	Franchissabilité des ouvrages	7.6	5.8	3.1	5.3	3.4	3.4	0.2	oui
	Variabilité de profondeur	4.4	7.3	4	6.7	2.7	2.7	5.3	oui
	Variabilité d'écoulement	17.3	9.2	4	8.3	2.7	2.7	5.3	oui
	Variabilité de largeur du lit mineur	0	1.8	2	1.7	2.7	2.7	5.3	non
	Nature dominante des fonds	6.5	3.7	1.3	3.3	1.6	1.6	4.8	oui
	Nature secondaire des fonds	1.6	0.9	0.3	0.8	0.4	0.4	1.2	non
	Variété des matériaux du lit	2.7	4.6	1.7	4.2	0.7	0.7	2	non
	Dépôt sur le fond du lit	5.4	4.6	3.3	4.2	2.7	2.7	4	oui
	Substrat végétal dominant	2.1	1.8	1.3	1.7	1.1	1.1	1.6	non
	Substrat végétal secondaire	1.1	0.9	0.7	0.8	0.5	0.5	0.8	non
	Nombre de types de substrats végétaux	1.1	0.9	0.7	0.8	0.5	0.5	0.8	non
	Prolifération végétale	1.1	0.9	0.7	0.8	0.5	0.5	0.8	non

Inférieur à 2	Poids faible
Entre 2 et 8	Poids moyen
Supérieur à 8	Poids fort

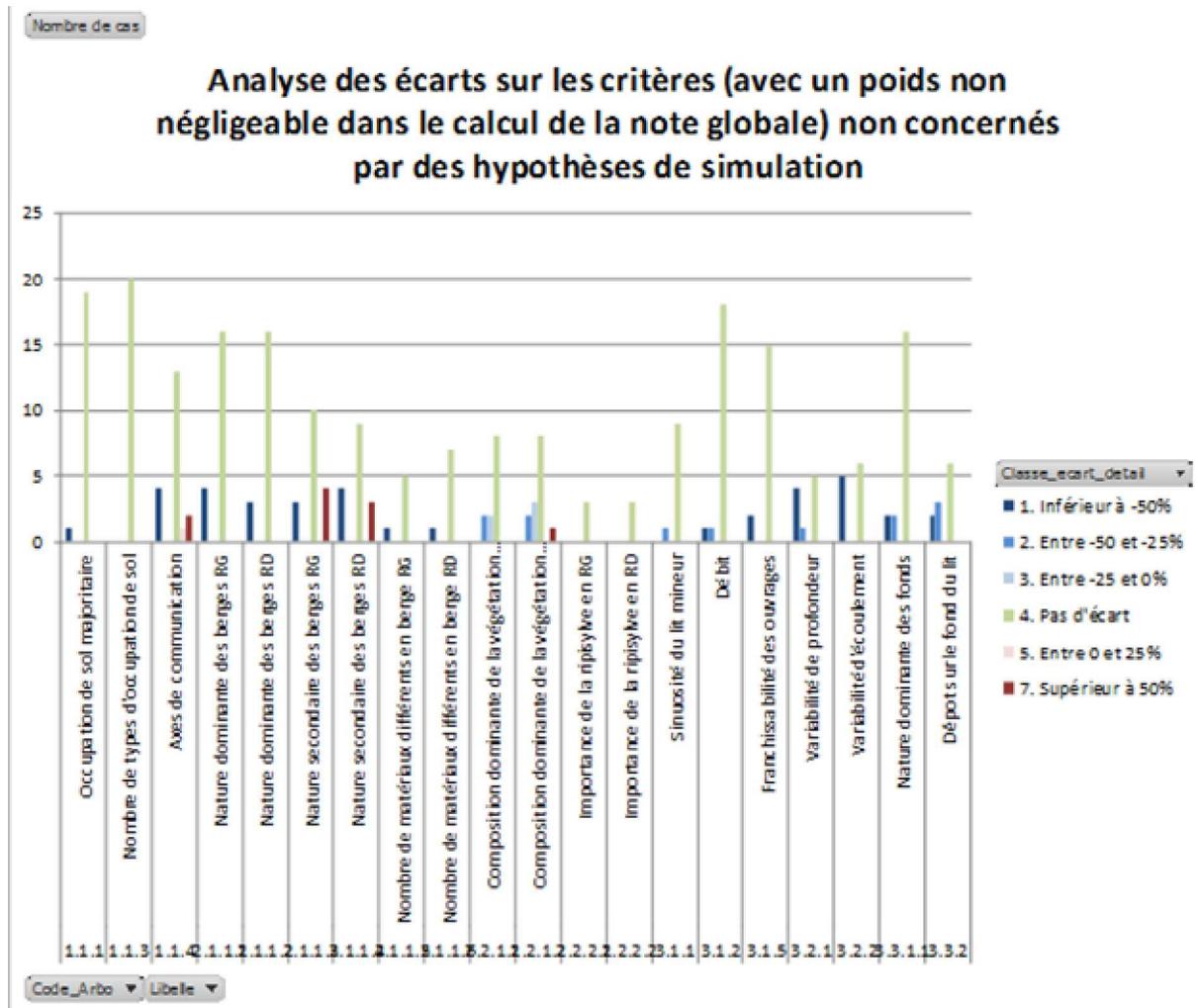
Le graphique suivant illustre les écarts constatés sur les critères concernés par les hypothèses de simulation proposées initialement (validation en réunion du 21 août 2012).



Ce graphique permet d'orienter le travail de modification des hypothèses sur les critères qui montrent un nombre de cas surestimés important, soit les critères suivants :

- Nombre de matériaux différents en berge (rive gauche et droite)
- Importance de la ripisylve (rive gauche et droite)
- Sinuosité du lit mineur
- Variabilité de profondeur
- Variabilité d'écoulement
- Dépôts sur le fond du lit

Le graphique suivant montre les écarts constatés sur les critères non concernés par des hypothèses de simulation (pas d'évolution de la valeur du critère).



Ce graphique montre qu'il est pertinent de mettre en place des hypothèses minimales sur la majorité des critères (barres bleues) afin de réduire le nombre de cas sous-estimés. Il a notamment été vu précédemment que les efforts doivent être portés sur les travaux de type R1.

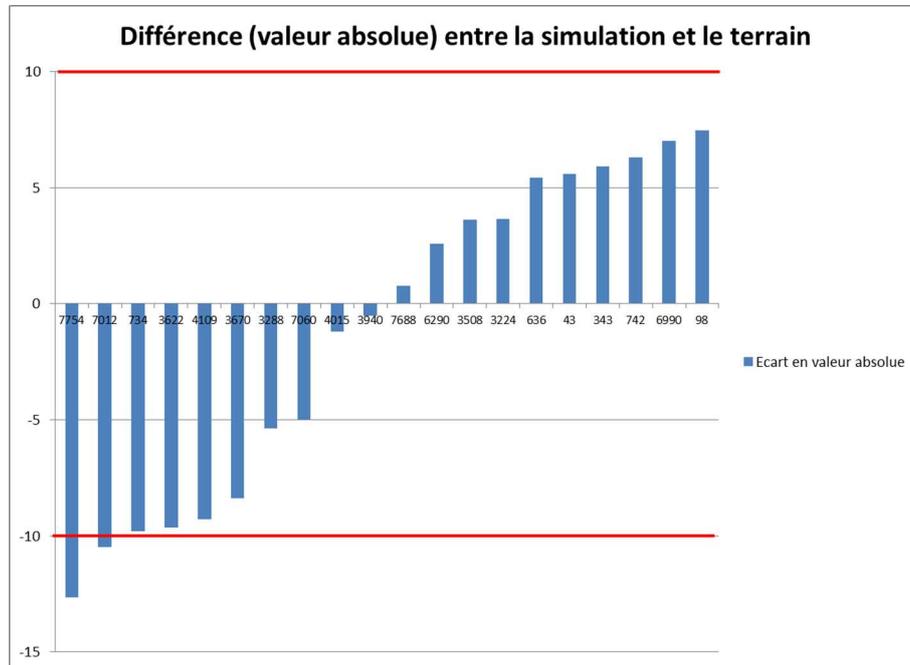
Suivant le raisonnement présenté ci-dessus, les hypothèses de simulation ont été ajustées jusqu'à obtenir des écarts simulation/terrain satisfaisants (inférieurs à 10 en valeur absolue, négatifs comme positifs).

Les modifications principales apportées lors du recalage des hypothèses sont les suivantes :

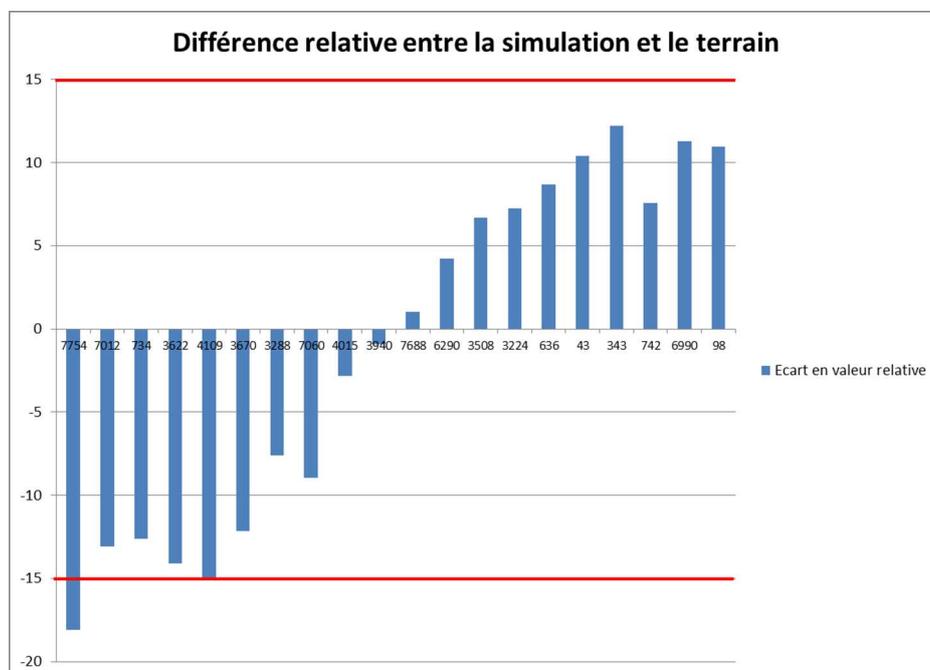
- Diminution des effets positifs attendus des travaux de type R2 et R3 qui étaient initialement surestimés ;
- Ajout de nouvelles hypothèses sur les critères non concernés initialement pour les travaux de type R1.

### III.3.3 Bilan du calage

Suite au calage des hypothèses de simulation (hypothèses définitives présentées dans le paragraphe III.2.3), les résultats de l'analyse des écarts sont les suivants :



Les écarts absolus ont diminué tant en valeur négative que positive. Seuls deux tronçons ont un écart légèrement inférieur à -10 points.



La tendance des écarts relatifs est identique aux premiers résultats. Néanmoins, les écarts relatifs sont réduits mais il subsiste deux tronçons où les écarts sont inférieurs à -15%.

Phy_ID	Note globale de terrain	Note globale simulée	Ecart en valeur absolue	Ecart en valeur relative	Différence de classe	Ecart	Ecart_detail	Type travaux	Type_cours_deau
7754	0.7	0.5735	-12.65	-18.071429	sous estimé d'une classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R1	4
7012	0.8017	0.6968	-10.49	-13.084695	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R2	6
734	0.7772	0.679	-9.82E+00	-12.6351	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R3	2
3622	0.684	0.5876	-9.64E+00	-14.093567	sous estimé d'une classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R1	5
4109	0.6154	0.5225	-9.29E+00	-15.095873	sous estimé d'une classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R1	6
3670	0.689	0.6051	-8.39	-12.177068	sous estimé d'une classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R1	2
3288	0.7049	0.6513	-5.36E+00	-7.6039154	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R2	4
7060	0.5599	0.5099	-5.00E+00	-8.9301661	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R2	4
4015	0.4293	0.4172	-1.21E+00	-2.8185418	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R3	3
3940	0.5773	0.572	-5.30E-01	-0.9180669	même classe	1. Sous-estimation	3. Entre -25 et 0%	R1	3
7688	0.7441	0.7518	7.70E-01	1.03480715	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R3	6
6290	0.6068	0.6325	2.57E+00	4.23533289	sur estimé d'une classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R2	6
3508	0.5412	0.5773	3.61E+00	6.67036216	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R1	6
3224	0.5027	0.5391	3.64E+00	7.24089914	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R2	5
636	0.6274	0.6817	5.43E+00	8.6547657	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R2	6
43	0.5383	0.5943	5.60E+00	10.4031209	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R3	4
343	0.4836	0.5426	5.90E+00	12.2001654	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R1	6
742	0.8343	0.8973	6.30E+00	7.55124056	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R2	2
6990	0.623	0.6931	7.01E+00	11.2520064	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R2	3
98	0.6802	0.7548	7.46E+00	10.9673625	même classe	2. Sur-estimation	5. Entre 0 et 25%	R3	3

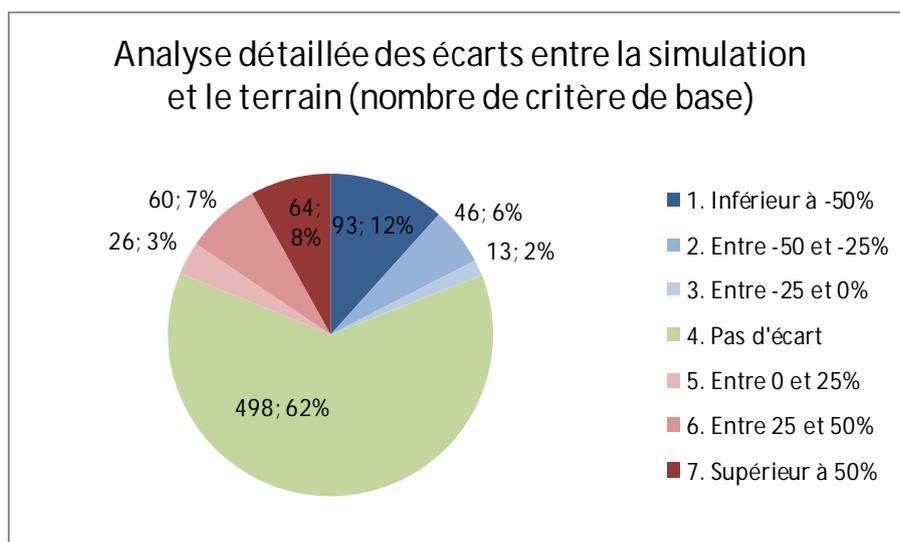
Le tableau ci-dessus montre qu'il subsiste, malgré les évolutions d'hypothèses, 4 tronçons pour lesquels la note globale est sous-estimée d'une classe par la simulation.

Cependant, la moyenne des écarts absolus négatifs a été réduite de -9,5 à -7,2 points, et l'écart le plus important est passé de -15,3 à -12,7 points.

La moyenne des écarts absolus positifs est passée de 5,5 à 4,8 points, et l'écart le plus important est passé de 9,4 à 7,5 points.

Les nouvelles hypothèses de simulation retenues ont significativement diminué les écarts tant positifs que négatifs. Il ne subsiste que deux tronçons pour lesquels les écarts restent importants (inférieurs à -15%).

Le graphique suivant illustre les statistiques des écarts relatifs calculés sur chacun des critères élémentaires suite à la modification des hypothèses.



D'après ce graphique, le nombre de cas pour lesquels la note calculée est identique à la note de terrain a légèrement diminué (le pourcentage passe de 65% à 62%). La modification des hypothèses de simulation a légèrement augmenté le nombre de cas surestimés. Cependant, l'impact sur la note globale est satisfaisant car les écarts absolus et relatifs ont diminué comme en attestent les premiers graphiques présentés dans ce paragraphe.

Sur ces bases, il a été décidé de ne pas modifier davantage les hypothèses de simulation au risque d'augmenter le nombre de cas surestimés et/ou d'aggraver les écarts.

Au final, le calage des hypothèses a permis de réduire les écarts entre la note globale prédite et celle résultant des investigations de terrain. La tendance donne des notes globales simulées sous-estimées en moyenne de -1,2 points sur 100 par rapport aux valeurs de terrain, ce qui est relativement satisfaisant par rapport aux objectifs du travail. En effet, il est préférable que la simulation sous-estime légèrement l'évolution des notes, plutôt qu'elle les surestime, au regard des limites de localisation et d'identification de la nature des travaux susceptibles de faire évoluer les variables. La méthode de localisation des opérations à l'échelle communale a notamment eu tendance à surestimer le linéaire concerné par les travaux de restauration et il a donc été choisi de moduler la simulation vers une légère sous-estimation des résultats.

### III.3.4 Mise en œuvre de la simulation

La simulation a été mise en œuvre sous MS ACCESS à l'aide d'une série de requêtes visant à :

- Recenser pour chaque tronçon QUALPHY les travaux réalisés et récupérer leurs caractéristiques (année de réalisation, linéaire, type) ;
- Appliquer les hypothèses d'évolution et déterminer le cas échéant les nouvelles valeurs des variables élémentaires de QUALPHY ;
- Recalculer les indices lit majeur, lit mineur, berges et global pour chaque tronçon.

Les résultats au niveau du bassin sont présentés dans le chapitre décrivant la phase 3 de l'étude, et plus précisément au paragraphe IV.3.

### III.3.5 Limites de la méthode

La simulation mise en œuvre reste un procédé théorique, et plusieurs limites peuvent être listées :

- **La nature des travaux pris en compte** : les travaux servant de clé d'entrée à la simulation ont été répartis en grandes catégories avec notamment des ambitions différentes (R1, R2 et R3). Toutefois les informations utilisées initialement peuvent être plus ou moins précises. A titre d'exemple certaines lignes des tableaux d'aide utilisées ne disposaient que du terme « restauration » pour décrire le contenu de l'opération ;

- **La localisation des travaux** : un examen ligne par ligne des opérations travaux a été réalisé pour préciser au mieux les cours d'eau et les communes concernés. Par ailleurs, les services de l'Agence ont réalisé un travail complémentaire de consolidation de cette localisation. La localisation des opérations sur les tronçons QUALPHY a donc été menée par un croisement à la fois hydrographique (code cours d'eau BD Carthage) et le cas échéant administratif (informations sur les communes). Toutefois, ce croisement ne garantit pas d'aboutir à une précision nécessairement fine des travaux, certaines communes pouvant par exemple contenir plusieurs tronçons QUALPHY sur leur territoire.
- **Le linéaire traité** : en plus de la localisation, l'information sur le linéaire restauré (qui n'est fourni qu'à partir de 1997 dans les fichiers d'aides) a été utilisée pour caractériser l'étendue « réelle » des travaux – à l'aide d'un pourcentage de linéaire traité par rapport au linéaire du tronçon QUALPHY. Cette information, couplée à la localisation, peut donc se trouver dans le cas où cette dernière n'est pas assez précise. Le ratio de linéaire « traité » peut ainsi s'avérer sous-estimé selon la qualité de la localisation initiale sur les tronçons QUALPHY ;
- **Les éventuelles dégradations des cours d'eau** : Une recherche a été réalisée dans le cadre de l'étude pour identifier les travaux susceptibles de dégrader significativement les cours d'eau (ligne TGV, autoroutes). Toutefois, il n'a pas été possible de recueillir des éléments assez précis sur ces travaux. De manière générale, les aménagements ou interventions diverses qui auraient pu contribuer à dégrader l'état des cours d'eau ne sont pas pris en compte dans la simulation. Les hypothèses de simulation adoptées reposent sur le postulat de maintien ou d'amélioration globale des différents critères physiques associés aux cours d'eau. Cependant, et comme indiqué précédemment, il est important de souligner que la politique de l'eau des vingt dernières années a été axée sur la restauration et la gestion raisonnée des cours d'eau. Les travaux dégradant les cours d'eau sont généralement de faible ampleur et ont des répercussions localisées. Cette remarque est toutefois uniquement valable sur les cours d'eau principaux du bassin, en l'occurrence ceux du référentiel QUALPHY ;
- **L'année de référence du diagnostic QUALPHY** : pour 185 tronçons de la base de données initiale QUALPHY, l'année du diagnostic n'est pas connue. Par défaut le diagnostic est supposé antérieur à 2000.

