

# Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin

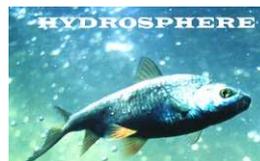
LE GRAND MORIN  
ENTRE LACHY ET CHAUFFRY

## Etude des rôles hydrauliques et écologiques des ouvrages à vannages

Rapport de Phase 1  
Etat des lieux et diagnostic



**Agence de Paris**  
27, rue de Vanves  
92772 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex  
Tél : 01 46 10 25 70 - Fax : 01 46 10 25 64



**Hydrosphère**  
2, avenue de la Mare - ZI des Bethunes  
BP 39088 - St Ouen l'Aumone  
95072 CERGY-PONTOISE Cedex  
Tel : 01 30 73 17 18 - Fax : 01 34 43 03 87

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 1

**Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin**

**Le Grand Morin  
entre Lachy et Chauffry**

**Etude des rôles hydrauliques et écologiques  
des ouvrages à vannages**

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport de Phase 1	Nov 2008		JL/RGN/FLa		FLa	<i>FLa</i>	PPL	
		a						
		b						
		c						
		d						

<b>Numéro de rapport :</b>	<b>RPe7187</b>
<b>Numéro d'affaire :</b>	<b>A.20590</b>
<b>N° de contrat :</b>	<b>CPeZ080630</b>
<b>Domaine technique :</b>	<b>MN52</b>
<b>Mots clé du thésaurus</b>	<b><i>Dérivation de cours d'eau; déversoir; protection contre les inondations; seuil ; vanne ; écrêtement de crue ; propagation de crue ; débit réservé ; hydraulique fluviale ; zone d'expansion de crue ; isis ; faune aquatique, eutrophisation, qualité écologique, transport solide par charriage / par suspension, suppression d'ouvrage</i></b>

BURGÉAP  
AGENCE DE PARIS  
27 Rue de Vanves  
F-92772 BOULOGNE BILLANCOURT  
Téléphone : 33(0)1.46.10.25.70      Télécopie : 33(0) 1.46.10.25.64

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 2

# SOMMAIRE

<b>1 - Objet de l'étude</b>	<b>8</b>
1.1 Contexte et objectifs de l'étude	8
1.1 Périmètre de l'étude	9
<b>2 - Investigations préalables</b>	<b>10</b>
2.1 Enquêtes et collecte des données	10
2.2 Reconnaissances de terrain	11
2.3 Levés topographiques	12
<b>3 - Présentation du bassin versant</b>	<b>13</b>
3.1 Relief et réseau hydrographique	13
3.2 Contexte géologique	13
3.3 Contexte hydrogéologique	16
3.4 Occupations des sols	19
3.5 Agriculture	19
<b>4 - Volet institutionnel et juridique</b>	<b>22</b>
4.1 Contexte institutionnel	22
4.1.1 L'Etat	22
4.1.2 L'Agence de l'Eau Seine-Normandie	24
4.1.3 L'Entente Marne	24
4.1.4 Les communes	25
4.1.5 Le Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin	25
4.2 Données de droit particulières au bassin versant	27
4.2.1 Les droits d'eau et usages de l'eau	27
4.2.2 Les ouvrages hydroélectriques	29
4.3 Documents juridiques et contractuels de référence	32
4.3.1 La Directive Cadre Européenne sur l'Eau et le SDAGE 2009	32
4.3.2 Le IX <sup>e</sup> programme de l'Agence de l'Eau Seine Normandie	37
4.3.3 La Loi sur l'Eau 2006	38
4.3.4 Les documents de référence pour la gestion des ressources piscicoles	41
4.3.5 Le projet de SAGE des Morins	45
4.3.6 La gestion des risques naturels	46
<b>5 - Usages de l'eau</b>	<b>51</b>
5.1 Les usages liés aux ouvrages à vannages	51
5.1.1 Les activités historiques	51
5.1.2 Les modes d'exploitation de la force motrice	52
5.1.3 Situation des ouvrages depuis 1905	53
5.1.4 Usage économique actuel des ouvrages	57
5.1.5 Bilan sur le potentiel hydroélectrique	58
5.2 Les autres usages de l'eau	60
5.2.1 Pêche	60

5.2.2	Loisirs et tourisme	60
5.2.3	Agriculture et espaces ruraux	62
5.2.4	Activités économiques	62
5.2.5	Alimentation en eau potable	62
5.2.6	Assainissement en eaux usées	64
<b>5.3</b>	<b>Gestion actuelle des milieux aquatiques</b>	<b>66</b>
5.3.1	Gestion des ouvrages	66
5.3.2	Gestion du lit et des berges du Grand Morin	70
5.3.3	Gestion des peuplements piscicoles	71
<b>6</b>	<b>Fonctionnement physique</b>	<b>72</b>
<b>6.1</b>	<b>Pluviométrie</b>	<b>72</b>
<b>6.2</b>	<b>Hydrologie</b>	<b>73</b>
6.2.1	Synthèse des données existantes et crues historiques	74
6.2.2	Estimations des débits de crue du linéaire d'étude	77
6.2.3	Estimation des débits moyens et d'étiage du Grand Morin	78
6.2.4	Conclusion sur l'hydrologie du Grand Morin	82
6.2.5	Impact des prélèvements sur l'hydrologie à l'étiage	83
<b>6.3</b>	<b>Morphodynamique</b>	<b>85</b>
6.3.1	Profils en long du Grand Morin	85
6.3.2	Analyse diachronique des tracés en plan du Grand Morin	90
6.3.3	Sectorisation du Grand Morin	93
6.3.4	Principaux travaux réalisés suite à des crues	95
6.3.5	Fonctionnement morphodynamique	95
<b>6.4</b>	<b>Modélisation hydraulique</b>	<b>109</b>
6.4.1	Données topographiques utilisées	109
6.4.2	Parcours de terrain et entretiens avec les communes et les riverains	111
6.4.3	Construction du modèle	111
6.4.4	Conditions limites	111
6.4.5	Calage du modèle	114
6.4.6	Profils en long des lignes d'eau en crue	114
6.4.7	Profils en long des lignes d'eau en étiage et module	117
<b>7</b>	<b>Milieux naturels</b>	<b>120</b>
<b>7.1</b>	<b>Qualité de l'eau</b>	<b>120</b>
7.1.1	Données existantes	120
7.1.2	Description SEQ-Eau	121
7.1.3	Description SEQ-Bio	122
7.1.4	Données de qualité des eaux	122
7.1.5	Eutrophisation	124
<b>7.2</b>	<b>Milieux naturels du Grand Morin</b>	<b>128</b>
7.2.1	Les milieux naturels connus	128
7.2.2	Bilan des habitats terrestres de la vallée du Grand Morin	130
7.2.3	Faune piscicole	134
7.2.4	Flore	135
7.2.5	Les habitats aquatiques du Grand Morin	142
7.2.6	Interprétation des résultats de la Méthode CSP	153
7.2.7	Comparaison des résultats selon les situations vannes fermées, vannes ouvertes	166