## IV Phase 3 : Actualisation de la base de données QUALPHY

L'objectif de la phase 3 (objectif global de l'étude) est l'actualisation de la base de données initiale (prospections réalisées avant 2004). Cette actualisation a été réalisée à partir des éléments suivants :

- intégration des nouvelles données de terrain issues des prospections réalisées par 12 bureaux d'études de 2010 à 2012, et des prospections terrain réalisées dans le cadre de la présente étude en 2012. Cette actualisation donne une vision de l'évolution « réelle » mais correspond à une très faible quantité de données par rapport à la base initiale ;
- intégration des données simulées via les hypothèses définies en phase 2. Cette actualisation donne une évolution « prédite » et représente la majorité des données de la base.

### IV.1 Intégration de nouvelles données issues de prospections de terrain

#### IV.1.1 Données fournies par l'Agence de l'eau

L'Agence de l'eau a fourni des données QUALPHY réalisées ponctuellement, notamment dans le cadre d'études préalables liées à la réalisation de nouveaux aménagements (stations d'épuration par exemple). Au total, 27 dossiers distincts ont ainsi été transmis pour intégration dans la base de données QUALPHY.

Certains dossiers ne sont cependant pas pleinement exploitables, soit parce que les données QUAPHY (valeurs attribuées aux différents critères physiques) ne sont pas disponibles, soit parce qu'il manque des éléments graphiques ou descriptifs permettant de localiser les cours d'eau étudiés.

Sur les 27 dossiers transmis, 11 n'ont ainsi pas pu être pleinement exploités.

Au final, **45 nouveaux tronçons** ont ainsi été ajoutés dans la base, et 6 autres tronçons déjà dans QUALPHY ont fait l'objet d'une mise à jour de données. Les tronçons en question sont les suivants :

- Ajout : tronçons avec un identifiant entre 8073 et 8117 inclus ;
- Mise à jour : tronçons 3491, 3493, 3494, 3757, 7041 et 7043.

Pour quelques cas, les diagnostics ont été réalisés sur des délimitations qui ne correspondent pas aux limites des tronçons QUALPHY existants. La question de revoir les limites des tronçons existants a été étudiée. Toutefois, le découpage des tronçons s'avère problématique lorsque les nouvelles données ne concernent qu'une partie d'un tronçon existant. En effet, sur ces tronçons, le redécoupage permet de créer une nouvelle portion sur laquelle figure les données actualisées, mais le reste du tronçon ne dispose pas quant à lui de données actualisées. Or, il n'est pas systématiquement pertinent de reprendre les valeurs existantes dans QUALPHY, par « défaut », puisque celles-ci sont issues de diagnostics réalisés initialement à l'échelle de l'ensemble du tronçon. Ainsi pour 2 dossiers, les données ne concernant qu'une faible partie d'un tronçon QUALPHY n'ont pas été mises à jour :

- La Vair à Attigneville (Tronçon QUALPHY 6103) ;
- Le Canal des Salines (Juvelize, tronçon QUALPHY 7195).

Le tableau en annexe 6 détaille l'ensemble des dossiers traités et des problèmes rencontrés.

#### **IV.1.2 Diagnostics réalisés en 2012**

Les tronçons existants dans QUALPHY, sur lesquels des diagnostics ont été réalisés dans le cadre de la présente étude (campagne de terrain), ont vu leurs données actualisées avec ces nouvelles valeurs.

Pour rappel, les tronçons concernés sont listés au chapitre III.3.1.

#### **IV.2 Structure de la base de données actualisée**

La base de données QUALPHY a donc été actualisée en utilisant :

- Les résultats de la simulation pour une très grande majorité de tronçons (3342 exactement). Il convient de noter que cette simulation n'aboutit pas nécessairement à une évolution de l'indice en raison de l'absence de travaux sur le tronçon ou d'hypothèses ne conduisant à aucune évolution : c'est ainsi le cas pour le 1715 de ces tronçons ne bénéficiant pas de nouvelles données de terrain (51%) ;
- Les données initiales non simulées pour 30 tronçons sur lesquels il n'y avait pas de typologie renseignée;
- Les données mises à jour sur la base du diagnostic de terrain effectué durant la présente étude : 20 tronçons sont concernés ;
- Les données issues d'études locales réalisées entre 2010 et 2011 fournies par l'Agence de l'eau : 51 tronçons sont concernés (dont 6 mises à jour de tronçons existants, et 45 nouveaux tronçons).

Dans la base produite, les données QUALPHY sont désormais associées à un numéro de version, dont la signification est la suivante :

- Version 1 : données initiales. Pour les besoins de l'étude, il a été nécessaire de récupérer les notes et pondérations utilisées dans l'outil QUALPHY pour pouvoir réaliser les calculs des indices actualisés. Par souci de cohérence, les indices correspondant aux données initiales ont également été recalculés (données désignées par « initial recalculé »). Pour une trentaine de tronçons sur lesquels l'information de typologie de cours d'eau n'était pas accessible (l'application des notes et pondérations n'est alors plus possible), les données initiales (désignées par « initial source ») ont été reprises dans les livrables,

- Version 2 : Données QUALPHY actualisées dans le cadre de la présente étude. Celles-ci sont réparties dans les catégories suivantes : « simulés » se rapporte aux tronçons déjà présents dans QUALPHY qui ont fait l'objet d'une simulation (même si celle-ci n'entraîne aucune évolution) / « Initial source » se rapporte à la trentaine de tronçons sans typologie disponible et qui ne peuvent donc pas faire l'objet d'une simulation / « BE 2011 » se rapporte aux données supplémentaires ajoutées suite à des diagnostics QUALPHY récents / « Terrain 2012 » se rapporte aux données des vingt tronçons qui ont fait l'objet d'un diagnostic dans la présente étude.

Le tableau suivant résume l'ensemble de ces résultats pour les deux versions fournies dans les livrables :

Version	Origine des données	Nombre de tronçons	Pourcentage du total
1	Initial Recalculé	3368	99.1%
1	Initial Source	30	0.9%
2	BE 2011	51	1.5%
2	Initial Source	30	0.9%
2	Simulés	3342 dont 1715 sans évolution	97% répartis en 47.3% avec évolution et 49.8% sans évolution
2	Terrain 2012	20	0.6%

Les données sont fournies dans une base de données ACCESS, dans laquelle figurent notamment :

- Une table « QUALPHY\_COLONNES » reprenant la liste des tronçons QUALPHY avec les valeurs par critères et les indices calculés (global, lit majeur, berges, lit mineur) ;
- Une table « QUALPHY\_LIGNES » contenant pour chaque tronçon QUALPHY l'ensemble des valeurs élémentaires avec le détail du type d'évolution réalisé sur le critère en question, dans le cas où cette donnée a fait l'objet d'une simulation ;
- Une table « INFOS\_CONNEXES » contenant les informations associées aux tronçons QUALPHY (années et réalisation des diagnostics, typologie de cours d'eau, etc.) ;
- D'autres tables associées au travail de phase 1 sur la localisation des travaux (se reporter au descriptif fourni dans les livrables pour plus de détail).

Des données cartographiques sont également fournies, dont :

- Le croisement entre tronçons QUALPHY et tronçons BD-Carthage ;
- La base QUALPHY avec valeurs par critères et indices recalculés.

## IV.3 Résultats de l'actualisation à l'échelle du bassin Rhin Meuse

### IV.3.1 Etat initial

Le tableau suivant illustre l'état initial des tronçons QUALPHY.

Classes de qualité initiales	Longueur QUALPHY (Km)	Pourcentage du linéaire total
Qualité excellente à correcte	531	8%
Qualité assez bonne	3 140	46%
Qualité moyenne à médiocre	2 479	36%
Qualité mauvaise	533	8%
Qualité très mauvaise	173	3%

Les données produites par les campagnes de terrain menées de 1992 à 2004 indiquent que 46% du linéaire est en assez bon état, 11% en état mauvais à très mauvais et 8% en très bon état au sens de l'outil QUALPHY.

La carte associée aux données ci-dessus figure en annexe 8.

### IV.3.2 Etat actualisé

Le tableau suivant reprend les statistiques de la qualité QUALPHY actualisée sur le territoire Rhin-Meuse. Pour rappel, l'état actualisé comprend essentiellement des valeurs simulées (99%). Les nouvelles notes issues de la campagne de terrain réalisée dans le cadre de la présente étude au mois de septembre 2012 (<1%) ainsi que les données actualisées datant de 2010-2011 produites par différents bureaux d'études (<1%) constituent une part très faible du volume de la base mise à jour.

Classes de qualité des tronçons après actualisation	Longueur QUALPHY (Km)	Pourcentage du linéaire total
Qualité excellente à correcte	796	12%
Qualité assez bonne	3 351	49%
Qualité moyenne à médiocre	2 169	32%
Qualité mauvaise	405	6%
Qualité très mauvaise	136	2%

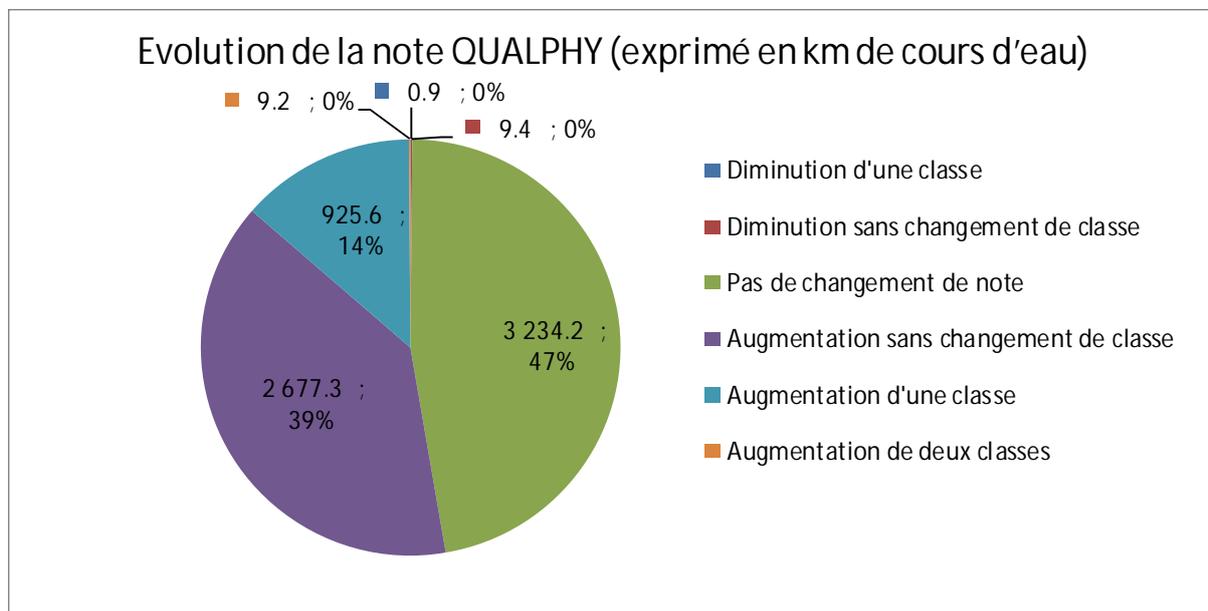
Les données indiquent que les ordres de grandeur de l'état initial sont toujours d'actualité mais une tendance d'amélioration se dégage puisque 61% des tronçons disposent d'une qualité assez bonne à correcte (contre 54% auparavant). En outre, seul 8% du linéaire est dans un mauvais à très mauvais état (contre 10% auparavant).

L'annexe 7 détaille ces résultats à l'échelle des départements et des commissions géographiques du bassin Rhin-Meuse.

La carte associée aux données ci-dessus figure en annexe 8.

### IV.3.3 Analyse de l'évolution entre état initial et état simulé

Le graphique suivant montre l'évolution de l'indice global entre l'état initial et actualisé par simulation. Les résultats sont exprimés en kilomètres de tronçon QUALPHY.



Cette figure indique qu'un peu plus de la moitié du linéaire QUALPHY (53%) voit son indice de qualité augmenter, dont 14% avec changement d'une classe.

Ces résultats montrent également que quelques tronçons voient leur note se dégrader. Il s'agit notamment de 4 tronçons diagnostiqués sur le terrain dans le cadre de la présente étude. Un d'entre eux a en effet subi des travaux dans le cadre de la ligne LGV Est (Seille). La diminution des notes des autres tronçons est très vraisemblablement due aux divergences de jugement des opérateurs lors de l'analyse de terrain, que ce soit lors de la première campagne (état initial) ou lors de la deuxième campagne d'analyse (terrain 2012). (Se référer au chapitre III.3.2.1). Pour rappel, les données actualisées issues de la simulation ne peuvent pas dégrader la qualité de l'indice de qualité physique.

La carte associée aux données ci-dessus figure en annexe 8.

Le tableau suivant illustre l'évolution des notes globales par rapport à la valeur initiale.

Classes de qualité initiale	Evolution du nombre de classe par rapport à l'état initial	Evolution de la note	Longueur QUALPHY (Km)	Pourcentage de linéaire de chaque classe initiale de qualité	Pourcentage du linéaire total
Qualité excellente à correcte	=	Aucune evolution	385	72%	6%
Qualité excellente à correcte	=	Augmentation	144	27%	2%
Qualité excellente à correcte	=	Dégradation	3	0.5%	0.04%
Qualité assez bonne	-1	Dégradation	1	0.03%	0.01%
Qualité assez bonne	=	Aucune evolution	1 429	46%	21%
Qualité assez bonne	=	Augmentation	1 446	46%	21%
Qualité assez bonne	=	Dégradation	2	0.1%	0.03%
Qualité assez bonne	+1	Augmentation	262	8%	4%
Qualité moyenne à médiocre	=	Aucune evolution	1 060	43%	15%
Qualité moyenne à médiocre	=	Augmentation	940	38%	14%
Qualité moyenne à médiocre	=	Dégradation	5	0.2%	0.1%
Qualité moyenne à médiocre	+1	Augmentation	472	19%	7%
Qualité moyenne à médiocre	+2	Augmentation	3	0.1%	0.04%
Qualité mauvaise	=	Aucune evolution	237	45%	3%
Qualité mauvaise	=	Augmentation	135	25%	2%
Qualité mauvaise	+1	Augmentation	159	30%	2%
Qualité mauvaise	+2	Augmentation	1	0.3%	0.02%
Qualité très mauvaise	=	Aucune evolution	124	72%	2%
Qualité très mauvaise	=	Augmentation	12	7%	0.2%
Qualité très mauvaise	+1	Augmentation	32	19%	0.5%
Qualité très mauvaise	+2	Augmentation	5	3%	0.1%

Les résultats détaillés du tableau montrent ainsi que:

- 19% du linéaire en très mauvais état voit sa note évoluer d'une classe ;
- 30% du linéaire en mauvais état voit sa note évoluer d'une classe ;
- 19% du linéaire en état moyen à médiocre voit sa note évoluer d'une classe ;
- 8% du linéaire en bon état voit sa note évoluer d'une classe.

Ces résultats paraissent cohérents au regard des programmes de travaux entrepris en matière de restauration, notamment sur les cours d'eau caractérisés par un mauvais état physique initial. Les efforts semblent en effet avoir été axés sur ces cours d'eau qui peuvent générer des impacts négatifs sur les usages (aggravation des inondations, aspect sanitaire,...) en raison de leurs profonds dysfonctionnements.

La carte associée aux données ci-dessus figure en annexe 8.

Le tableau suivant traduit l'évolution des indices de qualité physique en nombre de points (indice global évalué sur 100). Pour rappel, une classe QUALPHY correspond à 20 points sur 100.

Evolution de la note en classe de points	Longueur QUALPHY (Km)	Pourcentage du linéaire total
[-10;-5[	5	0.1%
[-5;0[	5	0.1%
[0]	3 234	47%
]0;5]	2 080	30%
]5;10]	1 005	15%
]10;15]	381	6%
]15;20]	117	2%
]20;25]	23	0.3%
]25;30]	7	0.1%

Les évolutions de note sont essentiellement (92%) comprises entre 0 et 10 points (soit moins de la moitié d'une classe). Ces résultats traduisent les effets positifs mais mesurés des opérations de restauration menées jusqu'à présent.

La carte associée aux données ci-dessus figure en annexe 8.

Le tableau suivant permet de comparer l'état initial et actualisé du linéaire QUALPHY sur les trois compartiments Lit majeur, Berges et Lit mineur.

Classes QUALPHY	Lit majeur		Berges		Lit mineur	
	Etat initial	Etat actualisé	Etat initial	Etat actualisé	Etat initial	Etat actualisé
1	20%	24%	34%	47%	7%	9%
2	34%	32%	46%	38%	30%	33%
3	22%	22%	13%	9%	39%	36%
4	14%	14%	4%	3%	22%	20%
5	10%	8%	4%	3%	2%	2%

Les valeurs correspondent à un pourcentage de linéaire QUALPHY

Ces résultats montrent une amélioration sensiblement plus marquée sur les berges et peut s'expliquer par le grand nombre de travaux axés sur la gestion de la végétation des berges (voir chapitre suivant). Le compartiment le moins impacté par les opérations de travaux est le lit majeur (se reporter à l'analyse de l'évolution de la note QUALPHY en fonction des types de travaux effectués dans le chapitre suivant).

#### IV.3.4 Lien entre l'évolution constatée et les travaux réalisés

Le tableau suivant montre le linéaire QUALPHY concerné par les différentes hypothèses de simulation liées aux types de travaux.

Hypothèses à l'origine des notes actualisées par la simulation	Longueur QUALPHY (Km)	Pourcentage du linéaire total
Aucuns travaux ou aucune hypothèse de simulation appliquée	3 210	47%
Continuité	46	1%
Continuité, Zones humides	6	0.1%
Rest R1	2 135	31%
Rest R1, Continuité	89	1%
Rest R1, Continuité, Zones humides	4	0.1%
Rest R1, Rest R2	437	6%
Rest R1, Rest R2, Continuité	5	0.1%
Rest R1, Rest R2, Continuité, Zones humides	12	0.2%
Rest R1, Rest R2, Rest R3	16	0.2%
Rest R1, Rest R2, Rest R3, Zones humides	8	0.1%
Rest R1, Rest R2, Zones humides	182	3%
Rest R1, Rest R3	84	1%
Rest R1, Rest R3, Continuité	1	0.02%
Rest R1, Rest R3, Zones humides	2	0.04%
Rest R1, Zones humides	245	4%
Rest R2	93	1%
Rest R2, Continuité	3	0.04%
Rest R2, Rest R3	3	0.05%
Rest R2, Zones humides	12	0.2%
Rest R3	55	1%
Rest R3, Continuité	1	0%
Rest R3, Zones humides	2	0.03%
Zones humides	162	2%

Un peu moins de la moitié du linéaire QUALPHY (3 210 km) n'est concerné par aucune évolution de notes, soit parce qu'aucune opération de travaux n'a été réalisée sur ce tronçon soit parce que les travaux réalisés n'entrent pas dans les hypothèses de simulation (linéaire trop faible, travaux trop récents,...).

Les hypothèses appliquées le plus fréquemment reposent sur des travaux de type R1 (restauration/gestion de la végétation des berges), notamment sans autre intervention complémentaire. Elles concernent 31% du linéaire QUALPHY.

Les autres hypothèses appliquées de manière moins fréquente sont les suivantes :

- Travaux de type R1 et R2 (6%) ;
- Travaux de type R1 et zones humides (4%) ;
- Travaux de type R1, R2 et zones humides (3%) ;
- Travaux sur Zones humides (2%) ;
- Travaux de type R3 apparaissent seulement sur 1% du linéaire QUALPHY. Pour rappel, les travaux de type R2 correspondent à la « restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges » et les travaux de type R3 à des interventions visant la « restauration morphologique fonctionnelle globale ». (Se référer au chapitre 0)

La carte associée aux données ci-dessus figure en annexe 8.