7.2.8	Diagnostic stationnel	172
7.2.9	Bilan sur les peuplements piscicoles	173
<b>8</b>	<b>Synthèse des enjeux</b>	<b>176</b>
8.1	Méthodologie	176
8.2	Définition des indicateurs d'analyse	177
8.2.1	Rôles physiques et écologiques : effets « flux »	178
8.2.2	Rôles physiques et écologiques : effets « retenue »	182
8.2.3	Rôles physiques et écologiques : effets « point dur »	186
8.2.4	Rôles socio-économiques	187
8.2.5	Synthèse sur les indicateurs retenus	189
<b>9</b>	<b>Synthèse du diagnostic</b>	<b>192</b>
9.1	Conclusion sur le diagnostic	192
9.2	Caractérisation des objectifs	194
9.3	Définition des moyens	196
	<b>ANNEXES</b>	<b>205</b>

## Lexique des abréviations utilisées

AAPPMA	Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques
AEP	Adduction en Eau Potable
AESN	Agence de l'Eau Seine Normandie
AP	Arrêté Préfectoral
AZOT	Matières azotées
BV	Bassin versant
BSS	Banque de données du Sous-Sol
CG51	Conseil Général de la Marne
CG77	Conseil Général de Seine-et-Marne
CGE	Compagnie Générale des Eaux
COD	Carbone Organique Dissous
Complexe	Ensemble d'ouvrages hydrauliques qui assuraient historiquement l'usage de l'eau concerné. Par exemple : le moulin de la Chamoiserie à Jouy-sur-Morin est composé d'un ouvrage à vannages, d'un seuil de déversement, et d'un moulin et son canal de dérivation ;
CSP	Conseil Supérieur de la Pêche (ONEMA depuis mai 2007)
DBO <sub>5</sub>	Demande Biologique en Oxygène
DCE	Directive Cadre Européenne sur l'Eau
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DDAF	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DDE	Direction Départementale de l'Équipement
DIREN	DIrection Régionale de l'Environnement
ENS	Espace Naturel Sensible
IAURIF	Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile de France
IBGN	Indice Biologique Global Normalisé
IBD	Indice Biologique Diatomique
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
LEMA	Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
MEFM	Masse d'Eau Fortement Modifiée
MES	Matières En Suspension
MOOX	Matières organiques et oxydables
NC	Non communiqué
NGF	Nivellement Général de la France (IGN1969)
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Azote ammoniacal
NKJ	Azote Kjeldhal
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Nitrites

NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrates
O <sub>2</sub>	Oxygène
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ex-Conseil Supérieur de la Pêche)
Ouvrage	Entité hydraulique faisant partie d'un complexe. Par exemple : un ouvrage à vannage, un seuil, un moulin et son canal de dérivation.
PAC	Politique Agricole Commune
PAES	Particules En Suspension
PDGP	Plan Départemental de Gestion des ressources Piscicoles
PHOS	Matières phosphorées
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Orthophosphates
QMNAi	Débit d'étiage de référence : débit moyen mensuel sec de récurrence i années (ex : QMNA5)
Ptotal	Phosphore total
RGA	Recensement Général Agricole
SAU	Surface Agricole Utile
SBV	Sous bassin versant
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
SEQ	Système d'Evaluation de la Qualité
SIAEP	Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable
STH	Surface Toujours en Herbe
STEP	STation d'EPuration
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
SIVHM	Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin

# 1 - Objet de l'étude

## 1.1 Contexte et objectifs de l'étude

Situé à l'Est de Paris, le Grand Morin prend sa source sur la commune de Lachy pour parcourir 119 km jusqu'à son exutoire dans la Marne. Il draine un bassin versant de superficie égale à 1 185 km<sup>2</sup> à la confluence, 595 km<sup>2</sup> en limite aval du périmètre d'étude.

Le Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin (SIVHM) rassemble 22 communes et gère le Grand Morin sur son linéaire amont : 45,6 km dans le département de la Marne ; et 32,3 km dans le département de Seine-et-Marne, soit un linéaire total de 77,9 km.

Le Grand Morin possède une vingtaine d'ouvrages à vannage sur son linéaire entre Lachy et Chauffry. Ces ouvrages qui avait un usage économique jusque vers 1950 (moulin, usine, etc.) font partie du domaine privé (entreprises, particulier) ou public (communes) et ont généralement perdu leur usage économique premier. Par contre, ces ouvrages ont une influence marquée dans le fonctionnement de la rivière : en crue, en étiage, vis-à-vis de la vie aquatique, vis-à-vis de la stabilité de berges, de la nappe, de la végétation, etc.

Afin de préciser leur politique de financement de l'entretien des ouvrages, les partenaires institutionnels et financiers du Syndicat demandent aujourd'hui que les rôles hydrauliques et écologiques, mais également socio-économiques, des ouvrages soient analysés à titre individuel et à l'échelle globale.

L'étude vise donc à quantifier dans la mesure du possible, pour chaque ouvrage, chacune des fonctionnalités, en focalisant notamment sur les 2 situations suivantes : vannes fermées et vannes ouvertes. L'objectif final consistera à distinguer, parmi l'ensemble des ouvrages, ceux qui ont une fonctionnalité avérée dans l'équilibre de l'hydrosystème et ceux qui ne présentent aucun enjeu majeur. L'analyse est menée localement pour chaque ouvrage et à l'échelle globale, en cumulant les rôles de chaque ouvrage.

Il s'agit notamment de fournir des éléments tangibles pour répondre aux questions suivantes :

- Quels rôles assurent les ouvrages dans le fonctionnement morphodynamique, en particulier sur le transport sédimentaire et la tenue des berges ?
- Quels rôles assurent les ouvrages dans le fonctionnement hydrologiques, hydrauliques, autant en étiage qu'en crue ?
- Y a-t-il un bénéfice pour la nappe alluviale à maintenir des niveaux d'étiage élevés ?
- Est-ce que le niveau d'étiage puis la chute d'eau sont bénéfiques à la qualité physico-chimique de l'eau ?
- Quels sont les impacts environnementaux liés à la présence des vannages : vie piscicole, hydrobiologie, etc. ?

Les différentes phases de l'étude seront assurées par BURGEAP assisté de HYDROSPHERE. BURGEAP assure la quasi-totalité des prestations : hydrologie, hydraulique, hydrogéologie, morphodynamique, état des ouvrages, hydrobiologie, qualité de l'eau. HYDROSPHERE intervient pour compléter le diagnostic hydrobiologique : peuplements piscicoles, habitats, végétation aquatique, niveau d'eutrophisation.

L'étude comporte 2 phases :

- PHASE 1 : Etat des lieux et diagnostic du rôle des ouvrages
- PHASE 2 : Programme d'aménagement et d'entretien

Le présent rapport constitue le rapport de Phase 1.

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 8

## 1.1 Périmètre de l'étude

Le périmètre concerné par la présente étude s'étend sur l'amont du Grand Morin, soit sur un linéaire total de 77,9 km entre Lachy (sources) et Chauffry (cf. Carte n°1). Ce périmètre concerne donc l'ensemble des communes riveraines adhérentes au Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin, à savoir :

Département de la Marne : Lachy, Mœurs-Verdey, Sézanne, Vindey, le Meix-St-Epoing, Châtillon-sur-Morin, Esternay, Neuvy, Joiselle, Villeneuve-la-Lionne,

Département de Seine-et-Marne : Meilleray, La Chapelle-Moutils, Lescherolles, St-Martin-des-Champs, La Ferté-Gaucher, Jouy-sur-Morin, St-Rémy-de-la-Vanne, St-Siméon, Chauffry.