Pour conclure, et comme indiqué dans le précédent paragraphe, 14% du linéaire voit sa note évoluer d'une classe. Cela peut paraître faible au regard des efforts consacrés à la restauration et à l'entretien des milieux aquatiques ces deux dernières années. Toutefois, ces résultats mettent en évidence une évolution positive de la qualité des cours d'eau qui se fait de manière progressive dans le temps, facteur essentiel et déterminant de la reconstitution des équilibres hydromorphologiques (et écologiques). Certains types d'interventions (reconstitution de ripisylve, travaux sur cours d'eau peu dynamiques,...) illustrent particulièrement bien la nécessité d'une démarche de long terme pour mesurer les effets de la restauration.

En outre, comme l'analyse des interventions financées l'a montrée, les travaux de restauration mis en œuvre jusqu'à présent se caractérisent essentiellement par une ambition peu élevée (type R1 avec gestion de la végétation et légères diversification) dont les effets se traduisent par une amélioration limitée de la qualité, et principalement sur la structure et la composition des berges. Ces travaux ont toutefois permis de stopper les cycles de dégradation, de modifier les pratiques et d'opérer un changement de fond dans la perception des milieux afin d'initier des opérations plus ambitieuses. Ces opérations, visant des objectifs de restauration plus importants (R2 – R3), ne se sont réellement développées que ces dernières 5 années (de manière plutôt ponctuelle) et leurs effets ne sont pas encore visibles sur la qualité morphologique des cours d'eau à l'échelle globale.

## V Bilan de l'étude

En prévision de l'actualisation de l'état des masses d'eau du bassin Rhin Meuse programmée pour 2013, et en raison des moyens et délais importants à mobiliser pour réaliser des investigations de terrain sur l'ensemble des cours d'eau du bassin, cette étude a eu pour but d'actualiser les données QUALPHY existantes à partir d'une modélisation basée sur la connaissance des travaux de restauration engagés depuis le début des années 1990. Cette étude a également permis d'intégrer les nouveaux diagnostics de terrain postérieurs à 2004 qui n'avaient pas été intégrés à la base de données jusqu'à présent.

La première phase de l'étude a permis de :

- localiser les travaux de restauration présents dans la base d'aides de l'Agence de l'eau. Au total, sur les 2 762 opérations listées, **43%** ont pu être localisées (à minima à l'échelle communale) et ont servi à l'actualisation des notes QUALPHY lors de la simulation. Les travaux non localisés sont principalement des actions n'ayant peu ou pas d'impact sur la note finale, du fait de leur emprise très ponctuelle ou de l'absence de lien direct à la morphologie des cours d'eau (restauration de mares,...) ;
- identifier une typologie de travaux en fonction des composantes physiques du cours d'eau concernées et des niveaux d'ambition de restauration. 10 types de travaux ont été définis initialement. Par la suite, la localisation des travaux a été réalisée préférentiellement sur les 5 types de travaux dont les effets ont été jugés significatifs sur l'évolution de la note QUALPHY afin que ces types puissent être utilisés lors de la phase 2. Les 5 types de travaux localisés à minima au niveau communal sont les suivants :
  - o Création restauration de zones humides ;
  - o Travaux de continuité piscicole ;
  - o Restauration/gestion de la végétation des berges ;
  - o Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges ;
  - o Restauration morphologique fonctionnelle globale.

La deuxième phase de l'étude a permis de :

- proposer des hypothèses d'évolution des différents critères élémentaires évalués via QUALPHY, en fonction du type de cours d'eau, de la nature (type) et date de travaux, du linéaire concerné par les interventions (ou du nombre de bras, ou du nombre d'ouvrage dans certains cas particuliers) ;
- ajuster les hypothèses à partir d'un échantillon de 20 tronçons de cours d'eau qui a fait l'objet d'un diagnostic terrain par la méthode QUALPHY afin de comparer la qualité physique prédite et observée (tronçons ayant fait l'objet d'une 1<sup>ère</sup> campagne de terrain avant 2004).

La phase 3 de l'étude a permis :

- d'intégrer des nouvelles données terrain issues de diagnostics réalisés courant 2010-11 par divers bureaux d'études ainsi que sur les tronçons prospectés dans le cadre de l'étude en 2012 ;
- d'établir une base de données actualisée des notes QUALPHY à partir des données ponctuelles de terrain produites de 2010 à 2012 et surtout, pour la majeure partie du linéaire, à partir des données de la simulation (99% du linéaire QUALPHY).

A partir de ce travail et tout en gardant à l'esprit les diverses limites de l'étude (précision de la localisation des travaux, précision sur l'information des types de travaux, limites des hypothèses de simulation), il peut être établi que la **moitié du linéaire QUALPHY voit sa note s'améliorer**, le plus souvent sans changement de classe de qualité (39% du linéaire QUALPHY) ou avec une augmentation d'une classe (14% du linéaire QUALPHY).

Les notes évoluent majoritairement **entre 1 et 10 points sur 100**, soit moins de la moitié d'une classe. Les données indiquent également que **55% du linéaire en mauvais état voient sa note s'améliorer, dont 30% d'une classe**. Les efforts de restauration semblent avoir été davantage ciblés et plus efficaces sur ces milieux.

Au final, l'état physique assez bon à excellent est atteint pour **61% du linéaire QUALPHY**, contre 54% initialement.

Ces résultats positifs mais limités traduisent à la fois l'évolution de la nature des travaux de restauration sur le bassin et les temps de réponse nécessaires sur le milieu naturel :

- de 1990 au début des années 2000, les programmes globaux ont permis d'engager une démarche d'arrêt des dégradations et de restauration minimale par la réalisation de travaux essentiellement axés sur la gestion de la végétation des berges et du lit mineur et la reconstitution des ripisylves. Au niveau de la qualité physique des cours d'eau, traduite par l'évaluation QUALPHY dans cette étude, ces actions ont donc eu pour effet d'éviter des dégradations supplémentaires et d'amorcer la reconquête vers un meilleur fonctionnement sans pour autant permettre d'atteindre totalement les objectifs d'amélioration, en particulier fixés par la DCE ;

- depuis le début des années 2000, les interventions sont montées en puissance progressivement pour intégrer des actions visant la continuité écologique, la restauration de la structure morphologique,...avec des opérations de grande ambition essentiellement réalisées au cours des dernières années (à partir de 2008) et restant encore ponctuelles à l'échelle du bassin. Ce type d'interventions doit permettre d'atteindre en grande partie les objectifs fixés mais leurs effets, dépendants des temps de réaction des milieux naturels, restent pour l'instant difficilement « perceptibles » à large échelle tel que le propose l'outil QUALPHY.

Les résultats observés dans le cadre de la présente étude mettent donc avant tout en évidence les effets des travaux décrits au 1<sup>er</sup> point ci-dessus et montrent la nécessité du « passage de cap » de l'ambition des travaux de restauration sur l'hydromorphologie pour atteindre les objectifs en matière de qualité écologique.

Cette étude présente donc un intérêt tout particulier en se situant en amont de l'élaboration du 2<sup>e</sup> cycle de gestion DCE puisqu'elle permet d'apporter :

- des données complémentaires et de consolidation des outils nationaux (SYRAH en particulier) pour l'inventaire des pressions et la définition du risque de non atteinte des objectifs environnementaux des masses d'eau à mener pour la révision de l'état des lieux ;

- un éclairage sur l'évolution potentielle de la qualité physique des milieux, en fonction des opérations de restauration déjà réalisées, qui constitue un élément indispensable pour l'élaboration du futur SDAGE et surtout du programme de mesures.

## VI Bibliographie

Par ordre chronologique décroissant sont listées les références bibliographiques utilisées pour la réalisation du présent rapport :

- Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau, Agence de l'eau Seine Normandie / BIOTEC / J.R. MALAVOI, Décembre 2007
- Retour d'expérience d'opérations de restauration de cours d'eau et de leurs annexes menées sur le bassin RMC, Agence de l'eau RM&C / BIOTEC / J.R. MALAVOI, Juin 2006
- Prévisions d'atteinte du bon état hydromorphologique en 2015 basées sur le bilan actuel de la qualité physique et l'impact des actions de restauration, Agence de l'eau Rhin Meuse / MA. RODDE, Septembre 2005
- Qualité du milieu physique de la Chiers, campagne 2002, Agence de l'Eau Rhin-Meuse et Direction Régionale de l'Environnement de Lorraine
- Typologie des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse, AERM, 1994
- Typologie des cours d'eau – Compléments et consolidation, AERM-AERU, 1997

## VII ANNEXES

Liste des annexes :

Annexe 1 : fiche de présentation de l'outil QUALPHY

Annexe 2 : fiche de recueil des données terrain

Annexe 3 : Localisation des travaux - résumé illustré de la démarche

Annexe 4 : décomposition de la typologie retenue avec la typologie brute

Annexe 5 : Tableaux des hypothèses de simulation par type de travaux

Annexe 6 : Liste des nouvelles données traitées pour intégration dans QUALPHY et bilan du traitement

Annexe 7 : Données QUALPHY initiales et actualisées à l'échelle des départements et des commissions géographiques

Annexe 8 : Atlas cartographique

## **ANNEXE 1 : note de présentation de l'outil QUALPHY**

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

---

## I. Généralités

L'évaluation de la qualité d'un cours d'eau peut être abordée au travers de trois grands compartiments en interaction les uns avec les autres : la physico-chimie de l'eau, le milieu physique et la biologie. Des travaux ont été engagés au niveau national pour mettre au point des systèmes d'évaluation de la qualité (SEQ) de chacune des trois composantes du cours d'eau. Le diagnostic global repose sur la synthèse de ces trois systèmes.

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

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

## II. Les principes de l'outil

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

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

- La définition des sept types de cours d'eau proposés pour le bassin Rhin-Meuse<sup>1</sup>, homogènes dans leur fonctionnement et leur dynamique. La méthode est basée sur la comparaison de chaque cours d'eau à son type géomorphologique de référence. Ceci permet de ne comparer entre eux que des systèmes de même nature.
- Une méthode de découpage en tronçons homogènes.
- Une fiche de description de l'habitat unique pour tous les types de cours d'eau, où tous les cas sont à priori prévus, de façon à ce qu'un observateur, même non spécialiste, soit amené à faire une description objective tout en utilisant un vocabulaire standardisé (la typologie n'intervient qu'au niveau des calculs d'indices).
- Un traitement informatisé de ces données avec pondération des paramètres. Le résultat du traitement des données s'exprime sous la forme d'un pourcentage, appelé "indice milieu physique", compris entre 0 (qualité nulle) et 100 % (qualité maximale) (voir paragraphe suivant).

## III. La méthode d'utilisation et d'interprétation

### 1. Le découpage en tronçons homogènes

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

Ce découpage est effectué selon deux types de critères :

- les composantes naturelles : la nature du sol, la région naturelle, la typologie géomorphologique, la perméabilité de la vallée, la pente du cours d'eau et la largeur du lit mineur ;
- les composantes anthropiques : paramètres susceptibles de modifier significativement le milieu physique : qualité de l'eau, occupation des sols, barrages, agglomérations.

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

## 2. Le renseignement des fiches

Pour chaque tronçon de cours d'eau, une fiche de description du milieu physique est remplie (voir fiche type en annexe 2). Cette fiche permet à l'aide de 40 paramètres, de décrire le lit mineur, les berges et le lit majeur.

## 3. Exploitation informatique

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

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

L'indice obtenu est une expression de l'état de dégradation du tronçon par rapport à son type de référence typologique. Un indice de 0 correspond à une dégradation maximale. Un indice de 100 % correspond à une dégradation nulle.

Entre ces deux extrêmes, sont définies cinq classes de qualité réparties de la façon suivante :

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

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

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

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

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

## **ANNEXE 2 : fiche de recueil des données terrain**

## FICHE DE DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE

### REPERAGE DU SITE

CODE/Tronçon n° .....

TYPOLOGIE RETENUE.....

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

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

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

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

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

**Caractéristique principale du tronçon:**

#### IDENTIFICATION DE L'OBSERVATEUR

Nom.....

Organisme.....

N° de téléphone.....

#### DATE DE L'OBSERVATION

Date.....

Heure.....

#### CONDITIONS DE L'OBSERVATION ET SITUATION HYDROLOGIQUE APPARENTE

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

# TYPE DE RIVIERE

(voir " Typologie des rivières du bassin Rhin-Meuse "

TYPE DE RIVIERE THEORIQUE D' APRES  
LA CARTE DE TYPOLOGIE

TYPOLOGIE RETENUE

N°

N°

LONGUEUR ETUDIEE ..... (arrondir aux 50 m)

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

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

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

## FOND DE VALLEE

Vallée symétrique

Vallée asymétrique

Fond de vallée plat

Fond de vallée en V

Fond de vallée en U

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

rectiligne ou à peu près .....% du linéaire

sinueux ou courbe .....% du linéaire

très sinueux .....% du linéaire

Coefficient de sinuosité  
(à calculer au bureau sur carte)

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

100

îles et bras .....% du linéaire

atterrissements .....% de la surface

anastomoses .....% du linéaire

canaux .....% du linéaire

GEOLOGIE calcaires

argiles, marnes ou limons

alluvions récentes ou anciennes

crystalline

grès

schistes

PERTES oui non

RESURGENCES oui non

PERMEABILITE.....

ARRIVEE D' AFFLUENTS

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

## LIT MAJEUR

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

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

**Flécher le plus présent**

majoritaire      présent(s)

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

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

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

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

nombre      nature

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

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

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

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

### INONDABILITE

**situation normale** : zone inondable non modifiée ou naturellement non inondable

**diminuée** de moins de 50 % (fréquence ou champ d'inondation) du fait de digues et remblais

**réduite** de plus de 50 % (fréquence ou champ d'inondation) du fait de digues et remblais

**supprimée** : zone anciennement inondable du fait de digues et remblais

**modifiée** par d'autres causes (calibrage...) Voir impérativement notice.

### DIGUES ET REMBLAIS (>0,5 m)

**RIVE GAUCHE**

**RIVE DROITE**

% linéaire concerné par une digue	.....	.....
digue perpendiculaire au lit	.....	.....
% surface lit majeur remblayé	.....	.....

# STRUCTURE DES BERGES

## NATURE

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

(1 seule case)  
dominante

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

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

## DYNAMIQUE DES BERGES (cumuler les 2 rives)

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

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

## PENTE (cumuler les 2 rives)

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

## ORIGINE SUPPOSEE DES PERTURBATIONS

- trace d'érosion progressive
- trace d'érosion régressive
- aménagement hydraulique
- activité de loisirs
- voie sur berge, urbanisation
- chemin agricole ou sentier de pêche
- piétinement du bétail
- embâcles
- autre : .....
- sans objet



# ETAT DU LIT MINEUR

## HYDRAULIQUE

### COEFFICIENT DE SINUOSITE

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

### PERTURBATION DU DEBIT

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

Nature de la perturbation du débit .....

### COUPURES TRANSVERSALES (>0,5m)

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

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

## FACIES

### PROFONDEUR

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

### ECOULEMENT

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

**LARGEUR DU LIT MINEUR** (Prendre le haut de berge)

- très **variable** et/ou anastomose(s)   
**variable** et/ou île(s)   
 régulière avec **atterrissement** et/ou héliophytes   
 totalement **régulière** de berge à berge

**SUBSTRAT****NATURE DES FONDS**

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

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

**DEPOT SUR LE FOND DU LIT**

- absent**   
**localisé non colmatant**   
**localisé colmatant**   
**généralisé non colmatant**   
**généralisé colmatant**

**ENCOMBREMENT DU LIT**

- monstres  arbres tombés   
 détritus  sans objet   
 atterrissement, branchages

**VEGETATION AQUATIQUE** (en tant que support)

L'un ou l'autre cas présent, ou simultanément

situation(s)

<b>Rives</b> (bords du lit mineur)	<b>Chenal d'écoulement</b>	situation dominante	situation(s) secondaire(s)
<b>Racines immergées et/ou héliophytes</b> sur plus de 50% du linéaire des 2 berges	<b>Bryophytes et/ou hydrophytes diversifiés</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Racines immergées et/ou héliophytes</b> sur 10 à 50% du linéaire des 2 berges	<b>Nénuphars</b> ou autres <b>hydrophytes en grands herbiers monospécifiques, phytoplancton, diatomées, rhodophytes</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Racines immergées et/ou héliophytes</b> sur moins de 10% du linéaire des 2 berges	<b>Envahissement</b> par des <b>héliophytes, algues filamenteuses</b> (cladophores), <b>lentilles d'eau</b> (prolifération, eutrophisation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>bactéries</b> , ou <b>algues bleues</b> ou <b>champignons filamenteux</b>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Pas ou peu de végétation</b> , même microscopique, secteur abiotique.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

**PROLIFERATION VEGETALE**

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

**absente**

**présente**

**OBSERVATIONS**

TEMPS DE REMPLISSAGE DE LA FICHE

Terrain:

Bureau:

Total:

OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LA FICHE

OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LA PORTION

## **ANNEXE 3 : Localisation des travaux - résumé illustré de la démarche**

**Etape 1 : Données brutes (avec récupération d'un champ descriptif détaillé)**

N° AIDE	Cours d'eau	Maitre d'ouvrage	Champ Description (depuis tableau d'aides "Basique")
08C67111	Mulhbaechel	CUS (Vendenheim)	Restauration des berges du Mulhbaechel et création d'une zone humide à Vendenheim

(Exemple fictif)

**Etape 2 : Distinction pour chaque ligne d'opération par travaux/communes/cours d'eau concerné**

N° AIDE	Cours d'eau	Maitre d'ouvrage	Type de travaux détaillé	Commune (s)
08C67111	Mulhbaechel	CUS (Vendenheim)	Restauration berges	Vendenheim
08C67111	Mulhbaechel	CUS (Vendenheim)	Création zone humide	Vendenheim

Un examen ligne par ligne est réalisé pour mettre en forme le fichier de départ et récupérer ainsi sous une forme exploitable les types de travaux, les cours d'eau, les communes concernés pour chaque ligne d'opération. Cela peut ainsi conduire à dupliquer les lignes du fichier de départ. Objectif pour chaque ligne : 1 cours d'eau, 1 type de travaux et 1 commune (ou une portion comprise entre deux communes)

A noter : Avant cette étape, un tri est réalisé pour ne conserver que les opérations relatives à des travaux

**Etape 3 : Association des type de travaux détaillés à une typologie générale**

N° AIDE	Cours d'eau	Maitre d'ouvrage	Catégorie Travaux	Commune (s)
08C67111	Mulhbaechel	CUS (Vendenheim)	Restauration/gestion de la végétation des berges (R1)	Vendenheim
08C67111	Mulhbaechel	CUS (Vendenheim)	Création/restauration zones humides (R2)	Vendenheim

La typologie générale de travaux a été établie pour agglomérer les types de travaux détaillés, et faciliter ainsi la construction de la méthode de simulation

**Etape 4 : Récupération du code hydrographique du cours d'eau**

N° AIDE	Cours d'eau	Maitre d'ouvrage	Catégorie Travaux	Commune (s)	Code hydrographique
08C67111	Ruisseau le Muhlbach	CUS (Vendenheim)	Restauration/gestion de la végétation des berges (R1)	Vendenheim	A3510710
08C67111	Ruisseau le Muhlbach	CUS (Vendenheim)	Création/restauration zones humides (R2)	Vendenheim	A3510710

Mise en correspondance sémantique avec la BD-Carthage (par le toponyme de cours d'eau) et examen individuel des doublons/cours d'eau non trouvés

Une fois cette correspondance faite, il est alors possible d'identifier les tronçons QUALPHY potentiellement concernés (lien entre BD-Carthage et QUALPHY, sachant que le cours d'eau concerné peut ne pas être dans la base QUALPHY). Cette correspondance seule sur le cours d'eau ne suffit pas et les opérations suivantes vont consister à affiner la localisation des travaux à l'aide des informations administratives :

Commune, maître d'ouvrage, ainsi que les précisions de localisation fournies par l'Agence de l'eau

**Etape 5 : Identification des informations administratives disponibles par travaux**

N° AIDE	Cours d'eau	Maitre d'ouvrage	Catégorie Travaux	INSEE	Code hydrographique
08C67111	Ruisseau le Muhlbach	CUS (Vendenheim)	Restauration/gestion de la végétation des berges (R1)	67506	A3510710
08C67111	Ruisseau le Muhlbach	CUS (Vendenheim)	Création/restauration zones humides (R2)	67506	A3510710

Cette étape consistait à associer aux informations fournies sous forme de texte (Maître d'ouvrage, nom de commune) les entités correspondantes cartographiées sous SIG (couche des collectivités, couche des communes), l'objectif étant de pouvoir in fine associer une ligne de travaux à une ou plusieurs communes. Ces correspondances sont réalisées en premier lieu par une association sémantique (correspondance des libellés de commune/ maître d'ouvrage) et lorsque l'association n'est pas possible ou aboutit à des doublons, un examen et une recherche individuels pour identifier l'entité géographique correspondante.

Au terme de cette étape, la plupart des lignes de travaux peuvent donc être associées cartographiquement à : une entité hydrographique et une entité administrative (dans la mesure où les correspondances ont été possibles)

## Etape 6 : Affinage de la localisation par croisement entre informations hydrographiques et informations administratives

Un croisement cartographique entre QUALPHY et les couche des COMMUNES permet d'affiner les localisations des lignes de travaux. Le résultat de ce croisement permet donc de cibler les tronçons QUALPHY, qui peuvent être partiellement ou totalement inclus dans la ou les communes concernées.

Il convient de noter que ce croisement est réalisé avec une certaine tolérance, notamment pour tenir compte des cours d'eau mitoyens entre deux communes.



Exemple ci contre :

Les tronçons QUALPHY (lignes épaisses) mitoyens à deux communes sont parfois dessinés sur une seule commune. Une intersection brute risquerait d'ignorer des tronçons, il convient donc de faire une intersection permettant de gérer ce possible décalage (tolérance de 100m par exemple)

Cas du tronçon 3349 qui ne serait pas localisé sur la commune de Lipsheim, alors qu'il longe cette commune sur une partie de son cours

## Etape 7 : Détermination du taux de recouvrement cartographique sur les tronçons QUALPHY ciblés

Un indicateur du taux de recouvrement de chaque tronçon QUALPHY ciblé permet d'indiquer quelle part du tronçon est effectivement couverte par l'opération de travaux.

Cette information est à priori maximaliste puisque les travaux localisés sur un cours d'eau et une commune peuvent ne concerner qu'une portion très limitée du cours d'eau dans cette commune. Le calcul de ce ratio de recouvrement peut être biaisé en particulier dans le cas d'un tronçon délimitant deux communes (le linéaire recoupé est multiplié par 2 dans ce cas, ce qui augmente artificiellement le ratio de recouvrement).



Exemple ci contre :

Pour une opération localisée sur la Rosenmeer et sur la commune de Rosheim, 6 tronçons QUALPHY seraient sélectionnés. Les ratios de recouvrement calculés seraient les suivants :

- Tronçons 3315, 3311, 3316 et 5886 : 100%,
- Tronçon 3313 : 35% environ,
- Tronçon 5887 : 45% environ.

Si par exemple la commune de Rosenwiller était également concernée, le ratio de recouvrement du tronçon 3313 passerait à 100%

**FIN DE LA PROCEDURE DE LOCALISATION**

**Etape 8 : Détermination du ratio de linéaire restauré (utilisé uniquement lors de la SIMULATION)**

*L'indicateur du taux de recouvrement de chaque tronçon QUALPHY calculé précédemment est **un ratio purement cartographique**. Pour certaines opérations, il peut exister une indication de linéaire restauré (km) qui est utilisée - lorsqu'elle est disponible - dans le processus de simulation pour préciser la part du linéaire concernée par les travaux.*

Cette information est utilisée **comme donnée d'entrée dans la SIMULATION** de la façon suivante :

1. Le linéaire restauré en km est rapporté au linéaire des tronçons QUALPHY ciblés issus de la phase de localisation pour obtenir **un ratio de linéaire restauré**,
2. Ce ratio est multiplié par le ratio de recouvrement pour chaque tronçon QUALPHY concerné.

*Dans l'exemple précédent:*

Si le linéaire de cours d'eau sur la commune de Rosheim est de 6 km, et que le linéaire restauré tel qu'indiqué dans les tableaux d'aides de l'opération concernée est de 2 km, alors le ratio de linéaire restauré est 33%. Pour les tronçons aux extrémités, qui ne sont que partiellement couverts, le **ratio final** s'obtient en multipliant par les ratios de recouvrement, soit :

- Pour le tronçon 3313 :  $35\% * 33\% = 12\%$ ,
- Pour le tronçon 5887 :  $45\% * 33\% = 15\%$ ,
- Pour les 4 autres tronçons :  $100\% * 33\% = 33\%$

Par ailleurs pour la simulation, ces ratios sont cumulés si plusieurs opérations de travaux de même type (Restauration rivière R1, Restauration rivière R2, etc.) sont identifiées sur le même linéaire, en particulier pour tenir compte des opérations par tranche.

*Dans l'exemple précédent:*

Si sur le linéaire de cours d'eau sur la commune de Rosheim, on recense deux opérations en 2004 et 2005, respectivement de 2 km et de 1 km, alors le ratio final pour la simulation sera la somme des ratios par opération. Ainsi :

- Pour le tronçon 3313 : Ratio Opération 1 + Ratio Opération 2 soit :  $12\% + 6\% = 18\%$ ,
- Pour le tronçon 5887 : Ratio Opération 1 + Ratio Opération 2 soit :  $15\% + 8\% = 23\%$ ,
- Pour les 4 autres tronçons :  $33\% + 17\% = 50\%$

## **ANNEXE 4 : décomposition de la typologie retenue avec la typologie brute**

Typologie	MAJ_ODS	MAJ_ANN	MAJ_INO	BERG_STR	BERG_VEG	MIN_HYD	MIN_FAC	MIN_SUB	Typologie_finale	Niveau_impact
Acquisition foncière	x	x	x	x	x	x	x	x	Acquisition/maîtrise foncière	P
Acquisition foncière - bandes enherbées	x	x	x	x	x	x	x	x	Acquisition/maîtrise foncière	P
Acquisition foncière - bras	x	x	x	x	x	x	x	x	Acquisition/maîtrise foncière	P
Acquisition foncière CE	x	x	x	x	x	x	x	x	Acquisition/maîtrise foncière	P
Acquisition foncière CE - suite travaux autoroute	x	x	x	x	x	x	x	x	Acquisition/maîtrise foncière	P
Acquisition foncière Lit majeur	x	x	x	x	x	x	x	x	Acquisition/maîtrise foncière	P
Acquisition foncière ZHU	x	x	x	x	x	x	x	x	Acquisition/maîtrise foncière	P
Maitrise foncière	x	x	x	x	x	x	x	x	Acquisition/maîtrise foncière	P
Maitrise foncière - bandes enherbées	x	x	x	x	x	x	x	x	Acquisition/maîtrise foncière	P
Aménagement gué						x			Continuité piscicole	R1
Aménagement Seuils						x			Continuité piscicole	R1
Aménagements rustiques						x			Continuité piscicole	R1
Continuité						x			Continuité piscicole	R1
Continuité - Aménagement Seuils						x			Continuité piscicole	R1
Continuité - Buse						x			Continuité piscicole	R1
Passé à poissons						x			Continuité piscicole	R1
Rivière de contournement						x			Continuité piscicole	R1
Création bras secondaire	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Création frayères	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Création frayères - annexes	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Création frayères - CE	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Création ZHU	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Création ZHU - Pluvial	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Désenvasement - annexes	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Limitation Débit - Annexe	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Reconnection annexe	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Renaturation - Gravière	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration - annexes	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration - Gravière	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration CE ZHU	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration frayères	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration frayères - annexes	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration frayères - CE	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration végétation - annexe	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration ZHU	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration ZHU - annexes	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration ZHU - Gravière	x	x	x						Création/restauration zones humides	R2
Restauration ZHU -	x	x	x						Création/restauration zones	R2

Typologie	MAJ_ ODS	MAJ_ ANN	MAJ_ INO	BERG_ STR	BERG_ VEG	MIN_ HYD	MIN_ FAC	MIN_ SUB	Typologie_finale	Niveau_impact
tempete									humides	
Amélioration écoulement									Divers	IP
Amélioration écoulement - tempete									Divers	IP
Approfondissement du lit									Divers	IP
Arasement atterrissements									Divers	IP
Création ouvrage de jonction									Divers	IP
Désenvasement mécanique									Divers	IP
Gestion de l'incision									Divers	IP
Gestion érosion									Divers	IP
Gestion érosion - tempete									Divers	IP
Gestion ouvrages indéfini									Divers	IP
Limitation Erosion									Divers	IP
Limitation érosion - Berges									Divers	IP
Maintien en eau canal									Divers	IP
Mise en place abreuvoirs non identifié									Divers	IP
Ouvrages ralentissement écoulement									Divers	IP
Plantations sur retenue									Divers	IP
Pose clotures									Divers	IP
Protection berges									Divers	IP
Protection berges - chemin									Divers	IP
Protection berges - enrochements									Divers	IP
Protection berges - ponctuel									Divers	IP
Protection berges - route									Divers	IP
Protection berges - techniques mixtes									Divers	IP
Protection berges - techniques mixtes - Urgence									Divers	IP
Protection berges - techniques végétales									Divers	IP
Protection berges - techniques végétales - ponctuel									Divers	IP
Protection berges - techniques végétales - urgent									Divers	IP
Protection berges - urgence									Divers	IP
Protection Erosion - lit									Divers	IP
Ralentissement écoulement									Divers	IP
Recalibrage lit									Divers	IP
Regularisation prise eau									Divers	IP
Regulation prise eau									Divers	IP
Respect débit réservé									Divers	IP
Restauration canal									Divers	IP
Restauration d'ouvrages									Divers	IP
Restauration ouvrages d'art									Divers	IP
Restauration seuil									Divers	IP
Restauration seuil -									Divers	IP

Typologie	MAJ_ ODS	MAJ_ ANN	MAJ_ INO	BERG_ STR	BERG_ VEG	MIN_ HYD	MIN_ FAC	MIN_ SUB	Typologie_finale	Niveau_impact
crues										
Restauration végétation sur retenue									Divers	IP
Soutien d'étiage									Divers	IP
Suppression captage									Divers	IP
Entretien - annexes	x	x	x						Entretien de zones humides	P
Entretien - annexes - Tempete	x	x	x						Entretien de zones humides	P
Entretien végétation - annexes	x	x	x						Entretien de zones humides	P
Entretien ZHU	x	x	x						Entretien de zones humides	P
Désenvasement ponctuel							x	x	Entretien du lit mineur	P
entretien							x	x	Entretien du lit mineur	P
Entretien - ponctuel							x	x	Entretien du lit mineur	P
Entretien - suite crues							x	x	Entretien du lit mineur	P
Entretien envasement							x	x	Entretien du lit mineur	P
Entretien lit							x	x	Entretien du lit mineur	P
Gestion atterrissements							x	x	Entretien du lit mineur	P
Lutte végétation invasive							x	x	Entretien du lit mineur	P
Maitrise foncière ZHU	x	x	x						Protection de zones humides	P
Protection ZHU	x	x	x						Protection de zones humides	P
Aménagement banquette lit majeur				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Aménagement lit mineur				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Aménagement piscicole				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Création seuils				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Création seuils diversification				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Création seuils stabilisation				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Désenvasement				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Décaissement berges				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Destruction berge bétonnées				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification berges				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification écoulement				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification lit				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification milieu				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Diversification Rivière				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Epis lit				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Passé à poissons et diversification écoulement				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Remise à découvert				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Renaturation berges				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Renaturation lit mineur				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Renaturation portion canalisée				x	x	x	x	x	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Renaturation urbaine				x	x	x	x	x	Restauration morphologique	R2

Typologie	MAJ_ ODS	MAJ_ ANN	MAJ_ INO	BERG_ STR	BERG_ VEG	MIN_ HYD	MIN_ FAC	MIN_ SUB	Typologie_finale	Niveau_impact
									fonctionnelle du lit et des berges	
Restauration CE Phreatique				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Restauration écoulement				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Restauration lit				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Restauration lit d'étiage				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Restauration lit mineur				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Restauration lit mineur par recalibrage (portion canalisée)				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Restauration lit par colmatage				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Restauration lit urbain				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Restauration urbaine				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Restauration végétation lit berges				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Restructuration de berges				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Retalutage berges				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Rétrecissement lit mineur				X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges	R2
Effacement ouvrages	X	X	X	X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle globale	R3
Reméandrage	X	X	X	X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle globale	R3
Reméandrage - suite travaux autoroute	X	X	X	X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle globale	R3
Reméandrage complet	X	X	X	X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle globale	R3
Remise en eau CE	X	X	X	X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle globale	R3
Renaturation	X	X	X	X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle globale	R3
Restauration lit majeur	X	X	X	X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle globale	R3
Restauration lit majeur - annexes	X	X	X	X	X	X	X	X	Restauration morphologique fonctionnelle globale	R3
Diversification végétation				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien berges				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien berges - tempete				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien embacles				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien embacles - tempete				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien embacles - urgence				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien ripisylve				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien végétation				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Entretien végétation - ponctuel				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Plantations				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Plantations - ponctuel				X	X		X	X	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1

Typologie	MAJ_ ODS	MAJ_ ANN	MAJ_ INO	BERG_ STR	BERG_ VEG	MIN_ HYD	MIN_ FAC	MIN_ SUB	Typologie_finale	Niveau_impact
Plantations - suite travaux autoroute				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Plantations berges				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration - crue				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration - ponctuel				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration - tempete				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration - urgence				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration berges				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration berges - crue				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration berges - tempete				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration berges - urgent				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration CE				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration et aménagement				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration légère				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration milieux				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration ripisylve				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration végétation				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration végétation berges				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1
Restauration végétation légère				x	x		x	x	Restauration/gestion de la végétation des berges	R1

## **ANNEXE 5 : Tableaux des hypothèses de simulation par type de travaux**

## Notice de lecture des tableaux d'hypothèses

**Annotations:**

- Compartiments physiques principaux** (points to 'Valeurs initiales')
- En ROSE : ancienneté des travaux** (points to '< 2ans')
- Conditions en lien avec le linéaire (ou autres indicateurs quantitatifs) concerné par les actions** (points to 'Linéaire > 50% du Linéaire QUALPHY')
- Principes suivis pour les hypothèses** (points to 'Principes')
- Autres conditions pour l'application des nouvelles valeurs** (points to 'Autres conditions')
- Variables et Valeurs actuelles dans QUALPHY** (points to 'Composition dominante de la végétation RD/RG')
- Nouvelles Valeurs proposées selon la valeur initiale et les conditions EN GRIS : pas d'évolution** (points to the greyed-out cells in the table)

Variable	Ordre	Valeurs initiales	Evolution possible								Principes	Autres conditions
			Linéaire > 50% du Linéaire QUALPHY				Linéaire Entre 10 et 50% du Linéaire QUALPHY OU					
			< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans	< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans		
VEGETATION DES BERGES												
Composition dominante de la végétation RD/RG	1	2 strates										
	2	1 strate										
	3	herbacée										
	4	exotique										
	5	ligneux pl.										
	6	0 ou cult.	herbacée					1 strate			2 strates	

Cette action comprend l'aménagement de seuils, la création de passes à poissons, la création de rivières de contournement. De façon générale, l'impact attendu sur le milieu physique est localisé, et limité aux variables de franchissabilité. Pour le cas de la rivière de contournement, il est également supposé que l'impact est local et restreint à la franchissabilité même si dans la réalité, cette opération peut permettre une redynamisation locale des écoulements.

Travaux Continuité piscicole

R1

Typologie Toutes

en rose : âge des travaux

Variable	Ordre	Valeurs initiales	Evolution possible				Principe et commentaire	Autres conditions
			Toutes conditions					
			< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans		
LIT MINEUR - HYDRAULIQUE								
Sinuosité du lit mineur		1 2 et +						
		2 1,6 à 1,9						
		3 1,2 à 1,5						
		4 1,1						
		5 1						
Débit		1 normal						
		2 modifié						
		3 perturbé						
		4 assec						
Nombre de barrages		1 0						
		2 1						
Nombre de seuils		1 0						
		2 1						
		3 2						
		4 3 et plus						
Franchissabilité des ouvrages		1 toujours						
		2 épisodique						
		3 passe	épisodique				Augmentation graduelle sans atteindre la classe "toujours"	
		4 infranch	passe				simulation bien calibrée	

Travaux Création/restauration zones humides R2

Cette catégorie concerne la création de zones humides (bras, frayères à brochets) ou la restauration d'annexes existantes (Remise en communication, réhabilitation hydraulique et écologique, etc).

Typologie 3 ou 5 ou 6

en rose : âge des travaux

Variable	Ordre	Valeurs initiales	Evolution possible								Principes	Autres conditions	
			Nombre de bras > 1				Nombre de bras = 1 OU INCONNU						
			< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans	< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans			
LITMAJEUR													
Occupation de sol majoritaire	1	Prairie										Pas de modification	
	2	cultures											
	3	canal											
	4	urbanisée											
Autres occupations de sol	1	Prairie										Pas de modification	
	2	cultures											
	3	canal											
	4	urbanisée											
Nombre de types d'occupation de sol	1	4-5										Pas de modification	
	2	2-3											
	3	1											
	4	absence											
Axes de communication	1	extrémité										Pas de modification	
	2	travers											
	3	dans lit maj											
	4	pont											
	5	longeant											
	6	jouxant											
Annexes hydrauliques	1	situat. nat										Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si nombre de bras >1.  opérateurs de terrain ont eu tendance à décrire systématiquement les annexes en situation naturelle. Il semble que ce paramètre soit difficile à apprécier sur le terrain. Les corrections apportées tendent à conserver la valeur initiale par défaut, de manière à ne pas surestimer de manière inappropriée les bénéfices sur les annexes hydrauliques.  Par conséquent, il apparaît que les valeurs simulées sont majoritairement meilleures que les valeurs de terrain. Deux solutions seraient envisageables : - On abandonne l'idée de simuler les valeurs sur les annexes car on n'a pas de donnée fiable pour calibrer les paramètres de simulation - On utilise les hypothèses déjà établies sans paramétrage	
	2	perturbée											
	3	dégradée											
	4	supprimée											
Inondabilité	1	sit. normale										Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si nombre de bras >1  Constat : - 5 cas montrent que les valeurs n'évoluent pas alors que la simulation montre qu'elles devraient évoluer. - 3 cas montrent que les valeurs évoluent en accord avec la simulation.  En considérant que l'évaluation terrain est très fiable sur ce paramètre, on pourrait penser que la simulation surestime largement les bénéfices apportés à ce paramètre.  En revanche, il semble que le paramètre inondabilité, comme le paramètre annexe hydraulique, soit difficile à évaluer sur le terrain. Il semble qu'il y ait une grosse incertitude sur les valeurs de ce paramètre.  Deux solutions seraient envisageables : - On abandonne l'idée de simuler les valeurs sur l'inondabilité car on n'a pas de donnée fiable pour calibrer les paramètres de simulation - On utilise les hypothèses déjà établies sans paramétrage	
	2	diminuée											
	3	modifiée											
	4	réduite											
	5	supprimée											

**Travaux** Restauration/gestion de la végétation des berges R1  
**Typologie** 1 ou 2 ou 3 ou 4

Cette catégorie regroupe des travaux d'entretien de la végétation, de plantations, ainsi que les travaux qualifiés de « restauration » sans plus de précision.