Par la suite, les définitions suivantes ont été retenues :

- Complexe : ensemble d'ouvrages hydrauliques qui assuraient historiquement l'usage de l'eau concerné. Par exemple : le moulin de la Chamoiserie à Jouy-sur-Morin est composé d'un ouvrage à vannages, d'un seuil de déversement, et d'un moulin et son canal de dérivation ;
- Ouvrage : entité hydraulique faisant partie d'un complexe. Par exemple : un ouvrage à vannage, un seuil, un moulin et son canal de dérivation.

Le nombre de complexes à étudier sur la portion de cours d'eau gérée par le SIVHM est de 25. Ces complexes ont été notés de 1 à 25 d'aval en amont :

Commune		Nom complexe	Caractéristiques
Lachy	25	Centre Lachy	Seuil
	24	Petit Moulin	Seuil
	23	Moulin de Val Dieu	Seuil
Mœurs Verdey	22	Moulin de Mœurs	Seuil
Villeneuve la Lionne	21	Moulin des Hublets	3 vannes
Meilleray	20	Moulin de Court	5 vannes + déversoir
Lescherolles	19	Moulin de la Fosse	Démoli
Saint Martin des Champs	18	Moulin Guillard	5 vannes + seuil
La Ferté Gaucher	17	Maison Dieu	1 vanne + déversoir + seuil
	16	Le Prieuré	5 vannes + seuil
	15	Moulin Janvier	8 vannes + déversoir
	14	Moulin des Grenouilles	8 vannes + déversoir
	13	Moulin de Montblin	7 vannes + déversoir
Jouy sur Morin	12	La Chair aux Gens	6 vannes + déversoir
	11	Moulin de la Chamoiserie	6 vannes + seuil
	10	Communal	6 vannes + déversoir
	9	Marais	6 vannes + déversoir
	8	Crevecoeur	5 vannes + déversoir
Saint Rémy la Vanne	7	Moulin de Nevers	Partiellement démoli
	6	Moulin de Choisy	Seuil
	5	Moulin de la Planche	3 vannes (+2) + déversoir
	4	Moulin du Pont	5 vannes + déversoir
	3	Saint Denis	1 vanne+ déversoir
Saint Siméon	2	La Petite Vacherie	6 vannes+ déversoir
Chauffry	1	Verte Vallée	3 vannes+ déversoir

## 2 - Investigations préalables

### 2.1 Enquêtes et collecte des données

Des enquêtes ont été menées auprès de différents organismes intéressés par la gestion des ouvrages à vannages, sur la base d'un questionnaire et d'un entretien semi-directif.

Les organismes et personnes rencontrées ou contactées sont les suivants :

#### Services d'Etat et organismes financeurs

- Agence de l'eau : M. SERANO
- Entente Marne : M. GUYOT
- DDE77 : M. COBIGO
- ONEMA77 : M. LAMARCHE
- ONEMA51 : M. GUIDOU
- ONEMA DR : M. DITCH
- DDASS 51 : M. GIREAUDAU
- DDASS 77 : Mme DELAITE
- Conseil régional Ile-de-France Mme ALLAIS

#### Collectivités

- SIVHM : M. REVOILE, Mme GIRARD, Mme GRILLER
- Chauffry : M. DECLERCQ
- Jouy-sur-Morin: MM. NEYRINCK, HUBERT, HOUDARD, MALVY
- La Ferté Gaucher : M. THOMAS, M.REVOILE
- Meilleray : Secrétariat de Mairie
- Saint Rémy de la Vanne : M. DOUBLET
- Saint Siméon : M. SIMON
- Villeneuve la Lionne : Secrétariat de Mairie
- SIAEP de la région Nord Est Seine et Marne M. CARRE
- SIAEP de la région Nord Est Seine et Marne M. BORDAS

## Usagers

- AAPPMA La Ferté : M. LAVIRON
- AAPPMA Jouy : M. HENNEQUIN
- AAPPMA Esternay : M. BOURGEOIS
- BCKHM (canoë kayak) : Mme LEGOBIEN, M.BUSCH
- Fédération de la Pêche 77 : Mme PINON
- Fédération de la Pêche 51 : M. JOURDON
- Associations patrimoine : M. SARAZIN-CHARPENTIER, M. CORBINEAU, M. DOERLER

## Propriétaires :

- Moulin de Val Dieu : M. KOUIDER
- Moulin des Hublets : M. ALAME
- Moulin de Court : M. DELAPLACE
- Moulin de la Fosse : M. EDY
- Moulin Guillard : M. DUDOIS
- Moulin de Maison Dieu : M. DUCHAUCHOY
- Moulin de la Chamoiserie : M. PASQUIER
- Moulins Marais, Crèvecœur : Mme LONGO et M. JEROME (Arjo Wiggins Sécurité)
- Moulin de Choisy : M. TAVERNIER
- Moulin de la Planche : M. GUTTIEREZ
- Moulin de Barlonge : M. PARADIS
- Moulin de Gde Vacherie : M. BOURJOT (SARL Mousseaux)
- Moulin de la Verte Vallée : M. BABIN

## 2.2 Reconnaissances de terrain

Les reconnaissances de terrain ont consisté à réaliser un parcours pédestre exhaustif du cours d'eau dans les secteurs marqués par la présence d'ouvrage, et un parcours plus lâche (accès véhicule, portions pédestre) dans les tronçons complémentaires.

- Phase d'enquêtes : de Mai à Août 2008, et plus densément dans les semaines d'investigation de terrain ;
- Investigations de terrain BURGEAP :
  - Parcours linéaires : 16 juin au 4 juillet 2008 ;
  - Descente en canoë du linéaire entre le camping de La Ferté Gaucher et la base de loisirs de St-Rémy : le 25 juin 2008 ;
- Investigations de terrain HYDROSPHERE : 4 au 8 août 2008.

## 2.3 Levés topographiques

Les travaux topographiques réalisés dans le cadre de cette étude ont consisté à lever les ouvrages non levés dans le cadre de l'étude du Plan d'Aménagement pour la Protection contre les Inondations (PAPI) de la Marne (Entente Marne) par le cabinet AXIS.

Les levés ont donc porté sur 5 ouvrages, ainsi que sur 9 profils en travers permettant de compléter les données entre ouvrages :

- Moulin de Choisy
- Moulin de Crèvecoeur
- Moulin Communal
- Seuil du Moulin de Chamoiserie
- Moulin de Court

Il est à noter que les ouvrages à vannages du Moulin Guillard et de la Chamoiserie n'ont pas pu être levés dans le cadre de cette étude.

### 3 - Présentation du bassin versant

De nombreuses descriptions du bassin du Grand Morin ont été faites (parmi les plus récentes : BRUNSTEIN, 1999, FLIPO, 2005). Nous reprenons ici les principaux éléments utiles à notre étude.

#### 3.1 Relief et réseau hydrographique

Le bassin versant du Grand Morin s'étend sur une superficie de 1 185 km<sup>2</sup> à sa confluence avec la Marne, après un parcours de 119,1 km. En limite aval du périmètre d'étude, à Chauffry, le bassin versant présente une superficie de 595 km<sup>2</sup> après un parcours de 77,9 km (cf. carte n°3).

Le relief est typique de la région briarde avec des plateaux agricoles et localement forestiers en tête de bassin versant et des vallées marquées au sein desquelles s'écoulent les cours d'eau principaux. Le Grand Morin prend sa source à une altitude de 190 m ; il atteint la cote 43 m à sa confluence avec la Marne (pente de 1,2 ‰) et la cote 75 m à Chauffry (pente de 1,5 ‰).