en rose : âge des travaux

Variable	Ordre	Valeurs initiales	Evolution possible								Principes	Autres conditions
			Linéaire > 50% du Linéaire QUALPHY				Linéaire Entre 10 et 50% du Linéaire QUALPHY OU INCONNU					
			< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans	< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans		
<b>VEGETATION DES BERGES</b>												
Composition <b>dominante</b> de la végétation RD/RG	1	2 strates										Recalage : pour linéaire 10 à 50% : minimal = herbacée en dominant, et pour linéaire >50% : minimal = herbacée en secondaire  linéaire2: sous-estimation (4/9) alors que +1 (cohérent dans S/9) DONC: est-ce qu'on rajoute l'hypothèse L2 alors que ce n'est pas la majorité?
	2	1 strate										
	3	herbacée										
	4	exotique										
	5	ligneux pl.	herbacée		1 strate				herbacée			
	6	0 ou cult.										
Composition <b>secondaire</b> de la végétation RD/RG	1	2 strates									linéaire1: 3/7 sous-estimations (contre 2 cohérents et 2 surestimés) alors que +1 à 2 DONC: on peut rajouter une hypothèse pour L1 (+1)	
	2	1 strate										
	3	herbacée										
	4	exotique										
	5	ligneux pl.	herbacée					1 strate	2 strates			
	6	0 ou cult.										
Composition <b>anecdotique</b> de la végétation	1	2 strates										
	2	1 strate										
	3	herbacée										
	4	exotique										
	5	ligneux pl.										
	6	0 ou cult.										
Importance de la ripisylve RD/RG	1	100									Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% A noter : d'après notice fiche, le pourcentage à indiquer ne concerne que la ripisylve 2 strates et la ripisylve 1 strate. Mais pas forcément vrai en regardant les données remplies Recalage : pour linéaire 10 à 50% : augmentation d'une classe si valeur initial 0 ou 10, sinon pas d'évol. Pour Linéaire >50% : Augmentation d'une classe au lieu de 2. linéaire1 R1: surestimé alors que 50% pas d'évolution et 50% +1 linéaire2 R1: surestimé alors que pas d'évolution DONC: on enlève hypothèse pour linéaire 2, et on augmente d'une seule classe pour linéaire 1 au lieu de 2	
	2	80			100							
	3	50						80				
	4	20						50				
	5	10						20	20			
	6	0						10	10			
Etat de la ripisylve	1	bon										
	2	non entr										
	3	trop coup										
	4	envahiss	bon					bon				
	5	perchée										
<b>STRUCTURE DES BERGES</b>												
Nature dominante des berges RD/RG	1	naturels									4/14 sous-estimés le reste est cohérent sans remise à zéro DONC: on ne change rien	
	2	enroch										
	3	béton, palp										
Nature secondaire des berges RD/RG	1	naturels									4/14 sous-estimés alors que +1 6/14 cohérents 5/14 surestimés alors que -1 (lié à l'amélioration en dominant) DONC: on ne change rien	
	2	enroch										
	3	béton, palp										
Nombre de matériaux différents en berge RD/RG	1	6-10									Augmentation graduelle d'une classe sur la rive la plus dégradée, ou d'une classe sur les deux rives si linéaire > 50%  linéaire1: autant de surestimation que de sous-estimation linéaire2: cohérent DONC: ne rien faire  Quand pas d'hypothèse, cela semble cohérent sans la remise à zéro sur les critères négatifs (majorité)  Sur la rive la plus dégradée Sur la rive la plus dégradée Sur la rive la plus dégradée	
	2	3-5			6-10			6-10				
	3	1-2			3-5			3-5				
	4	0						1-2				
Dynamique principale des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique secondaire des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique anecdotique des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique des berges - Nombre de cas observés	1	5									Augmentation graduelle d'une classe	
	2	4			5			5				
	3	3			4			4				
	4	2			3			3				
	5	1			2			2				
<b>FACIES ECOULEMENT</b>												
Variabilité de profondeur	1	très varié									Recalage : Mise en place d'une hypothèse. Pour linéaire 50%, gain d'une classe à partir de 5 ans	
	2	variée										
	3	bas fonds			très varié			variée				
	4	constant			bas fonds							
Variabilité d'écoulement	1	très varié									Recalage : Mise en place d'une hypothèse. Pour linéaire 50%, minimum cassé et gain d'une classe à partir de 5 ans	
	2	varié										
	3	turbulent			très varié			varié				
	4	cassé			turbulent							
	5	ondulé						cassé				
	6	constant										
Variabilité de largeur du lit mineur	1	très variab									Recalage : Mise en place d'une hypothèse. Pour linéaire 50%, gain d'une classe à partir de 5 ans	
	2	variable										
	3	atterriss.			très variab			variable				
	4	régulière			atterriss.							
<b>SUBSTRAT LIT MINEUR</b>												
Dépôt sur le fond du lit	1	absent									Recalage : Mise en place d'une hypothèse. Pour linéaire 50%, minimum généralisé à partir de 2 ans	
	2	localisé										
	3	localisé colm										
	4	généralisé										
	5	général. colm.			généralisé							

Travaux Restauration/gestion de la végétation des berges R1  
 Typologie 5 ou 6 ou 7

Cette catégorie regroupe des travaux d'entretien de la végétation, de plantations, ainsi que les travaux qualifiés de « restauration » sans plus de précision.

en rose : âge des travaux

Variable	Ordre	Valeurs initiales	Evolution possible								Principes	Autres conditions
			Linéaire > 50% du Linéaire QUALPHY				Linéaire Entre 10 et 50% du Linéaire QUALPHY OU INCONNU					
			< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans	< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans		
<b>VEGETATION DES BERGES</b>												
Composition <b>dominante</b> de la végétation RD/RG	1	2 strates										Recalage : pour linéaire 10 à 50% : minimal = herbacée en dominant, et pour linéaire >50% : minimal = herbacée en secondaire  linéaire2: sous-estimation (4/9) alors que +1 (cohérent dans S/9) DONC: est-ce qu'on rajoute l'hypothèse L2 alors que ce n'est pas la majorité?
	2	1 strate										
	3	herbacée										
	4	exotique										
	5	ligneux pl.	herbacée		1 strate				herbacée			
	6	0 ou cult.										
Composition <b>secondaire</b> de la végétation RD/RG	1	2 strates									linéaire1: 3/7 sous-estimations (contre 2 cohérents et 2 surestimés) alors que +1 à 2 DONC: on peut rajouter une hypothèse pour L1 (+1)	
	2	1 strate										
	3	herbacée										
	4	exotique										
	5	ligneux pl.	herbacée					1 strate	2 strates			
	6	0 ou cult.										
Composition <b>anecdotique</b> de la végétation	1	2 strates										
	2	1 strate										
	3	herbacée										
	4	exotique										
	5	ligneux pl.										
	6	0 ou cult.										
Importance de la ripisylve RD/RG	1	100									Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% A noter : d'après notice fiche, le pourcentage à indiquer ne concerne que la ripisylve 2 strates et la ripisylve 1 strate. Mais pas forcément vrai en regardant les données remplies Recalage : pour linéaire 10 à 50% : augmentation d'une classe si valeur initial 0 ou 10, sinon pas d'évol. Pour Linéaire >50% : Augmentation d'une classe au lieu de 2. linéaire1 R1: surestimé alors que 50% pas d'évolution et 50% +1 linéaire2 R1: surestimé alors que pas d'évolution DONC: on enlève hypothèse pour linéaire 2, et on augmente d'une seule classe pour linéaire 1 au lieu de 2	
	2	80				100						
	3	50					80					
	4	20					50					
	5	10					20		20			
	6	0					10		10			
Etat de la ripisylve	1	bon										
	2	non entr										
	3	trop coup										
	4	envahiss	bon									
	5	perchée										
<b>STRUCTURE DES BERGES</b>												
Nature dominante des berges RD/RG	1	naturels									4/14 sous-estimés le reste est cohérent sans remise à zéro DONC: on ne change rien	
	2	enroch										
	3	béton, palp										
Nature secondaire des berges RD/RG	1	naturels									4/14 sous-estimés alors que +1 6/14 cohérents 5/14 surestimés alors que -1 (lié à l'amélioration en dominant) DONC: on ne change rien	
	2	enroch										
	3	béton, palp										
Nombre de matériaux différents en berge RD/RG	1	6-10									Augmentation graduelle d'une classe sur la rive la plus dégradée, ou d'une classe sur les deux rives si linéaire > 50% Recalage : pour linéaire 10 à 50%, effet des travaux à partir de la 5ème année linéaire1: autant de surestimation que de sous-estimation linéaire2: cohérent DONC: ne rien faire Quand pas d'hypothèse, cela semble cohérent sans la remise à zéro sur les critères négatifs (majorité)	
	2	3-5			6-10				6-10			
	3	1-2			3-5				3-5			
	4	0							1-2			
Dynamique principale des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique secondaire des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique anecdotique des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique des berges - Nombre de cas observés	1	5									Augmentation graduelle d'une classe	
	2	4							5			
	3	3			5				4			
	4	2			3				3			
	5	1			2				2			
<b>FACIES ECOULEMENT</b>												
Variabilité de profondeur	1	très varié									Recalage : Mise en place d'une hypothèse. Pour linéaire 50%, minimum bas-fonds à partir de 10 ans	
	2	variée										
	3	bas fonds							bas fonds			
	4	constant										
Variabilité d'écoulement	1	très varié									Recalage : Mise en place d'une hypothèse. Pour linéaire 50%, minimum cassé à partir de 10 ans	
	2	varié										
	3	turbulent										
	4	cassé										
	5	ondulé										
	6	constant										
Variabilité de largeur du lit mineur	1	très variab									Recalage : Mise en place d'une hypothèse. Pour linéaire 50%, minimum atterrissements à partir de 10 ans	
	2	variable										
	3	atterriss.										
	4	régulière							atterriss.			
<b>SUBSTRAT LIT MINEUR</b>												
Dépôt sur le fond du lit	1	absent									Recalage : Mise en place d'une hypothèse. Pour linéaire 50%, minimum généralisée à partir de 5 ans	
	2	localisé										
	3	localisé colm										
	4	généralisé										
	5	général. colm.										

ET EGALEMENT : AJOUT D'UNE CONDITION POUR TRAITER LE CAS DE LA VEGETATION ENVAHISSANTE

Restauration morphologique fonctionnelle du lit et des berges

Cette catégorie regroupe des travaux d'aménagement de banquettes, de travaux sur les berges, d'interventions visant à la diversification des berges et du lit mineur, des mesures de restauration de lit d'étiage et de renaturation en zone urbaine

Travaux R2

Typologie 1 ou 2 ou 3 ou 4

Variable	Ordre	Valeurs initiales	Evolution possible								Principes	Autres conditions
			Linéaire > 50% du Linéaire QUALPHY				Linéaire Entre 10 et 50% du Linéaire QUALPHY					
			< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans	< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans		
<b>STRUCTURE DES BERGES</b>												
Nature dominante des berges RD/RG	1 naturels										Travaux supposés viser un retour à un état naturel des berges 6/8 cohérents sans remise à zéro	
	2 enroch											
	3 béton, palp											
Nature secondaire des berges RD/RG	1 naturels										Travaux supposés viser un retour à un état naturel des berges 4/6 cohérents dont 3/4 avec remise à zéro	
	2 enroch											
	3 béton, palp											
Nombre de matériaux différents en berge RD/RG	1 6-10										Augmentation graduelle d'une classe sur la rive la plus dégradée, ou d'une classe sur les deux rives si linéaire > 50%  linéaire1: 2/3 cohérent sans remise à zéro linéaire2: 2/2 surestimation alors que pas d'évolution DONC: ne rien faire pour être en accord avec R1, sinon enlever les hypothèses de R1 en même temps que celles de R2 (entraîne légère sous estimation pour quelques R1)	Sur la rive la plus dégradée
	2 3-5											
	3 1-2											
	4 0											
Dynamique principale des berges	1 stables											
	2 accumul											
	3 érodées											
	4 effondrée											
	5 piétinée											
	6 bloquée											
Dynamique secondaire des berges	1 stables											
	2 accumul											
	3 érodées											
	4 effondrée											
	5 piétinée											
	6 bloquée											
Dynamique anecdotique des berges	1 stables											
	2 accumul											
	3 érodées											
	4 effondrée											
	5 piétinée											
	6 bloquée											
Dynamique des berges - Nombre de cas observés	1 5										Augmentation graduelle d'une classe	
	2 4											
	3 3											
	4 2											
	5 1											
<b>VEGETATION DES BERGES</b>												
Composition dominante de la végétation RD/RG	1 2 strates										Recalage : pour linéaire 10 à 50% : minimal = herbacée en dominant, et pour linéaire >50% : minimal = herbacée en secondaire  linéaire2: 6/10 cohérents DONC: on ne fait rien	
	2 1 strate											
	3 herbacée											
	4 exotique											
	5 ligneux pl.											
	6 0 ou cult.											
Composition secondaire de la végétation RD/RG	1 2 strates											
	2 1 strate											
	3 herbacée											
	4 exotique											
	5 ligneux pl.											
	6 0 ou cult.											
Composition anecdotique de la végétation	1 2 strates											
	2 1 strate											
	3 herbacée											
	4 exotique											
	5 ligneux pl.											
	6 0 ou cult.											
Importance de la ripisylve RD/RG	1 100										Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% A noter : d'après notice fiche, le pourcentage à indiquer ne concerne que la ripisylve 2 strates et la ripisylve 1 strate. Mais pas forcément vrai en regardant les données remplies  Recalage : pour linéaire 10 à 50% : augmentation d'une classe si valeur initial 0 ou 10, sinon pas d'évol. Pour Linéaire >50% : Augmentation d'une classe au lieu de 2.  linéaire1R2: surestimation alors que +1 (nb = 2/3) linéaire2R2: 2/3 surestimation alors que pas d'évolution DONC: on met +1 au linéaire 1  Quand pas d'hypothèse, cela semble cohérent grâce à la remise à zéro sur les critères négatifs (2/2)	
	2 80											
	3 50											
	4 20											
	5 10											
	6 0											
Etat de la ripisylve	1 bon											
	2 non entr											
	3 trop coup											
	4 envahiss											
	5 perchée											

LIT MINEUR - HYDRAULIQUE					
Sinuosité du lit mineur	1 2 et +		2 et + 1,6 à 1,9 1,2 à 1,5 1,1	2 et + 1,6 à 1,9 1,2 à 1,5 1,1	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà) Gain bridé selon la typologie (voir le feuillet "Bilan_Sinuosite") Restriction Typologie : T4 uniquement Restriction Typologie : T4 uniquement Recalage : qq soit le linéaire, évolution d'une classe (avec restriction de typologie) au bout de 10 ans linéaire1: surestimation alors que pas d'évolution (1/1) linéaire2: surestimation alors que pas d'évolution (2/2) DONC: enlever les hypothèses pour ce critère Quand pas d'hypothèse, cela semble cohérent sans la remise à zéro sur les critères négatifs (1/1)
	2 1,6 à 1,9				
	3 1,2 à 1,5				
	4 1,1				
	5 1				
Débit	1 normal				D'après notice QUALPHY dépend essentiellement de la présence de prélèvements -> Pas de modif 3/4 cohérents
	2 modifié				
	3 perturbé				
	4 assec				
Nombre de barrages	1 0				Il est supposé que cette mesure ne fait pas évoluer le nombre de seuils/barrages - juste leur franchissabilité
	2 1				
Nombre de seuils	1 0				
	2 1				
	3 2				
	4 3 et plus				
Franchissabilité des ouvrages	1 toujours		épisode passe	passe	Augmentation graduelle d'une classe. Valeur bridée à "passe" pour linéaire <50% et à "épisode au-delà" cohérents dans tous les cas (4), 3/4 sans remise à zéro si nombre d'ouvrage >0 si nombre d'ouvrage >0
	2 épisodique				
	3 passe				
	4 infranch				
FACIES ECOULEMENT					
Variabilité de profondeur	1 très varié		très varié variée bas fonds	très varié variée bas fonds	A noter : d'après notice fiche, appréciée au regard de la taille du cours d'eau. Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50%. Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà) Recalage : Pour linéaire 50%, évolution d'une classe au lieu de 2, Pour linéaire 10 à 50%, évolution d'une classe uniquement à partir de 5 ans linéaire1: surestimation alors que pas d'évolution (1 cas) linéaire2: surestimation alors que pas d'évolution (2/2 cas avec remise à zéro) DONC: enlever les hypothèses pour ce critère. Est-ce cohérent avec les hypothèses globales du lit mineur? Quand pas d'hypothèse, sous-estimation (L2) car +1 (1 cas)
	2 variée				
	3 bas fonds				
	4 constant				
Variabilité d'écoulement	1 très varié	très varié varié turbulent cassé ondulé	très varié varié turbulent cassé ondulé	très varié varié turbulent cassé ondulé	A noter : d'après notice fiche, variabilité appréciée à l'échelle du cours d'eau. Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà) linéaire2: sous-estimé dans 1/2 alors que +4 DONC: difficile de conclure
	2 varié				
	3 turbulent				
	4 cassé				
	5 ondulé				
	6 constant				
Variabilité de largeur du lit mineur	1 très variab	très variab variable atterriss.	très variab variable atterriss.	très variab variable atterriss.	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)
	2 variable				
	3 atterriss.				
	4 régulière				
SUBSTRAT LIT MINEUR					
Nature dominante des fonds	1 mélange				4/4 cohérents dont 3/4 sans remise à zéro
	2 sables				
	3 feuilles				
	4 vases				
	5 dalle,béton				
Nature secondaire des fonds	1 mélange				
	2 sables				
	3 feuilles				
	4 vases				
	5 dalle,béton				
Variété des matériaux du lit	1 3 et +	3 et + 2	3 et +	3 et + 2	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)
	2 2				
	3 1				
Dépôt sur le fond du lit	1 absent	absent localisé localisé colm généralisé généralisé	absent localisé localisé localisé colm	absent localisé localisé colm généralisé	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà) Linéaire 2: 1/1 cohérent DONC: on ne fait rien
	2 localisé				
	3 localisé colm				
	4 généralisé				
	5 génér. colm.				
Substrat végétal dominant	1 satisfaisante	satisfaisante perturbée dégradée très dégr.	satisfaisante perturbée perturbée dégradée	satisfaisante perturbée perturbée dégradée	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)
	2 perturbée				
	3 dégradée				
	4 très dégr.				
	5 inexistant				
Substrat végétal secondaire	1 satisfaisante			satisfaisante perturbée dégradée très dégr.	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)
	2 perturbée				
	3 dégradée				
	4 très dégr.				
	5 inexistant				
Nombre de types de substrats végétaux	1 3 et 4	3 et 4 2 1	3 et 4 2 1	3 et 4 2 1	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)
	2 2				
	3 1				
	4 0				
Prolifération végétale	1 absent				
	2 présent				

Typologie 5 ou 6 ou 7

Variable	Ordre	Valeurs initiales	Evolution possible								Principes	Autres conditions
			Linéaire > 50% du Linéaire QUALPHY				Linéaire Entre 10 et 50% du Linéaire QUALPHY					
			< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans	< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans		
<b>STRUCTURE DES BERGES</b>												
Nature dominante des berges RD/RG	1 naturels		naturels								Travaux supposés viser un retour à un état naturel des berges	
	2 enroch										8/8 cohérents sans remise à zéro	
	3 béton, palp											
Nature secondaire des berges RD/RG	1 naturels						naturels				Travaux supposés viser un retour à un état naturel des berges	
	2 enroch										4/4 cohérents sans remise à zéro	
	3 béton, palp											
Nombre de matériaux différents en berge RD/RG	1 6-10										Augmentation graduelle d'une classe sur la rive la plus dégradée, ou d'une classe sur les deux rives si linéaire > 50% Recalage : pour linéaire 10 à 50%, effet des travaux à partir de la 5ème année Linéaire1: 4/4 surestimation alors que pas d'évolution Linéaire2: 2/2 surestimation alors que pas d'évolution Quand pas d'hypothèse: 2/2 cohérent sans remise à zéro DONC: on enlève les hypothèses pour linéaire 1 et 2	Sur la rive la plus dégradée
	2 3-5		6-10				6-10					
	3 1-2		3-5				3-5					
	4 0		1-2				1-2					
Dynamique principale des berges	1 stables											
	2 accumul											
	3 erodées											
	4 effondrée											
	5 piétinée											
	6 bloquée											
Dynamique secondaire des berges	1 stables											
	2 accumul											
	3 erodées											
	4 effondrée											
	5 piétinée											
	6 bloquée											
Dynamique anecdotique des berges	1 stables											
	2 accumul											
	3 erodées											
	4 effondrée											
	5 piétinée											
	6 bloquée											
Dynamique des berges - Nombre de cas observés	1 5										Augmentation graduelle d'une classe	
	2 4		5				5					
	3 3		4				4					
	4 2		3				3					
	5 1		2				2					
<b>VEGETATION DES BERGES</b>												
Composition dominante de la végétation RD/RG	1 2 strates										Recalage : pour linéaire 10 à 50%: minimal = herbacée en dominant, et pour linéaire >50% : minimal = herbacée en secondaire linéaire2: 4/4 sous-estimations alors que +2 DONC: on rajoute une hypothèse pour linéaire 2 avec +2 classes	
	2 1 strate		1 strate 2 strates				herbacée					
	3 herbacée		herbacée				herbacée					
	4 exotique											
	5 ligneux pl.											
	6 0 ou cult.											
Composition secondaire de la végétation RD/RG	1 2 strates											
	2 1 strate						1 strate 2 strates					
	3 herbacée		herbacée				Herbacée					
	4 exotique											
	5 ligneux pl.											
	6 0 ou cult.											
Composition anecdotique de la végétation	1 2 strates											
	2 1 strate											
	3 herbacée											
	4 exotique											
	5 ligneux pl.											
	6 0 ou cult.											
Importance de la ripisylve RD/RG	1 100										Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% A noter : d'après notice fiche, le pourcentage à indiquer ne concerne que la ripisylve 2 strates et la ripisylve 1 strate. Mais pas forcément vrai en regardant les données remplies Recalage : pour linéaire 10 à 50%: augmentation d'une classe si valeur initial 0 ou 10, sinon pas d'évol. Pour Linéaire >50% : Augmentation d'une classe au lieu de 2. Linéaire1: 2/2 surestimations alors que +1 (1/2 ou pas d'évolution avec remise à zéro Linéaire2: 5/6 sous estimations alors que +2-3	
	2 80		100				100					
	3 50		80				80					
	4 20		50				50					
	5 10		20				20					
	6 0		10				10					
Etat de la ripisylve	1 bon											
	2 non entr		bon				bon					
	3 trop coup											
	4 envahiss											
	5 perchée											

LIT MINEUR - HYDRAULIQUE					
Sinuosité du lit mineur	1 2 et +				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà) Gain bridé selon la typologie (voir le feuillet "Bilan_Sinuosité") Recalage : qq soit le linéaire, suppression des hypothèses Linéaire2: surestimation alors que pas d'évolution (3/3) Quand pas d'hypothèse: 1/1 sous-estimé alors que +1 DONC: on enlève les hypothèses
	2 1,6 à 1,9				
	3 1,2 à 1,5				
	4 1,1				
	5 1				
Débit	1 normal				D'après notice QUALPHY dépend essentiellement de la présence de prélèvements -> Pas de modif 4/4 cohérents sans remise à zéro
	2 modifié				
	3 perturbé				
	4 assec				
Nombre de barrages	1 0				Il est supposé que cette mesure ne fait pas évoluer le nombre de seuils/barrages - juste leur franchissabilité
	2 1				
Nombre de seuils	1 0				
	2 1				
	3 2				
	4 3 et plus				
Franchissabilité des ouvrages	1 toujours				Augmentation graduelle d'une classe. Valeur bridée à "passe" pour linéaire <50% et à "épisode au-delà"  si nombre d'ouvrage >0 si nombre d'ouvrage >0
	2 épisodique	épisode			
	3 passe	passe		passe	
	4 infranch				
FACIES ECOULEMENT					
Variabilité de profondeur	1 très varié				A noter : d'après notice fiche, appréciée au regard de la taille du cours d'eau. Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50%, Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà) Recalage : Pour linéaire 50%, évolution d'une classe au lieu de 2 uniquement au bout de 10 ans, Pour linéaire 10 à 50%, suppression des hypothèses linéaire2: surestimation 2/3 alors que pas d'évolution (1/2 avec remise à zéro) Quand pas d'hypothèse: 1/1 sous-estimé alors que +1
	2 variée		très varié		
	3 bas fonds		variée		
	4 constant		bas fonds		
Variabilité d'écoulement	1 très varié				A noter : d'après notice fiche, variabilité appréciée à l'échelle du cours d'eau. Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà) 1/1 cohérent sans remise à zéro
	2 varié	très varié		très varié	
	3 turbulent	turbulent		turbulent	
	4 cassé	cassé		cassé	
	5 ondulé	ondulé		ondulé	
	6 constant	constant		constant	
Variabilité de largeur du lit mineur	1 très variab				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 variable	très variab		très variab	
	3 atterriss.	variable	très variab	variable	
	4 régulière	atterriss.	variable	atterriss.	
SUBSTRAT LIT MINEUR					
Nature dominante des fonds	1 mélange				3/4 cohérents et 2/3 sans remise à zéro
	2 sables				
	3 feuilles				
	4 vases				
	5 dalle,béton				
Nature secondaire des fonds	1 mélange				
	2 sables				
	3 feuilles				
	4 vases				
	5 dalle,béton				
Variété des matériaux du lit	1 3 et +				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 2	3 et +		3 et +	
	3 1	2		2	
Dépôt sur le fond du lit	1 absent				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà) linéaire2: 1/1 sous estimé alors que +1
	2 localisé	absent		absent	
	3 localisé colm	localisé		localisé	
	4 généralisé	localisé coln		localisé colm	
	5 génér. colm.	généralisé		généralisé	
Substrat végétal dominant	1 satisfaisante				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 perturbée	satisfaisante		satisfaisante	
	3 dégradée	perturbée		perturbée	
	4 très dégr.	dégradée		dégradée	
	5 inexistant	très dégr.		dégradée	
Substrat végétal secondaire	1 satisfaisante				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 perturbée			satisfaisante	
	3 dégradée			perturbée	
	4 très dégr.			dégradée	
	5 inexistant			très dégr.	
Nombre de types de substrats végétaux	1 3 et 4				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 2	3 et 4		3 et 4	
	3 1	2		2	
	4 0	1		1	
Prolifération végétale	1 absent				
	2 présent				

**ET EGAGEMENT : AJOUT D'UNE CONDITION POUR TRAITER LE CAS DE LA VEGETATION ENVAHISSANTE**

Restauration  
morphologique  
fonctionnelle globale R3

Cette catégorie regroupe des mesures qui vise une restauration globale du cours d'eau : effacement d'ouvrages, reméandrage, renaturation, restauration du lit majeur

Typologie 1 ou 2 ou 3 ou 4

Variable	Ordre	Valeurs initiales	Evolution possible								Principes	Autres conditions
			Linéaire > 50% du Linéaire QUALPHY				Linéaire Entre 10 et 50% du Linéaire					
			< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans	< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans		
<b>LIT MAJEUR</b>												
Occupation de sol majoritaire	1	Prairie									Pas de modification  3/4 cohérent sans remise à zéro	
	2	cultures										
	3	canal										
	4	urbanisée										
Autres occupations de sol	1	Prairie									Pas de modification	
	2	cultures										
	3	canal										
	4	urbanisée										
Nombre de types d'occupation de sol	1	4-5									Pas de modification  cohérent, sans remise à zéro (50/50)	
	2	2-3										
	3	1										
	4	absence										
Axes de communication	1	extrémité									Pas de modification  cohérent sans remise à zéro	
	2	travers										
	3	dans lit maj										
	4	pont										
	5	longeant										
	6	jouxant										
Annexes hydrauliques	1	situat. nat									Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si nombre de bras >1	Condition sur Nombre de bras
	2	perturbée			situat. nat perturbée			situat. nat perturbée dégradée				
	3	dégradée										
	4	supprimée										
Inondabilité	1	sit. normale									Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si nombre de bras >1	Condition sur Nombre de bras
	2	diminuée			sit. normale diminuée			sit. normale diminuée modifiée				
	3	modifiée										
	4	réduite										
	5	supprimée										
<b>STRUCTURE DES BERGES</b>												
Nature dominante des berges RD/RG	1	naturels									Travaux supposés viser un retour à un état naturel des berges 6/7 cohérents sans remise à zéro	
	2	enroch			naturels							
	3	béton, palp										
Nature secondaire des berges RD/RG	1	naturels									Travaux supposés viser un retour à un état naturel des berges 4/7 sous-estimés alors que +1	
	2	enroch						naturels				
	3	béton, palp										
Nombre de matériaux différents en berge RD/RG	1	6-10									Augmentation graduelle d'une classe sur la rive la plus dégradée, ou d'une classe sur les deux rives si linéaire > 50%  linéaire1: 3/4 surestimation alors que pas d'évolution (2/3 sans remise à zéro) linéaire2: pas de cas DONC: ne rien faire pour être en accord avec R1, sinon enlever les hypothèses de R1 en même temps que celles de R2 et R3 (entraîne légère sous estimation pour quelques R1) Quand pas d'hypothèse, cela semble cohérent (4/4) sans la remise à zéro sur les critères négatifs (2/4)  Sur la rive la plus dégradée	
	2	3-5			6-10			6-10				
	3	1-2			3-5			3-5				
	4	0			1-2			1-2				
Dynamique principale des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique secondaire des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique anecdotique des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique des berges - Nombre de cas observés	1	5									Augmentation graduelle d'une classe  la simulation surestime le nombre alors qu'il apparaît que les données terrains n'évoluent pas dans la majorité des cas.	
	2	4			5			5				
	3	3			4			4				
	4	2			3			3				
	5	1			2			2				

VEGETATION DES BERGES					
Composition <b>dominante</b> de la végétation RD/RG	1 2 strates	herbacée	1 strate 2 strates	herbacée	Recalage : pour linéaire 10 à 50%: minimal = herbacée en dominant, et pour linéaire >50% : minimal = herbacée en secondaire  linéaire2: 3/5 cohérent sans remise à zéro
	2 1 strate				
	3 herbacée				
	4 exotique				
	5 ligneux pl.				
	6 0 ou cult.				
Composition <b>secondaire</b> de la végétation RD/RG	1 2 strates	herbacée	Herbacée	1 strate 2 strates	
	2 1 strate				
	3 herbacée				
	4 exotique				
	5 ligneux pl.				
	6 0 ou cult.				
Composition <b>anecdotique</b> de la végétation	1 2 strates				
	2 1 strate				
	3 herbacée				
	4 exotique				
	5 ligneux pl.				
	6 0 ou cult.				
Importance de la ripisylve RD/RG	1 100		100	20	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% A noter : d'après notice fiche, le pourcentage à indiquer ne concerne que la ripisylve 2 strates et la ripisylve 1 strate. Mais pas forcément vrai en regardant les données remplies Recalage : pour linéaire 10 à 50%: augmentation d'une classe si valeur initial 0 ou 10, sinon pas d'évol. Pour Linéaire >50% : Augmentation d'une classe au lieu de 2.  linéaire1R3: 2/4 estimation cohérente sinon surestimation alors que pas d'évolution linéaire2R3: sous estimé alors que +2 (2/2) DONC: on rajoute +2 aussi au linéaire2 Quand pas d'hypothèse, cela semble cohérent sans la remise à zéro sur les critères négatifs (2/2)
	2 80				
	3 50				
	4 20				
	5 10				
	6 0				
Etat de la ripisylve	1 bon	bon		bon	
	2 non entr				
	3 trop coup				
	4 envahiss				
	5 perchée				
LIT MINEUR - HYDRAULIQUE					
Sinuosité du lit mineur	1 2 et +		2 et +	2 et +	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)  Gain bridé selon la typologie (voir le feuillet "Bilan_Sinuosité") Recalage : qq soit le linéaire, évolution d'une classe (avec restriction de typologie) au bout de 10 ans  linéaire1: surestimation (2/2) alors que pas d'évolution dans 50% des cas et +1 dans 50% (1/2) linéaire2: surestimé alors que pas d'évolution (1/1) DONC: on peut faire évoluer de +1 seulement avec linéaire 1 Quand pas d'hypothèse, cela semble cohérent sans la remise à zéro sur les critères négatifs (1/1)
	2 1,6 à 1,9				
	3 1,2 à 1,5				
	4 1,1				
	5 1				
Débit	1 normal				D'après notice QUALPHY dépend essentiellement de la présence de prélèvements  -> Pas de modif 3/4 cohérents sans remise à zéro
	2 modifié				
	3 perturbé				
	4 assec				
Nombre de barrages	1 0				Il est supposé que les mesures d'effacement ne concernent pas de barrages (ie: ayant une emprise au-delà du lit mineur)
	2 1				
Nombre de seuils	1 0	Fonction du nombre d'ouvrage	Fonction du nombre d'ouvrage		Amélioration graduelle au regard du nombre d'ouvrage  Hypothèse : si nombre d'ouvrage supérieur ou égal à 3 -> nb de seuils = 0  de classe selon nombre d
	2 1				
	3 2				
	4 3 et plus				
Franchissabilité des ouvrages	1 toujours	Fonction du nombre d'ouvrage et nombre de seuils actuels	Fonction du nombre d'ouvrage et nombre de seuils actuels		Hypothèse : si nombre d'ouvrage supérieur ou éga à nb actuel de seuils ->franch = "toujours", sinon : gain d'une classe  2/3 cohérents sans remise à zéro  elon nombre d'ouvrages e
	2 épisodique				
	3 passe				
	4 infranch				
FACIES ECOULEMENT					
Variabilité de profondeur	1 très varié	très varié	très varié	très varié	A noter : d'après notice fiche, appréciée au regard de la taille du cours d'eau. Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50%. Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà) Recalage : Pour linéaire 50%, évolution d'une classe au lieu de 2, Pour linéaire 10 à 50%, évolution d'une classe uniquement à partir de 5 ans  linéaire1: estimation cohérente (1/2 cas) et surestimation alors que pas d'évolution linéaire2: surestimation alors que pas d'évolution avec remise à zéro (1 cas) DONC: enlever les hypothèses pour L2 Quand pas d'hypothèse, cohérent sans remise à zéro (1 cas)
	2 variée				
	3 bas fonds				
	4 constant				
Variabilité d'écoulement	1 très varié	très varié	très varié	très varié	A noter : d'après notice fiche, variabilité appréciée à l'échelle du cours d'eau.  Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)  1/1 cohérent sans remise à zéro
	2 varié				
	3 turbulent				
	4 cassé				
	5 ondulé				
	6 constant				
Variabilité de largeur du lit mineur	1 très variab	très variab	très variab	très variab	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50%  Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)
	2 variable				
	3 atterriss.				
	4 régulière				

		SUBSTRAT LIT MINEUR			
Nature dominante des fonds	1 mélange				3/4 cohérents sans remise à zéro
	2 sables				
	3 feuilles				
	4 vases				
	5 dalle, béton				
Nature secondaire des fonds	1 mélange				
	2 sables				
	3 feuilles				
	4 vases				
	5 dalle, béton				
Variété des matériaux du lit	1 3 et +				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)
	2 2	3 et +	3 et +	3 et +	
	3 1	2	3 et +	2	
Dépot sur le fond du lit	1 absent				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà) linéaire2: 1/2 sous-estimé alors que +1
	2 localisé	absent	absent	absent	
	3 localisé colm	localisé	localisé	localisé colm	
	4 généralisé	localisé co	localisé	localisé colm	
	5 génér. colm.	généralisé	localisé colm	généralisé	
Substrat végétal dominant	1 satisfaisante				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)
	2 perturbée	satisfaisan	satisfaisante		
	3 dégradée	perturbée			
	4 très dégr.	dégradée	perturbée		
	5 inexistant	très dégr.	dégradée		
Substrat végétal secondaire	1 satisfaisante				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)
	2 perturbée			satisfaisante	
	3 dégradée			perturbée	
	4 très dégr.			dégradée	
	5 inexistant			très dégr.	
Nombre de types de substrats végétaux	1 3 et 4				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 2 ans puis 2 au-delà)
	2 2	3 et 4		3 et 4	
	3 1	2	3 et 4	2	
	4 0	1	2	1	
Prolifération végétale	1 absent				
	2 présent				

Typologie 5 ou 6 ou 7

Variable	Ordre	Valeurs initiales	Evolution possible								Principes	Autres conditions
			Linéaire > 50% du Linéaire QUALPHY				Linéaire Entre 10 et 50% du Linéaire					
			< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans	< 2ans	Entre 2 et 5 ans	Entre 5 et 10 ans	> 10 ans		
<b>LIT MAJEUR</b>												
Occupation de sol majoritaire	1	Prairie									Pas de modification  1/1 cohérent sans remise à zéro	
	2	cultures										
	3	canal										
	4	urbanisée										
Autres occupations de sol	1	Prairie									Pas de modification	
	2	cultures										
	3	canal										
	4	urbanisée										
Nombre de types d'occupation de sol	1	4-5									Pas de modification  1/1 cohérent sans remise à zéro	
	2	2-3										
	3	1										
	4	absence										
Axes de communication	1	extrémité									Pas de modification  1/1 cas surestimé (lié à un biais terrain)	
	2	travers										
	3	dans lit maj										
	4	pont										
	5	longeant										
	6	juxtant										
Annexes hydrauliques	1	situat. nat									Augmentation graduelle d'une classe, et deux si nombre de bras >1	Condition sur Nombre de bras
	2	perturbée			situat. nat			situat. nat				
	3	dégradée			perturbée			perturbée				
	4	supprimée										
Inondabilité	1	sit. normale									Augmentation graduelle d'une classe, et deux si nombre de bras >1	Condition sur Nombre de bras
	2	diminuée			sit. normale			sit. normale				
	3	modifiée			diminuée			diminuée				
	4	réduite			modifiée			modifiée				
	5	supprimée										
<b>STRUCTURE DES BERGES</b>												
Nature dominante des berges RD/RG	1	naturels									Travaux supposés viser un retour à un état naturel des berges	linéaire2: 2/2 cohérent sans remise à zéro
	2	enroch			naturels							
	3	béton, palp										
Nature secondaire des berges RD/RG	1	naturels									Travaux supposés viser un retour à un état naturel des berges	linéaire2: 2/2 cohérent sans remise à zéro
	2	enroch						naturels				
	3	béton, palp										
Nombre de matériaux différents en berge RD/RG	1	6-10									Augmentation graduelle d'une classe sur la rive la plus dégradée, ou d'une classe sur les deux rives si linéaire > 50%  Recalage : pour linéaire 10 à 50%, effet des travaux à partir de la 5ème année Linéaire1: surestimation alors que pas d'évolution sans remise à zéro (2/2) Linéaire2: pas de cas DONC: on enlève les hypothèses sur ce paramètre  Quand pas d'hypothèse: pas de cas	Sur la rive la plus dégradée
	2	3-5			6-10			6-10				
	3	1-2			3-5			3-5				
	4	0			1-2			1-2				
Dynamique principale des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique secondaire des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique anecdotique des berges	1	stables										
	2	accumul										
	3	erodées										
	4	effondrée										
	5	piétinée										
	6	bloquée										
Dynamique des berges - Nombre de cas observés	1	5									Augmentation graduelle d'une classe	
	2	4			5			5				
	3	3			4			4				
	4	2			3			3				
	5	1			2			2				