Le Grand Morin possède un affluent principal, l'Aubetin, qui vient se jeter à Pommeuse en aval du périmètre d'étude. Sur le linéaire d'étude, les affluents majeurs recensés et pris en compte dans l'analyse sont les suivants.

**TABEAU 1 : LONGUEUR DES AFFLUENTS PRINCIPAUX DU SECTEUR D'ÉTUDE (BD CARTHAGE)**

<b>Toponymie</b>	<b>pk confluence</b>	<b>Situation</b>	<b>Longueur (km)</b>
Ru de Raboireau	954,126	Rive droite	12,46
Ru de Piétrée	952,492	Rive gauche	18,60
Ru de Chambrun	944,994	Rive droite	7,02
Ru de Saint-Mars	943,184	Rive gauche	6,83
Ru de Drouilly	940,414	Rive gauche	8,11
Ru du Val	934,864	Rive droite	6,81
Ru de Bonneval	930,254	Rive droite	19,24
Ruisseau Nogentel	925,794	Rive gauche	7,56
Ru de la Noue	923,584	Rive droite	10,10
<b>TOTAL</b>			<b>96,73</b>

#### 3.2 Contexte géologique

Le bassin versant du Grand Morin s'inscrit dans la partie est des formations tertiaires du bassin de Paris (Tableau 2, Figure 1 et Carte n°4).

Le substratum tertiaire est recouvert de dépôts éoliens quaternaires. Les formations quaternaires sont principalement représentées par une couverture limoneuse qui recouvre le plateau. Son épaisseur décroît du nord-ouest au sud-est. Sur le bassin du Grand Morin, les formations tertiaires se divisent en deux grands groupes (Figure 2) : l'Oligocène (couche supérieure) et l'Eocène (couche inférieure).

L'**Oligocène** est représenté par les sables de Fontainebleau (Stampien supérieur), les calcaires et meulière de Brie (Stampien inférieur) et les argiles et marnes vertes (Stampien inférieur). Les sables de Fontainebleau ne s'observent que sur quelques buttes témoins qui coiffent des collines. Le calcaire de Brie constitue la plateforme structurale du plateau. La base des formations stampiennes est formée de niveaux tendres et marneux (argiles vertes).

L'**Eocène** est lui-même divisé en trois formations : l'Eocène supérieur, moyen et inférieur.

L'**Eocène supérieur** comprend un nombre important de formations. Il s'agit des marnes supragypseuses (jusqu'à 16 m d'épaisseur), des calcaires de Champigny (épaisseur supérieure à 20 m au centre du bassin) et des marnes infragypseuses du Ludien, du Calcaire de Saint Ouen (10 à 20 m d'épaisseur) et des sables de Beauchamp (épaisseur de l'ordre de 20 m seulement à l'ouest du bassin), rattachés respectivement au Bartonien supérieur et inférieur. Les calcaires du Champigny sont marqués, latéralement et longitudinalement, par une variabilité considérable de faciès.

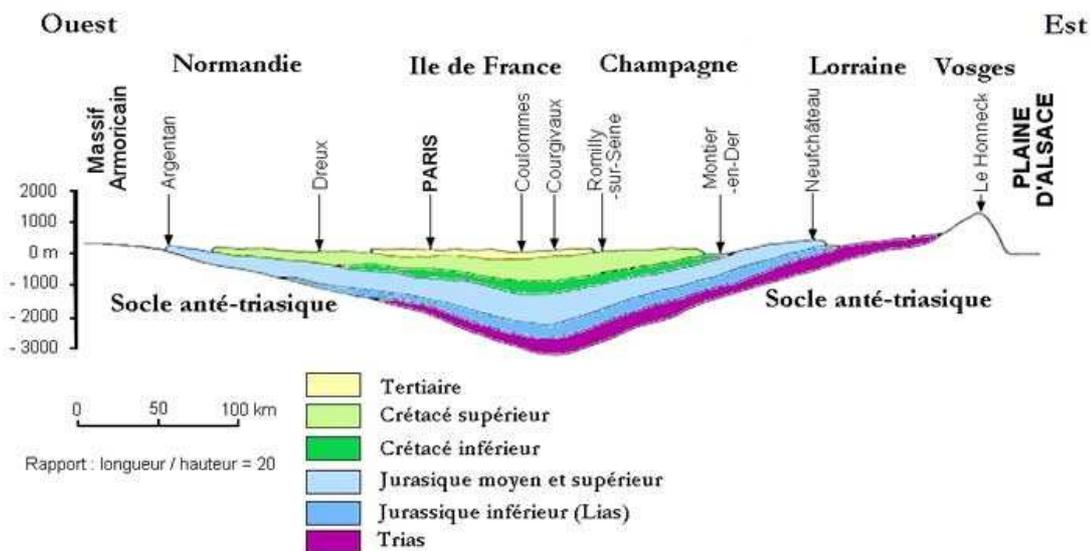


FIGURE 1 : COUPE GÉOLOGIQUE DE PRINCIPE DU BASSIN PARISIEN

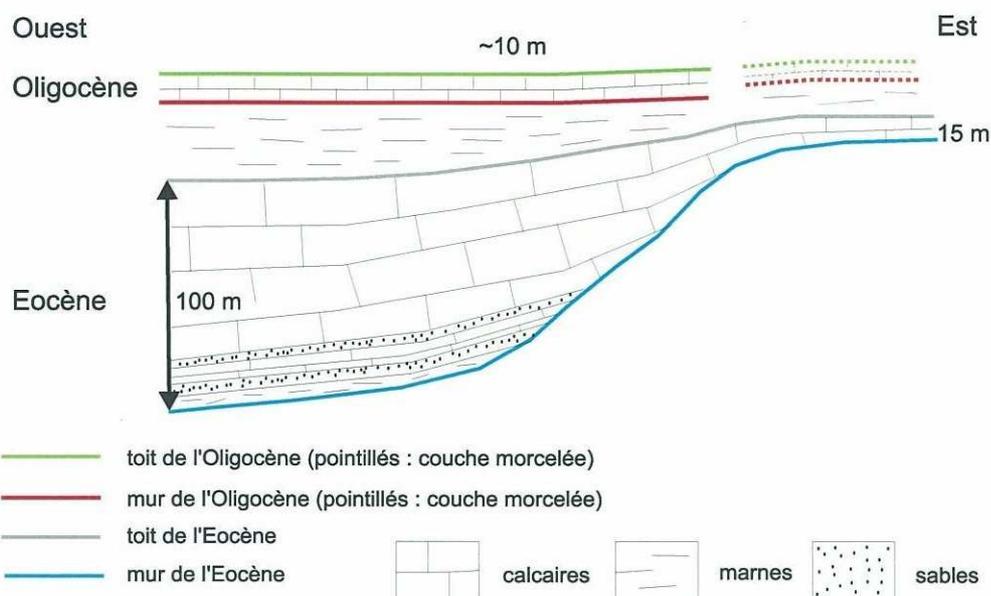


FIGURE 2 : COUPE GÉOLOGIQUE LONGITUDINALE DU GRAND MORIN (FLIPO, 2005)

L'**Eocène moyen** est représenté par les marnes, les caillasses et le calcaire grossier du Lutétien. Les affleurements sont rares et seulement présents lorsque les cours d'eau ont fortement entaillé les terrains qui les recouvrent. L'Eocène inférieur (Yprésien) affleure uniquement le long de la vallée du Grand Morin à l'extrême est du bassin versant. Son épaisseur est d'environ 10 m dans le secteur d'Esternay. Il est constitué de sable de Cuise (Cuisien) et des argiles du Sparnacien.