VEGETATION DES BERGES					
Composition <b>dominante</b> de la végétation RD/RG	1 2 strates	herbacée	1 strate 2 strates	herbacée	Recalage : pour linéaire 10 à 50%: minimal = herbacée en dominant, et pour linéaire >50% : minimal = herbacée en secondaire  2/2 cohérent sans remise à zéro
	2 1 strate				
	3 herbacée				
	4 exotique				
	5 ligneux pl.				
	6 0 ou cult.				
Composition <b>secondaire</b> de la végétation RD/RG	1 2 strates	herbacée	Herbacée	1 strate 2 strates	
	2 1 strate				
	3 herbacée				
	4 exotique				
	5 ligneux pl.				
	6 0 ou cult.				
Composition <b>anecdotique</b> de la végétation	1 2 strates				
	2 1 strate				
	3 herbacée				
	4 exotique				
	5 ligneux pl.				
	6 0 ou cult.				
Importance de la ripisylve RD/RG	1 100		100		Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50%  A noter : d'après notice fiche, le pourcentage à indiquer ne concerne que la ripisylve 2 strates et la ripisylve 1 strate. Mais pas forcément vrai en regardant les données remplies  Recalage : pour linéaire 10 à 50%: augmentation d'une classe si valeur initial 0 ou 10, sinon pas d'évol. Pour Linéaire >50% : Augmentation d'une classe au lieu de 2.  Linéaire1: 2/2 cohérents Linéaire2: pas de cas DONC: on ne fais rien Quand pas d'hypothèse: pas de cas
	2 80				
	3 50				
	4 20				
	5 10				
	6 0				
Etat de la ripisylve	1 bon	bon	bon		
	2 non entr				
	3 trop coup				
	4 envahiss				
	5 perchée				
LIT MINEUR - HYDRAULIQUE					
Sinueosité du lit mineur	1 2 et +				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)  Gain bridé selon la typologie (voir le feuillet "Bilan_Sinueosité") Recalage : qq soit le linéaire, suppression des hypothèses  Linéaire1: 1/1 surestimation alors que pas d'évolution sans remise à zéro Linéaire2: pas de cas DONC: on enlève les hypothèses pour ce paramètre Quand pas d'hypothèse: pas de cas
	2 1,6 à 1,9				
	3 1,2 à 1,5				
	4 1,1				
	5 1				
Débit	1 normal				D'après notice QUALPHY dépend essentiellement de la présence de prélèvements  -> Pas de modif 1/1 cohérent sans remise à zéro
	2 modifié				
	3 perturbé				
	4 assec				
Nombre de barrages	1 0				Il est supposé que les mesures d'effacement ne concernent pas de barrages (ie: ayant une emprise au-delà du lit mineur)
	2 1				
Nombre de seuils	1 0	Fonction du nombre d'ouvrage	Fonction du nombre d'ouvrage		Amélioration graduelle au regard du nombre d'ouvrage  Hypothese : si nombre d'ouvrage supérieur ou égal à 3 ->nb de seuils = 0
	2 1				
	3 2				
	4 3 et plus				
Franchissabilité des ouvrages	1 toujours	Fonction du nombre d'ouvrage et nombre de seuils actuels	Fonction du nombre d'ouvrage et nombre de seuils actuels		Hypothese : si nombre d'ouvrage supérieur ou éga à nb actuel de seuils ->franch = "toujours", sinon : gain d'une classe
	2 épisodique				
	3 passe				
	4 infranch				
FACIES ECOULEMENT					
Variabilité de profondeur	1 très varié		très varié		A noter : d'après notice fiche, appréciée au regard de la taille du cours d'eau. Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)  Recalage : Pour linéaire 50%, évolution d'une classe au lieu de 2 uniquement au bout de 10 ans, Pour linéaire 10 à 50%, suppression des hypothèses  Linéaire1: 1/1 estimation cohérente Linéaire2: pas de cas DONC: on ne fais rien Quand pas d'hypothèse: pas de cas
	2 variée				
	3 bas fonds				
	4 constant				
Variabilité d'écoulement	1 très varié	très varié	très varié	très varié	A noter : d'après notice fiche, variabilité appréciée à l'échelle du cours d'eau.  Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 varié				
	3 turbulent				
	4 cassé				
	5 ondulé				
	6 constant				
Variabilité de largeur du lit mineur	1 très variab	très variable	très variab	très variab	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 variable				
	3 atterriess.				
	4 regulière				

		SUBSTRAT LIT MINEUR			
Nature dominante des fonds	1 mélange				1/1 cohérent sans remise à zéro
	2 sables				
	3 feuilles				
	4 vases				
	5 dalle,béton				
Nature secondaire des fonds	1 mélange				
	2 sables				
	3 feuilles				
	4 vases				
	5 dalle,béton				
Variété des matériaux du lit	1 3 et +			3 et +	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 2	3 et +	3 et +	2	
	3 1	2			
Dépot sur le fond du lit	1 absent			absent	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 localisé	absent localisé	absent localisé	absent localisé	
	3 localisé colm	absent localisé co	absent localisé colm	absent localisé colm	
	4 généralisé	absent localisé co généralisé	absent localisé colm généralisé	absent localisé colm généralisé	
	5 génér. colm.	absent localisé co généralisé	absent localisé colm généralisé	absent localisé colm généralisé	
Substrat végétal dominant	1 satisfaisante				Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 perturbée	satisfaisant perturbée	satisfaisante perturbée		
	3 dégradée	satisfaisant perturbée	satisfaisante perturbée		
	4 très dégr.	satisfaisant perturbée	satisfaisante perturbée		
	5 inexistant	satisfaisant perturbée	satisfaisante perturbée		
Substrat végétal secondaire	1 satisfaisante			satisfaisante	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 perturbée			perturbée	
	3 dégradée			dégradée	
	4 très dégr.			très dégr.	
	5 inexistant				
Nombre de types de substrats végétaux	1 3 et 4			3 et 4	Augmentation graduelle d'une classe, ou deux classes si linéaire > 50% Pour linéaire important, gain progressif (1 classe en deça de 5 ans puis 2 au-delà)
	2 2	3 et 4	3 et 4	2	
	3 1	2		1	
	4 0	1	2		
Prolifération végétale	1 absent				
	2 présent				

**ET EGALEMENT : AJOUT D'UNE CONDITION POUR TRAITER LE CAS DE LA VEGETATION ENVAHISSANTE**

**ANNEXE 6 : Liste des nouvelles données traitées pour intégration dans QUALPHY et bilan du traitement**

nom_répertoires	Nb_tronçons	ID_QUALPHY	déjà dans QUALPHY	données exploitables	Cartographie disponible	données localisées	Bilan intermédiaire (31/10/2012)	observations complémentaires (20/11/2012)	décision nouveau référencement
Autigny_Vair_BEPEG	7		oui	non	oui	non	les fichiers de notations sont vides. Les 7 tronçons identifiés sur la carte correspondent au tronçon unique numéro ID_QUALPHY 6104		non traité
Brenon_Ogneville_G2C	1	7043 ou 7041	oui	oui	non	oui	tronçon déjà existant, deux codes possibles 7043 ou 7041. A partir des coordonnées Lambert II affichées dans le fichier de notations, le début et la fin supposées du tronçon concerné ont été repérées mais il est difficile de les positionnés sur le référentiel existant car = L'ensemble du tronçon QUALPHY 7043 est compris+ une grande partie du tronçon 7041.	Les coordonnées géographiques correspondent bien à la représentation du tronçon dans le rapport papier mais ne correspondent toujours pas au référentiel QUALPHY. Le tronçon délimité dans cette étude semble respecter la limite de la zone N2000 et non pas le ref QUALPHY.	Le "nouveau" tronçon représente 89% des tronçons 7041 et 7043. Il a donc été choisi d'attribuer la note du tronçon 1Br à ces deux tronçons, sans modifier leur délimitation
Breuil_Monthureux_G2C	1	8073	non	oui	non	oui	le tronçon compris dans la commune de monthureux a été digitalisé		pas de remarque
Domjulien_ValArol-Vrairie_BEPEG	6		oui/non	non	oui	non	les fichiers de notations sont vides. Les 6 tronçons identifiés sur la carte correspondent aux tronçons numéro ID_QUALPHY 7108 et 7110 pour la vraie. Pour les 3 autres tronçons restant, le Ce concerné est le val d'arol. Pour ce Ce les fichiers de notations sont également vides. Ce Ce n'est actuellement pas compris dans le référentiel QUALPHY.		non traité
Haigneville_Ecolor	4	8074 à 8077	non	oui	non	oui	les fichiers de notation existaient déjà pour ces tronçons. Ils ont été directement réutilisés. Aucune indication quant à l'identification du CE concerné. S'agit il du ruisseau de l'euron ou bien du CE qui traverse la commune en longueur (pas de toponyme dans bd carthage). Une identification est néanmoins possible à partir des indications de pk affichées. Ce sont ces données qui ont été utilisées pour la localisation	vérification de la délimitation des nouveaux tronçons 8074 à 8077 à partir du rapport	la délimitation des tronçons 8074 et 8075 était bonne. Seuls les tronçons 8076 et 8077 ont été supprimés, puis recartographiés à partir de la carte incluse dans le rapport. Pas de conséquences pour les notes qualphy
Hannonville_Moutrou_BEPEG	8		non	non	oui	non	les fichiers de notations sont vides. Les tronçons affichés dans la carte pdf associée n'est pas cartographié dans le référentiel SYRAH. Ils ne possèdent pas de nom au niveau de la bd carthage (FID_CARTHAGE: 200008336/200008239) mais on peut supposé qu'il s'agit du ruisseau du Moutrou. De plus, une partie des tronçons affichés (mou 1 à 4) au niveau de la carte pdf n'est pas non plus affichée dans la bd carthage.		non traité
Hilbsheim_Remparts-Bettelmann-Bruesbach_BEPEG	11		non	non	oui	non	les fichiers de notations sont vides. Les tronçons affichés dans la carte pdf associée ne sont pas cartographiés dans le référentiel QUALPHY. Ils correspondent aux cours d'eau suivants: le bruesbach, le ruisseau de la bettelmatte et un autre CE sans toponyme (remparts au niveau du nom du répertoire?)		non traité
Houdelmont_GdesCotes_BEPEG	8		non	non	non	non	les fichiers de notations sont vides. Les tronçons concernent le ruisseau des grandes côtes. Aucune carte pdf n'est disponible		non traité
Juvaincourt_Oelleville_BEPEG	3		non	non	non	non	les fichiers de notations sont vides. Les tronçons concernent le ruisseau d'oelleville. Il n'est pas cartographié dans le référentiel QUALPHY. Une partie des tronçons affichés sur la carte pdf jointe ne sont pas référencées dans la Bd Carthage		non traité
Juvelize_Ecolor	4	8078 à 8080 pour voilchematte, 7195 pour le reste	non	oui	non	oui	deux Ce sont concernés: le ruisseau de voilchematte et le canal des salines. Ce dernier est très difficile à localiser. Si les pk sont bons, alors il s'agit d'une partie de tronçon déjà référencé dans le référentiel QUALPHY (ID_QUALPHY 7195). Les tronçons du ruisseau de voilchematte ont été localisés à partir de données de pk contenues dans le fichier de notations	vérification de la délimitation des nouveaux tronçons 8078 à 8080 à partir du rapport	ok pour ces délimitations. Pas de conséquences pour les notes qualphy. Pour le "nouveau" tronçon correspondant à une partie du tronçon 7195, sa longueur représente 15% du linéaire du tronçon d'origine. Ce tronçon, ainsi que la notation associée n'ont donc pas été pris en compte.
La_Joyeuse_Viéville_G2C	3	8081 à 8083	non	oui	non	oui	erreur de localisation. Viéville est un hammeau sur la commune de vignelles les hattonchatel. Plus précisément il s'agit de viéville sous les cotes et non pas vieville en Haye qui est une commune proche.		pas de remarque
La_Seigneulle_StMaurice_G2C	3	3491, 3493, 3494 et 3757	oui	oui	non	oui	les tronçons concernent les tronçons QUALPHY 3491 et 3493 pour les tronçons SEIGN1 et SEIGN 2. Le tronçon SEIGN 3 correspond à deux tronçons QUALPHY pré existants et regroupés (3494 et 3757)		la note du tronçon SEIG 3 a été attribuée aux tronçons 3494 et 3757, sans changer leur délimitation.
Landallmendgraben_Berest	0		non	non	non	non	le répertoire ne contient que des pdf avec des photos montrant les caractéristiques physiques du CE		non traité
Rau_Bruville_StMarcel_G2C	1	8096	non	oui	non	oui	pas de remarque. Le tronçon est situé sur la commune de Saint marcel et de bruville		pas de remarque
Rau_Coulmy_Gorcy_G2C	4	8097 à 8100	non	oui	non	oui	pas de remarque		pas de remarque
Rau_Naillémont_G2C	2		non	oui	non	oui	ce CE n'est pas situé dans la zone d'étude (AESN)		non traité
RauDreuve_Azainvilliers_G2C	2	8084 et 8085	non	oui	non	oui	pas de remarque		pas de remarque
RauEurantes_ArrancyCrusnes_G2C	3	8086 à 8088	non	oui	oui	oui	pas de remarque		pas de remarque
RauUvry_Vitrey_FLUVIALIS	7	8089 à 8095	non	oui	non	oui	les 7 tronçons possèdent tous des fichiers de notations incomplets, notamment au niveau de la localisation des tronçons (pas d'infos sur les pk, pas de coordonnées gps). La localisation des tronçons est impossible	les tronçons 8089 à 8095 correspondant aux tronçons uvr1 à uvr7 ont pu être digitalisés à partir des cartes du rapport	ok pour ces délimitations. Pas de conséquences pour les notes qualphy
Rawe, fosse Breuil, Saule_BEPEG	12		oui	non	oui	non	les fichiers de notations sont vides. Les tronçons concernent le rawe, le fossé du breuil et la saule.		non traité
Rennelgraben_Berest	0		non	non	non	non	le répertoire ne contient que des pdf avec des photos montrant les caractéristiques physiques du CE		non traité
Saint-Genest_Ecolor	4	8101 à 8104	non	oui	non	oui en partie	les fichiers de notations sont complets mais les informations permettant la localisation précise des tronçons (dans le cas présent, les pk) semblent erronées.	après vérification sur la rapport, il apparait que les tronçons correspondant au ruisseau de la meunière n'apparaissent ni dans le ref QUALPHY, ni dans la BD carthage.	ok pour le ruisseau de devant prays, c'est un nouveau tronçon, pas de problème pour la notation qualphy. les 3 tronçons meun1 à meun3 ont été cartographiés à main levée
They_RauMoulin_BEPEG	8		non	non	oui	non	les fichiers de notations sont vides. Les tronçons concernent le ruisseau du moulin à they sous montfort		non traité
Vair_Attigneville_G2C	2	6103	oui	oui	non	oui	les tronçons concernent une partie du tronçon Qualphy 6103.	voir onglet Notes_QUALPHY	les deux tronçons 9RVa et 9RVb correspondent respectivement à 3 et 7% du linéaire total du tronçons 6103. Ils correspondent à un bief ou une dérivation==> au regard de la faible emprise de ces deux tronçons par rapport au linéaire total du tronçon 6103, il a été choisi de ne pas prendre en compte ces derniers (9RVa et 9RVb)
Valfroicourt_Ecolor	6	8105 à 8110	non	oui	non	oui	les fichiers de notations sont complets mais les informations permettant la localisation précise des tronçons (dans le cas présent, les pk) semblent erronées.	après vérification sur la rapport, il apparait que les tronçons esley 3 et une partie d'esley 2 n'apparaissent ni dans le ref QUALPHY, ni dans la BD carthage.	les tronçons esley 1 et 4 ainsi que les tronçons eauville 1 et 2 ont été cartographiés normalement. Le tronçon esley 3 a été cartographiés à main levée puisqu'il n'apparait ni dans le référentiel QUALPHY, ni dans la Bd Carthage. Le tronçon esley 3, a été scindé en 2 car une partie n'était pas non plus incluse dans un des deux référentiels de base. La partie cartographiée à main levée sera considérée comme un nouveau tronçon, avec un nouveau code. Pour sa note, celle appliquée à l'ensemble du tronçon esley 3 sera appliquée
Xirocourt_Sauvage-Cornees-Coignot-Madon_BEPEG	16		oui	non	oui	non	les fichiers de notations sont vides. Les tronçons concernent le madon qui est déjà dans le référentiel Qualphy ainsi que différents ruisseaux comme le ruisseau du coignot, le ruisseau du sauvage, le ruisseau des cornées		non traité
Xouaxange_Ecolor	6		non	oui	non	oui	les fichiers de notations sont renseignés mais la localisation des tronçons à partir des pk est beaucoup moins précise qu'avec des coordonnées GPS (risque d'erreur)	après vérification sur la rapport, les tronçons initialement cartographiés ont été supprimé, puis bien relocalisés. A noter que les tronçons Rig 1 et Rig2 ne figurent ni dans le référentiel QUALPHY, ni dans la Bd Carthage.	Les tronçons Rig 1 et Rig 2 ont été cartographiés à main levée

**ANNEXE 7 : Données QUALPHY initiales et actualisées à l'échelle des départements et des commissions géographiques**

## BILAN PAR DEPARTEMENT

Départements	Classes de qualité QUALPHY	Bilan état initial		Bilan état actualisé		Evolution du linéaire par rapport à l'état initial	
		Longueur QUALPHY (Km)	Pourcentage du linéaire du département	Longueur QUALPHY (Km)	Pourcentage du linéaire du département		
08	ARDENNES	Qualité excellente à correcte	19	4%	65	14%	245%
		Qualité assez bonne	226	49%	243	53%	7%
		Qualité moyenne à médiocre	176	38%	122	27%	-31%
		Qualité mauvaise	31	7%	23	5%	-27%
		Qualité très mauvaise	5	1%	5	1%	0%
52	HAUTE-MARNE	Qualité excellente à correcte	2	2%	2	2%	0%
		Qualité assez bonne	52	64%	62	76%	19%
		Qualité moyenne à médiocre	28	34%	18	21%	-36%
		Qualité mauvaise	1	1%	1	1%	0%
54	MEURTHE-ET-MOSELLE	Qualité excellente à correcte	49	5%	83	9%	69%
		Qualité assez bonne	502	53%	538	57%	7%
		Qualité moyenne à médiocre	351	37%	290	30%	-17%
		Qualité mauvaise	40	4%	33	3%	-18%
		Qualité très mauvaise	11	1%	8	1%	-26%
55	MEUSE	Qualité excellente à correcte	14	3%	42	8%	213%
		Qualité assez bonne	303	57%	333	63%	10%
		Qualité moyenne à médiocre	198	38%	150	28%	-24%
		Qualité mauvaise	13	2%	3	0.5%	-81%
57	MOSELLE	Qualité excellente à correcte	74	7%	116	10%	57%
		Qualité assez bonne	505	45%	517	46%	2%
		Qualité moyenne à médiocre	428	38%	406	36%	-5%
		Qualité mauvaise	97	9%	77	7%	-21%
		Qualité très mauvaise	13	1%	3	0.2%	-79%
67	BAS-RHIN	Qualité excellente à correcte	224	10%	286	12%	28%
		Qualité assez bonne	881	38%	928	40%	5%
		Qualité moyenne à médiocre	878	38%	813	35%	-7%
		Qualité mauvaise	239	10%	217	9%	-9%
		Qualité très mauvaise	74	3%	52	2%	-30%
68	HAUT-RHIN	Qualité excellente à correcte	46	7%	73	12%	59%
		Qualité assez bonne	225	36%	259	41%	15%
		Qualité moyenne à médiocre	212	34%	199	32%	-6%
		Qualité mauvaise	81	13%	34	5%	-59%
		Qualité très mauvaise	68	11%	67	11%	-1%
88	VOSGES	Qualité excellente à correcte	105	13%	128	16%	22%
		Qualité assez bonne	445	56%	471	60%	6%
		Qualité moyenne à médiocre	208	26%	172	22%	-17%
		Qualité mauvaise	30	4%	18	2%	-39%
		Qualité très mauvaise	2	0%	1	0.1%	-59%

## BILAN PAR COMMISSION GEOGRAPHIQUE

Commissions géographiques	Classes de qualité QUALPHY	Bilan état initial		Bilan état actualisé		Evolution du linéaire par rapport à l'état initial
		Longueur QUALPHY (Km)	Pourcentage du linéaire du département	Longueur QUALPHY (Km)	Pourcentage du linéaire du département	
La Meuse	Qualité excellente à correcte	56	4%	140	10%	151%
	Qualité assez bonne	750	56%	795	59%	6%
	Qualité moyenne à médiocre	478	36%	365	27%	-24%
	Qualité mauvaise	47	4%	33	2%	-30%
	Qualité très mauvaise	15	1%	12	1%	-19%
La Moselle et la Sarre	Qualité excellente à correcte	206	8%	306	12%	48%
	Qualité assez bonne	1 365	51%	1 445	54%	6%
	Qualité moyenne à médiocre	905	34%	778	29%	-14%
	Qualité mauvaise	164	6%	122	5%	-25%
	Qualité très mauvaise	17	1%	5	0.2%	-70%
Le Rhin supérieur	Qualité excellente à correcte	269	9%	350	12%	30%
	Qualité assez bonne	1 024	36%	1 110	39%	8%
	Qualité moyenne à médiocre	1 096	38%	1 025	36%	-6%
	Qualité mauvaise	322	11%	249	9%	-23%
	Qualité très mauvaise	142	5%	119	4%	-16%

## **ANNEXE 8 : Atlas cartographique**



# Sources des données actualisées



## Légende:

### Origine des données actualisées

- Simulation
- Terrain 2012
- Bureau d'études 2011
- Territoire Rhin Meuse
- Départements

Source : Agence de l'eau Rhin Meuse, PÖYRY SAS

Réalisation carte : 26 Novembre 2012

0 10 20 40 Kilomètres

# Notes QUALPHY initiales



## Légende:

### Classes de qualité QUALPHY

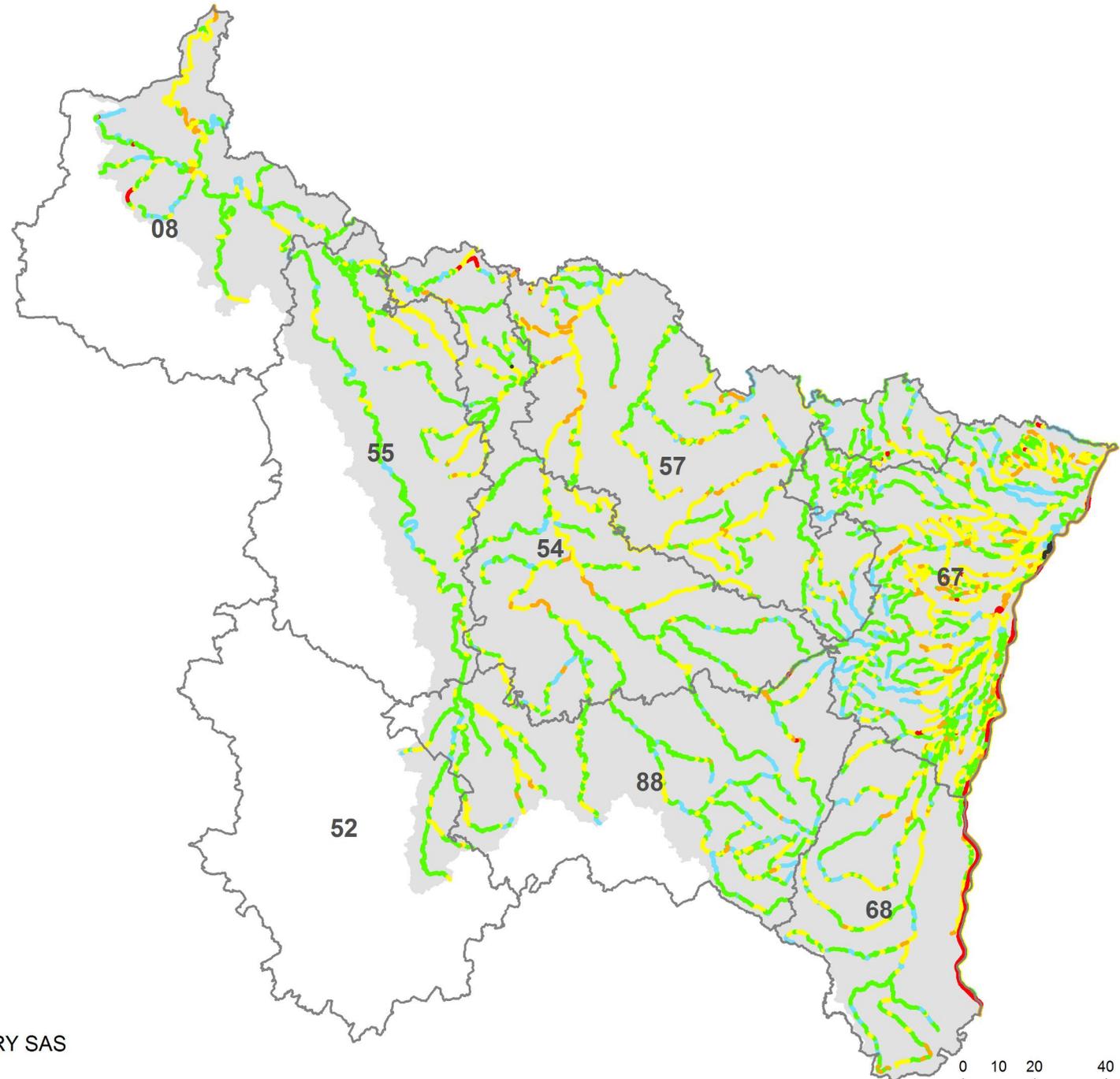
- Pas de donnée initiale
- Qualité excellente à correcte
- Qualité assez bonne
- Qualité moyenne à médiocre
- Qualité mauvaise
- Qualité très mauvaise
- Territoire Rhin Meuse
- Départements

Source : Agence de l'eau Rhin Meuse, PÖYRY SAS

Réalisation carte : 26 Novembre 2012

0 10 20 40 Kilomètres

# Notes QUALPHY actualisées



## Légende:

### Classes de qualité QUALPHY

- Pas de donnée initiale
- Qualité excellente à correcte
- Qualité assez bonne
- Qualité moyenne à médiocre
- Qualité mauvaise
- Qualité très mauvaise
- Territoire Rhin Meuse
- Départements

Source : Agence de l'eau Rhin Meuse, PÖYRY SAS

Réalisation carte : 26 Novembre 2012

0 10 20 40 Kilomètres



# Evolution des notes de qualité QUALPHY après actualisation

## Légende:

### Evolution des notes QUALPHY

- Pas de donnée initiale
- Dégradation de la note d'une classe
- Dégradation de la note sans changement de classe
- Pas d'évolution de la note
- Augmentation de la note sans changement de classe
- Augmentation de la note d'une classe
- Augmentation de la note de deux classes
- Territoire Rhin Meuse
- Départements

Source : Agence de l'eau Rhin Meuse, PÖYRY SAS

Réalisation carte : 26 Novembre 2012

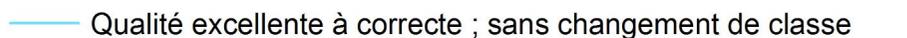


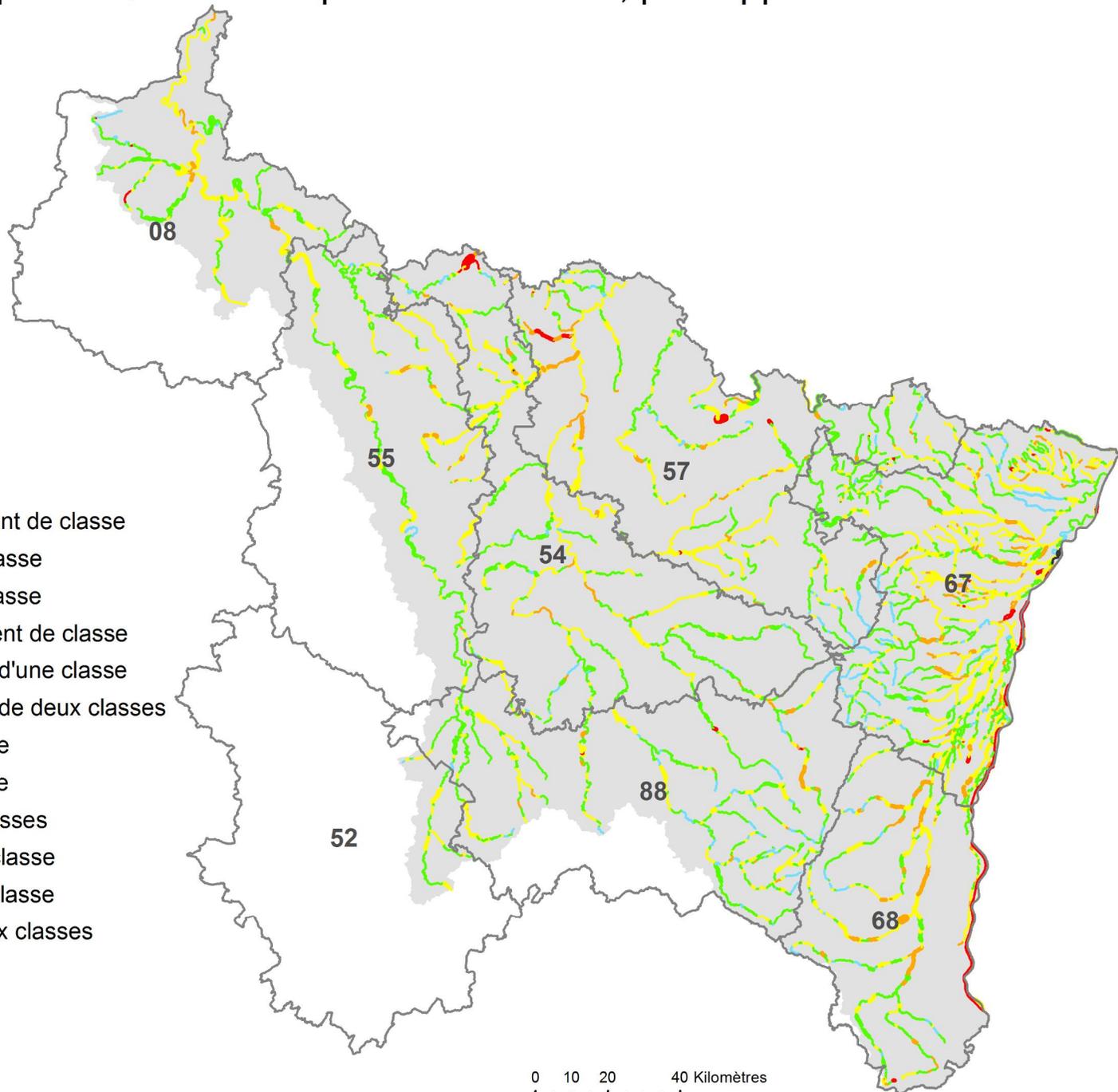


# Evolution des notes de qualité QUALPHY après actualisation, par rapport à l'état initial

## Légende:

### Note initiale et évolution suite à l'actualisation

-  Pas de données initiale
-  Qualité excellente à correcte ; sans changement de classe
-  Qualité assez bonne ; sans changement de classe
-  Qualité assez bonne ; et amélioration d'une classe
-  Qualité moyenne à médiocre ; sans changement de classe
-  Qualité moyenne à médiocre ; et amélioration d'une classe
-  Qualité moyenne à médiocre ; et amélioration de deux classes
-  Qualité mauvaise ; sans changement de classe
-  Qualité mauvaise ; et amélioration d'une classe
-  Qualité mauvaise ; et amélioration de deux classes
-  Qualité très mauvaise ; sans changement de classe
-  Qualité très mauvaise ; et amélioration d'une classe
-  Qualité très mauvaise ; et amélioration de deux classes
-  Territoire Rhin Meuse
-  Départements



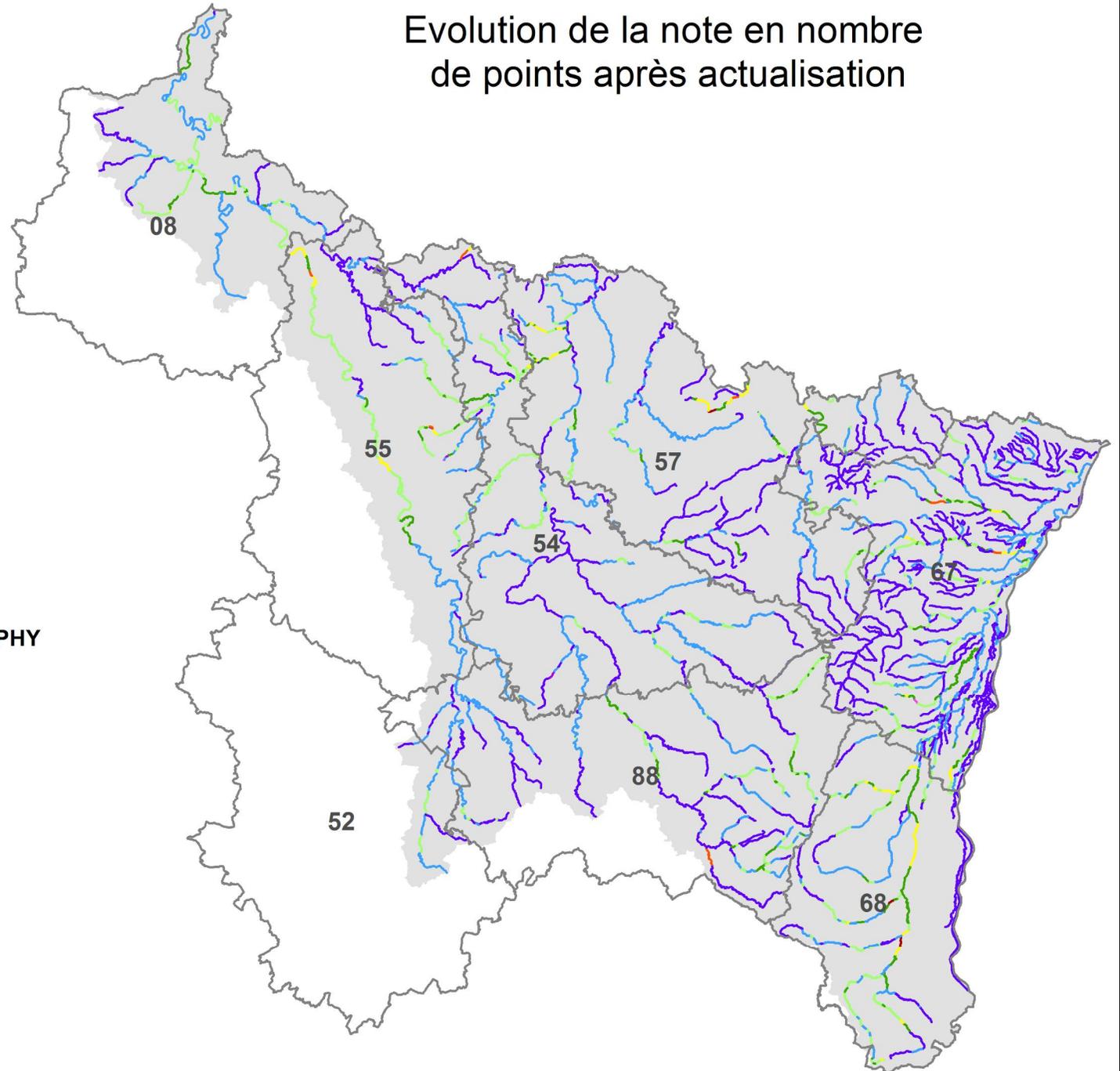
Source : Agence de l'eau Rhin Meuse, PÖYRY SAS

Réalisation carte : 26 Novembre 2012

0 10 20 40 Kilomètres



## Evolution de la note en nombre de points après actualisation



### Légende:

#### Evolution de la note en nombre de points QUALPHY

- [-10;-5[
- [-5;0[
- 0
- ]0;5]
- ]5;10]
- ]10;15]
- ]15;20]
- ]20;25]
- ]25;30]

Territoire Rhin Meuse

Départements

Source : Agence de l'eau Rhin Meuse, PÖYRY SAS

Réalisation carte : 26 Novembre 2012

0 10 20 40 Kilomètres

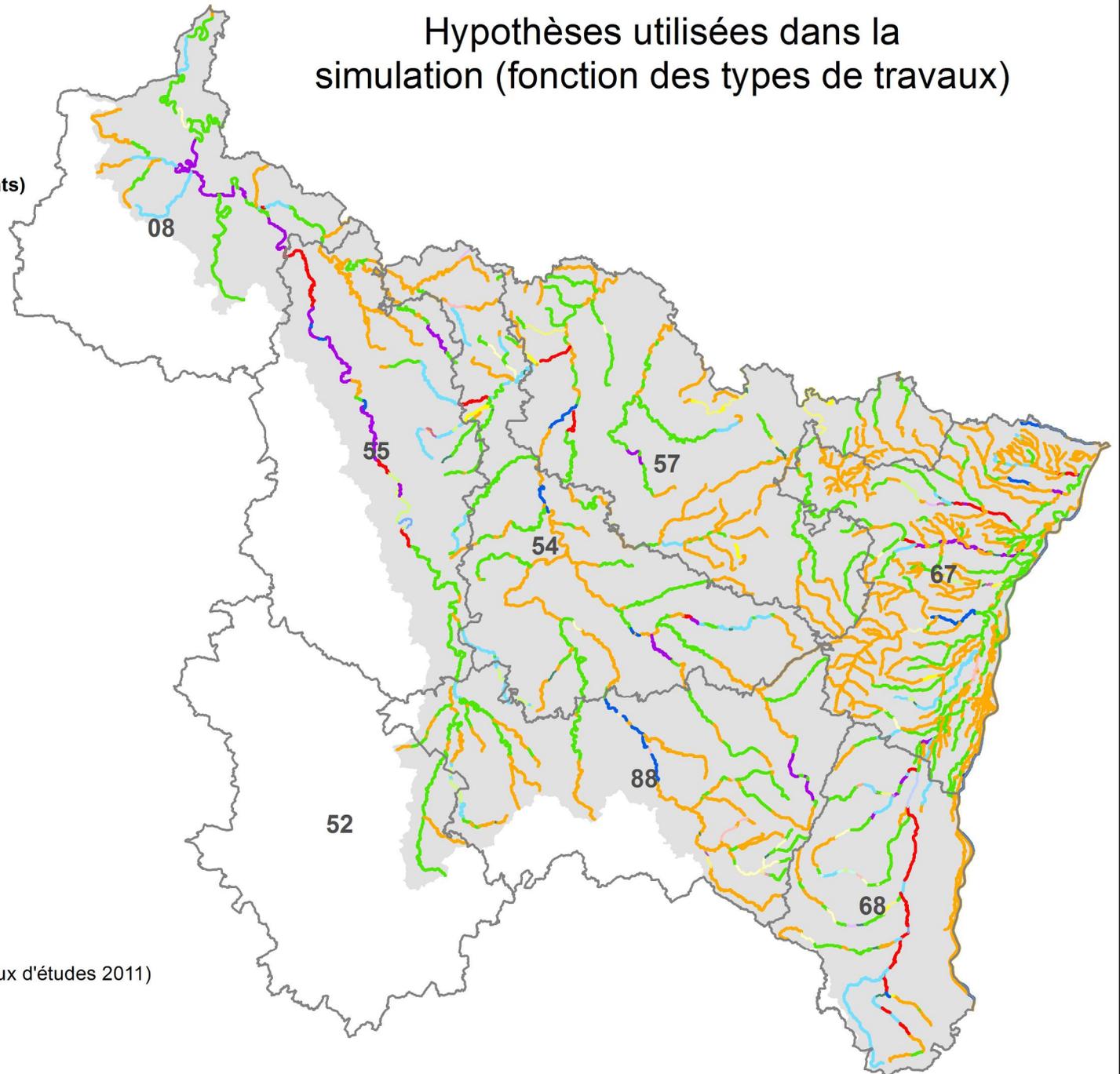


# Hypothèses utilisées dans la simulation (fonction des types de travaux)

## Légende:

### Hypothèses de simulation (fonction des travaux présents)

- Aucuns travaux ou aucune hypothèse de simulation
- Continuité
- Continuité, Zones humides
- Rest R1
- Rest R1, Continuité
- Rest R1, Continuité, Zones humides
- Rest R1, Rest R2
- Rest R1, Rest R2, Continuité
- Rest R1, Rest R2, Continuité, Zones humides
- Rest R1, Rest R2, Rest R3
- Rest R1, Rest R2, Rest R3, Zones humides
- Rest R1, Rest R2, Zones humides
- Rest R1, Rest R3
- Rest R1, Rest R3, Continuité
- Rest R1, Rest R3, Zones humides
- Rest R1, Zones humides
- Rest R2
- Rest R2, Continuité
- Rest R2, Rest R3
- Rest R2, Zones humides
- Rest R3
- Rest R3, Continuité
- Rest R3, Zones humides
- Zones humides
- Données non simulées (terrain Pöyry 2012 ou Bureaux d'études 2011)
- Territoire Rhin Meuse
- Départements



Source : Agence de l'eau Rhin Meuse, PÖYRY SAS

Réalisation carte : 26 Novembre 2012

0 10 20 40 Kilomètres