L'**Eocène inférieur** correspond à la fin de la série tertiaire dans ce secteur du bassin parisien. On trouve à la base de la série la craie à silex du Campanie (environ 600 m), qui s'est déposée durant le Crétacé supérieur, et au sommet des formations secondaires plus anciennes.

**TABLEAU 2 : TERRAINS ET FORMATIONS AQUIFÈRES RENCONTRÉS SUR LE BASSIN DU GRAND MORIN (SOURCE : RAPPORT PROVISOIRE SAGE DES DEUX MORINS)**

Période	Etage stratigraphique	Lithologie dominante	Aquifères
Quaternaire		Alluvions	Nappes alluviales
Tertiaire	Chattien	Calcaire d'Etampes ou de Beauce	
	Stampien	Grès et Sables de Fontainebleau	
	Sannoisien	Calcaires et meulière de Brie	
	Ludien	Marnes supragypseuses Calcaires de Champigny Marnes calcareuses	Nappe des calcaires de Champigny
	Marinésien	Calcaires de Saint Ouen	
	Auversien	Sables, Grès, Calcaires	
	Lutétien	Marnes et Caillasses, Sables, Calcaires	Nappes de Soissonnais
	Cuisien	Sables	
	Sparnacien	Sables, argiles, Grès	
		Thanétien	Argiles, Marnes, Calcaires, Sables
Secondaire	Campanien	Craie	Nappe de la Craie

En ce qui concerne **la nature des formations superficielles**, le plateau de Brie est une surface d'érosion qui porte une formation superficielle spécifique constituée par des argiles de décalcification et des accidents siliceux, l'argile à meulière de Brie.

Ce complexe d'altération, essentiellement argileux, est présent de manière discontinue sur l'ensemble du plateau tertiaire. Il repose sur différents niveaux stratigraphiques dont les calcaires de Brie, les argiles vertes, les marnes ludiennes ou les calcaires de Champigny. On le retrouve sous la couverture limoneuse plus récente, sous la forme d'argiles rougeâtres contenant de nombreux éléments de meulière.

Les plateaux sont plus ou moins recouverts de limons loessiques dont l'épaisseur (jusqu'à 10 m) suit un gradient décroissant du nord-ouest au sud-est du bassin du Grand Morin. Cette couverture limoneuse hétérogène est formée d'une série de petites nappes limoneuses qui ont chacune connu une phase de pédogénèse. Le sommet de la formation est relativement homogène, constitué de limons loessiques, alors que la partie inférieure est enrichie en argiles et en sables. La proportion de sable varie latéralement et augmente à l'approche des affleurements stampiens. Cette hétérogénéité se traduit par une variation importante des textures entre les nappes anciennes sous-jacentes, plus argileuses et sableuses, et celles qui

les recouvrent. Les nappes anciennes apparaissent à l'est du bassin versant du Grand Morin et sur les versants lorsque l'érosion a décapé la couverture récente.

La couverture limoneuse contient, en proportions variées, de l'argile et du sable. Parfois, elle est accompagnée de débris de meulière. Sa granulométrie moyenne varie entre 20 et 30 µm. En bordure de plateau et en pied de versant, des formations colluvionnées sont le plus souvent présentes. Enfin, les bords des vallées sont tapissés par deux grands types de couches alluviales de 5 à 10 m d'épaisseur :

- des alluvions fines argilo-limoneuses à sableuses mises en place durant l'Holocène,
- des alluvions grossières à la base déposées lors de la dernière période froide (Wechsélien).

### 3.3 Contexte hydrogéologique

Le Grand Morin présente une grande variabilité de faciès hydrogéologiques liée aux différentes formations géologiques. Des circulations karstiques existent en amont du bassin. En partant de la surface du sol, les principales nappes sont :

- **la nappe alluviale** qui est présente dans le fond des principales vallées, en particulier celles du Grand Morin et de l'Aubetin. Elle est le lieu des échanges de subsurface et souterrain avec la rivière ;
- **la nappe des calcaires de Brie** ou nappe de l'Oligocène ;
- **la nappe des calcaires de Champigny** ou nappe de l'Eocène Supérieur ;
- **la nappe de l'Yprésien** et plus précisément la nappe du Sparnacien.

**La nappe des calcaires de Brie** constitue un aquifère libre et perché dont le mur est constitué par des argiles vertes quasiment imperméables. Cette nappe est alimentée par la percolation des eaux de pluie à travers les formations superficielles quaternaires limoneuses. En période de hautes eaux, la surface piézométrique atteint les limons. Ces derniers sont saisonnièrement gorgés d'eau, ce qui a incité à une large utilisation du drainage agricole enterré. Le fonctionnement de la vidange de cet aquifère est différent dans les zones situées à l'amont de La Ferté-Gaucher que dans les zones situées à l'aval. Dans la partie amont du bassin, la nappe des calcaires de Brie est peu étendue, morcelée et marquée par des phénomènes karstiques. L'eau de cette nappe s'infiltré en quasi-totalité dans celle de Champigny. Par contre en aval, la présence de nombreux ruisseaux pérennes assure la vidange de l'aquifère.

**La nappe des calcaires de Champigny** est continue dans les systèmes Eocène supérieur et moyen. Il s'agit d'un aquifère multicouches complexe. A l'ouest, les calcaires de Champigny et le calcaire de Saint Ouen sont d'ailleurs en continuité. Le mur de cet aquifère est formé par les niveaux argileux du sommet de l'Yprésien à l'est, et par les marnes et caillasses à l'ouest. La nappe est le plus souvent libre, sauf à l'ouest où elle est captive sous les marnes supragypseuses et dans le secteur de Villiers-Saint-Georges. Cette nappe est alimentée directement par les eaux de l'impluvium (haut bassin du Grand Morin et amont de l'Aubetin), mais aussi par infiltration d'une partie des eaux des calcaires de Brie à travers les marnes vertes et les marnes supragypseuses. La vidange est assurée par drainance dans la nappe de l'Yprésien et par drainage par les rivières, notamment le Grand Morin et l'Aubtin et les principaux affluents à l'aval.

La nappe captive des sables du Soissonnais et du calcaire grossier s'inscrit dans un aquifère lui aussi multicouches. Cette complexité réside dans une importante variabilité spatiale des faciès. Elle est principalement alimentée, dans ce secteur, par drainance des aquifères supérieurs. Par contre à l'aplomb des principales vallées, elle contribue vraisemblablement à l'alimentation des aquifères supérieurs.

Entre Lachy et Chauffry, la base de données de l'ADES (CNRS - Aménagement, Développement, Environnement, Santé et Sociétés) recense deux ouvrages de suivi des niveaux piézométriques. Les principales caractéristiques de ces deux ouvrages sont données dans le Tableau 3. Ils sont situés sur le sous-bassin versant de l'Aubetin et captent la masse d'eau n°3103 Tertiaire - Champigny - en Brie et Soissonnais.

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 16

**TABLEAU 3 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES PIÉZOMÈTRES (SOURCE : ADES)**

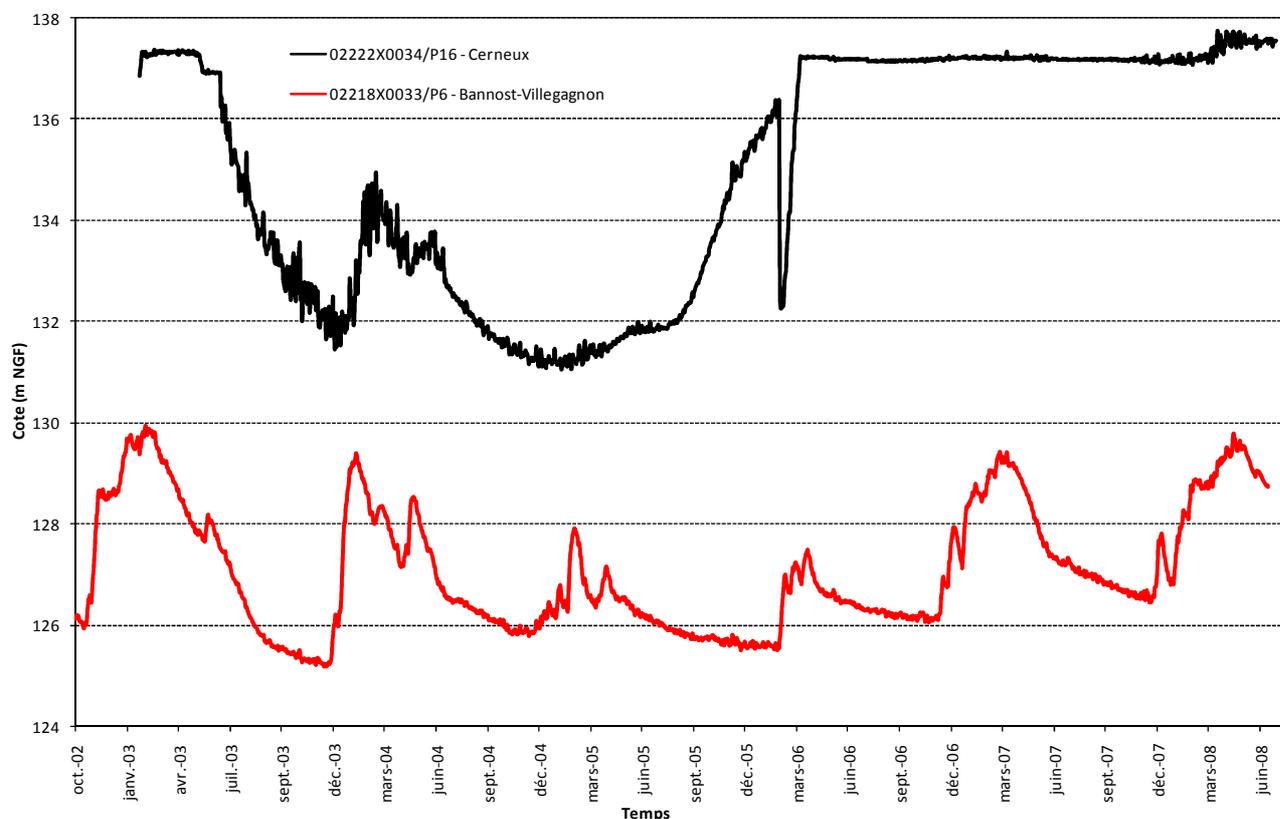
CODE BSS*	Commune	Coordonnées** X Y	Altitude (m)	Profondeur (m)	Date de mise en service
02222X0034/P16	Cerneux	674 549 2 411 700	161	46	24/01/2003
02218X0033/P6	Bannost-Villegagnon	661 960 2 408 058	143	30	04/10/2002

\* Banque des données du Sous-Sol,

\*\* Les coordonnées sont en Lambert II étendu.

L'évolution des niveaux piézométriques au niveau de ces deux ouvrages est présentée dans la Figure 3.

**FIGURE 3 : EVOLUTION DES NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES (SOURCE : ADES)**



L'aquifère Tertiaire - Champigny - en Brie et Soissonnais est soumis à deux types d'évolution :

- des variations saisonnières avec des hautes eaux généralement en février-mars et des basses eaux en fin d'été,
- des variations interannuelles qui représentent les tendances à long terme de la nappe.

La Figure 4 présente, pour la période allant du 01/06/2008 au 17/09/2008 :

- l'évolution du débit du Grand Morin à Meilleray et à Pommeuse,
- l'évolution du niveau d'eau dans le forage d'alimentation en eau potable de Saint-Rémy-de-la-Vanne (code BSS : 01865X0020). Ces données nous ont été transmises par le SIAEP de la région Nord Est Seine et Marne. La position de la sonde n'a pas été rattachée au système NGF.

D'après le rapport de l'hydrogéologue agréé (octobre 1994), ce forage, situé en fond de vallée du Grand Morin, capte la nappe localisée dans les calcaires de Saint Ouen. C'est un aquifère libre dont le toit est formé par les marnes vertes suivant la coupe schématique ci-dessous :

- 0 – 2 m : terre végétale
- 2 – 4 m : argile grise
- 4 – 9 m : alluvions grossières
- 9 – 25 m : calcaire siliceux
- 25 – 26,8 m : marnes vertes

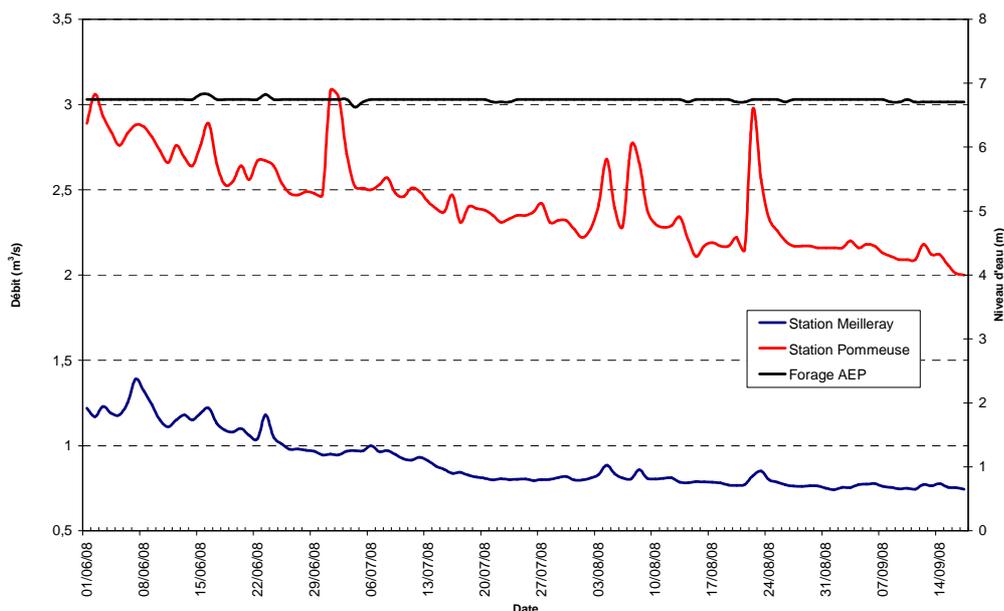
La profondeur totale exploitée est d'environ 15 m.

En examinant la Figure 4, nous constatons qu'il n'y a pas de corrélation évidente entre le niveau dans le forage et le débit du Grand Morin. Ceci peut s'expliquer par le fait que le niveau d'eau indiqué est celui dans le forage, qu'il subit des variations faibles liés à des réductions ou des augmentations de débit prélevés, mais que ce niveau n'est pas représentatif de la piézométrie de la nappe. Il faudrait pour cela posséder des données de piézomètres à distance du forage, ce qui n'existe sur aucun site de captage dans la vallée du Grand Morin.

Malgré tout, il est fort peu probable qu'il existe un lien direct entre l'hydrologie du cours d'eau et la nappe des calcaires de St-Ouen compte tenu de la présence d'horizons très peu perméables constitués par les argiles grise et les marnes vertes.

**FIGURE 4 : EVOLUTION DU DÉBIT DU GRAND MORIN ET DU NIVEAU D'EAU DANS LE FORAGE AEP DE SAINT-RÉMY-DE-LA-VANNE**

(source : banque Hydro et SIAEP de la région Nord Est Seine et Marne)



### 3.4 Occupations des sols

L'activité agricole prédomine sur le plateau et sur son rebord. La rivière s'écoule dans une large vallée, où s'alternent grandes cultures intensives (maïs, céréales) et prairies, et ceci principalement dans sa zone amont (de sa source jusqu'à La Ferté-Gaucher). La partie aval est quant à elle, dans une vallée plus encaissée où les cultures sont remplacées par des zones boisées, des prairies ou des zones urbaines.

En effet, dans la partie aval du bassin, l'utilisation agricole de l'espace est en compétition avec la pression de l'urbanisation en périphérie de l'agglomération parisienne. BRUNSTEIN (1999) indique que les zones rurales représentent 873 km<sup>2</sup>, soit 73 % de la surface totale du bassin (qui est de 1 185 km<sup>2</sup> au total), alors que les surfaces boisées et les zones urbaines et périurbaines couvrent respectivement 234 et 87 km<sup>2</sup>, soit 20 et 7 %.

La distribution des forêts est complexe. Les bois et forêts importants sont situés sur le plateau, soit sur les limites du bassin versant, soit sur les secteurs sableux, notamment à l'est du bassin. Au centre du bassin, ils sont de plus petites tailles et peu nombreux. A l'ouest, leur nombre augmente nettement lorsque les versants des vallées deviennent plus marqués. Enfin, on trouve l'essentiel de l'urbanisation et de l'activité industrielle le long de la vallée du Grand Morin et, dans une moindre importance, dans le secteur aval de l'Aubetin.

### 3.5 Agriculture

L'activité agricole a subi de profondes modifications depuis les années 1960. Traditionnellement tournés vers un système de type polyculture – élevage, les exploitants agricoles du bassin se sont résolument orientés vers un système de production intensif fondé sur les grandes cultures céréalières. Les données ci-dessous, concernant les types de cultures et le drainage, sont tirées de la thèse de BRUNSTEIN (1999). Ce dernier s'est basé sur les données de la Compagnie Générale des Eaux (CGE) de 1991 à 1994, et sur le Recensement Général Agricole (RGA) de 1988 et 2000.

#### 3.5.1 Types de cultures

La SAU (Surface Agricole Utile) représente près de 65 % de la surface totale du bassin versant du Grand Morin. Elle n'a pas évolué depuis 1979, car, à moins de défricher les massifs forestiers bordant le bassin, ou les versants abrupts de la vallée du Grand Morin, toutes les surfaces susceptibles d'être cultivées le sont déjà. Durant la période 1970-1988 les superficies affectées aux cultures fourragères et à la STH (Surface Toujours en Herbe) ont fortement diminué. Ceci traduit la très forte décroissance de l'activité d'élevage, surtout à l'amont du bassin versant.

Le blé tendre représente, de façon récurrente depuis 1988, plus de 40 % de la SAU du bassin (Tableau 4). Pour les autres types de cultures, les tendances sont moins nettes et le RGA 2000 ne confirme pas toutes les tendances visibles entre le RGA 1988 et les enquêtes de 1993 et 1994.

Les modifications entre 1988 et 2000 sont essentiellement liées à des contraintes écologiques et économiques :

- la mise en œuvre du gel des terres imposé par la politique agricole commune (PAC), qui impose de geler 15 % des surfaces en céréales – oléo-protéagineux des exploitations dans le système de la jachère tournante et 20 % dans le système de la jachère fixe ;
- la sécheresse de 1989-1992, ayant surtout affecté le maïs très gourmand en eau.

On notera toutefois que ces contraintes d'exploitation ont été levées tout au moins partiellement depuis 2007 pour rééquilibrer la production agricole communautaire dans le contexte mondial récent.

**TABLEAU 4 : EVOLUTION DES POURCENTAGES DES PRINCIPALES CULTURES SUR LA SAU DU GRAND MORIN (SOURCE : FLIPO, 2005)**

Culture (%)	RGA 1988	Enquêtes 1993-1994	RGA 2000
<b>Blé tendre</b>	40,0	41,7	42,2
<b>Mais</b>	12,3	4,5	8,2
<b>Orge-escourgeon</b>	8,2	5,9	10,3
<b>Betteraves</b>	3,0	3,4	3,4
<b>Colza</b>	7,2	4,2	10,4
<b>Tournesol</b>	3,5	0,8	0,2
<b>Pois</b>	13,3	18,8	6,5
<b>Fourrages</b>	2,9	0,9	2,8
<b>STH</b>	6,0	3,5	4,3
<b>Jachères</b>	0	14,0	4,3
<b>TOTAL</b>	100,0	100,0	100,0

### 3.5.2 Drainage agricole

Dans le bassin du Grand Morin, le drainage agricole est centenaire et utilise des techniques très variées. Sa mise en œuvre s'est imposée du fait de la couverture limoneuse. Les limons présentent une perméabilité faible et recouvrent l'ensemble du plateau. Ils forment un même ensemble aquifère avec les formations de Brie. Lors des hivers pluvieux, les fortes précipitations imbibent les limons par infiltration et remontée des nappes. Pour faciliter et accélérer le drainage des sols, les agriculteurs ont mis en place de nombreux réseaux de drains enterrés : dès le XVIII<sup>e</sup> siècle en poterie, puis plus récemment en PVC.

Dans le bassin du Grand Morin, la part du SAU drainée reste en constante augmentation. Entre les RGA 1979 et 1988, les superficies drainées, pour l'ensemble du bassin ont augmenté de plus de 50 %. Dans plus du tiers des communes, elles couvrent maintenant une superficie supérieure à 35 % de la SAU (Tableau 5).

**TABLEAU 5 : RÉPARTITION DES COMMUNES DU GRAND MORIN SELON LE POURCENTAGE DE LA SUPERFICIE DRAINÉE LORS DES RGA 1979, 1988 ET 2000 (SOURCE : FLIPO, 2005)**

Superficie drainée (%)	RGA 1979	RGA 1988	RGA 2000
<b>0 – 18 %</b>	33,9	10,7	6,8
<b>18 – 36 %</b>	24,0	14,0	0,0
<b>36 – 54 %</b>	23,1	30,6	33,8
<b>54 – 72 %</b>	14,0	27,3	21,8
<b>&gt; 72 %</b>	5,0	17,4	37,6
<b>TOTAL</b>	100,0	100,0	100,0

En ce qui concerne la répartition spatiale des taux de drainage dans le bassin du Grand Morin, nous constatons que cette pratique est très importante dans la partie centre-ouest du bassin. Les pourcentages des surfaces drainées les plus importantes se rencontrent sur les plateaux au nord du Grand Morin et entre cette rivière et l'Aubetin. Par contre, les secteurs les moins drainés sont localisés aux extrémités ouest et est du bassin, ainsi que dans les secteurs amont de l'Aubetin.

Plusieurs raisons peuvent expliquer le faible pourcentage de surface drainée dans ces secteurs :

- à l'ouest, le sol est constitué soit de sols à texture argileuse, soit très urbanisé (vallée du Grand Morin), soit couvert par de la forêt ;
- à l'est, le plateau est constitué partiellement de sols à texture argilo-sableuse et limono-argilo-sableuse pour lesquels le drainage est moins indispensable, voire inutile. De plus, ces caractéristiques favorisent l'implantation du colza dont les racines profondes présentent un risque pour le drainage. Ce secteur est aussi fortement occupé par des forêts domaniales et privées ;
- le secteur sud correspond au plateau et à la vallée de l'Aubetin. Les sols y sont argilo-caillouteux et souvent peu épais, ce qui rend le drainage peu efficace.

## 4 - Volet institutionnel et juridique

### 4.1 Contexte institutionnel

Le bassin versant du Grand Morin est établi sur :

- un grand bassin administratif : le bassin Seine-Normandie ;
- deux Régions : Ile de France et Champagne-Ardennes ;
- deux Départements : Seine-et-Marne (77) et Marne (51) ;

Par la suite sont récapitulées les différentes missions des services concernés par la gestion de l'eau.

#### 4.1.1 L'Etat

L'Etat intervient en qualité de régulateur de l'organisation territoriale. A ce titre, le préfet contrôle la bonne mise en œuvre de la réglementation relative à l'eau et au territoire et s'assure de la prise en considération de l'intérêt général. Il dispose, au titre de l'Etat, de plusieurs compétences sur le Grand Morin.

- **La police de l'eau**, déléguée à la DDAF

Le préfet réglemente et autorise les usages de l'eau, ce qui comprend notamment les prélèvements, les restitutions, l'alimentation en eau potable, l'assainissement, la prévention des risques d'inondation, l'irrigation, les usages de loisirs, etc. Il s'assure de la gestion équilibrée de la ressource. Les personnes publiques et privées qui exercent des droits d'usage de l'eau, peuvent faire l'objet d'un contrôle de l'Administration. Les maires peuvent, sous l'autorité des préfets, prendre toutes les mesures nécessaires pour la police des cours d'eau.

- **La police de la pêche**, déléguée à la DDAF et à l'ONEMA<sup>1</sup>.

Selon la législation, " La préservation des milieux aquatiques et la protection du patrimoine piscicole sont d'intérêt général".

Dans les eaux du Grand Morin, c'est le droit commun de la pêche qui est en vigueur (art. L 430-1 et suiv. du Code de l'Environnement). Les propriétaires riverains sont titulaires du droit de pêche et ont une obligation d'entretien du milieu aquatique. Ils peuvent céder leurs droits et obligations à une association de pêche ou directement à la fédération départementale de la pêche et de protection des milieux aquatiques.

---

<sup>1</sup> En application de l'article 88 de la récente loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau, un décret, publié au JO du 27 mars 2007, a créé l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema)<sup>1</sup>. Ces nouvelles dispositions sont entrées en vigueur le 27 avril 2007, date à laquelle le Conseil supérieur de la pêche (CSP) a été dissous. Les biens, droits et obligations ainsi que les personnels du CSP ont été transférés à l'Onema.

- La police de l'énergie<sup>1</sup>

La loi du 16 octobre 1919 modifiée attribue à l'État le pouvoir de disposer de l'énergie des lacs et des cours d'eau, quel que soit leur classement. Depuis la loi modificative du 15 juillet 1980 (L. 15 juill. 1980 : JO, 16 juill.), la production d'énergie hydraulique est subordonnée, pour les installations dont la puissance est égale ou inférieure à 4 500 kW, à une autorisation de l'État. Sont exclus du champ d'application de la loi du 16 octobre 1919, les propriétaires d'usines fondées en titre (Circ. no 84-38, 14 juin 1984 : BOMULTE no 654-84/25) sous réserve que la consistance de l'ouvrage ne soit pas modifiée.

Un débit minimal doit être assuré pour garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux. Actuellement ce débit vaut 1/40<sup>ème</sup> du module (débit moyen interannuel) pour les ouvrages créés avant la Loi Pêche de 1984, et doit être porté au 1/10<sup>ème</sup> lors du renouvellement de l'autorisation ou de la concession, tout comme pour les ouvrages créés à partir de 1984. Enfin, la Loi sur l'Eau de 2006 impose qu'au plus tard au 1 janvier 2014, tous les ouvrages restitués au minimum 1/10<sup>ème</sup> du module dans la partie de cours d'eau court-circuitée.

- La police des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), déléguée à la DRIRE.

Sont concernées les entreprises utilisant l'eau du Grand Morin pour leur processus industriel (dont Arjo Wiggins Sécurité à Jouy-sur-Morin). Au titre de la police des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), le préfet reçoit les déclarations et autorise les entreprises qui relèvent de la nomenclature propre à cette réglementation. Il arrête leurs conditions d'exploitation. Il s'agit d'une police administrative spéciale (à distinguer des pouvoirs de police administrative générale dont le seul objet est l'ordre public) qui fait l'objet des articles L 512-1 et suivants du code de l'environnement. L'autorisation est délivrée si "les dangers ou inconvénients peuvent être prévenus par des mesures que spécifie l'arrêté préfectoral".

L'administration peut contrôler à tout moment le respect des autorisations et les conditions de fonctionnement des ICPE. Elle peut également modifier son arrêté initial. Le préfet peut imposer de nouvelles conditions d'exploitation, si elles sont proportionnées.

---

<sup>1</sup> Art. L. 215-10.- I. — Les autorisations ou permissions accordées pour l'établissement d'ouvrages ou d'usines sur les cours d'eaux non domaniaux peuvent être révoquées ou modifiées sans indemnité de la part de l'État exerçant ses pouvoirs de police dans les cas suivants :

1° Dans l'intérêt de la salubrité publique, et notamment lorsque cette révocation ou cette modification est nécessaire à l'alimentation en eau potable de centres habités ou en est la conséquence ;

2° Pour prévenir ou faire cesser les inondations ;

3° Dans les cas de la réglementation générale prévue à l'article L. 215-8 ;

4° Lorsqu'elles concernent les ouvrages établissant ou réglant le plan d'eau ou les établissements ou usines qui, à dater du 30 mars 1993, n'auront pas été entretenus depuis plus de vingt ans ; toute collectivité publique ou tout établissement public intéressé peut, en cas de défaillance du permissionnaire ou du titulaire de l'autorisation, et à sa place, après mise en demeure par le préfet, exécuter les travaux qui sont la conséquence de la révocation ou de la modification de la permission ou de l'autorisation, et poursuivre, à l'encontre du permissionnaire ou du titulaire de l'autorisation, le remboursement de ces travaux ;

5° (Abrogé par L. n° 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 4, II, 1°).

I bis (L. n° 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 4, II, 2°). — A compter du 1<sup>er</sup> janvier 2014, en application des objectifs et des orientations du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, sur les cours d'eau classés au titre du I de l'article L. 214-17, les autorisations ou permissions accordées pour l'établissement d'ouvrages ou d'usines peuvent être modifiées, sans indemnité de la part de l'Etat exerçant ses pouvoirs de police, dès lors que leur fonctionnement ne permet pas la préservation des espèces migratrices vivant alternativement en eau douce et en eau salée.

II (L. n° 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 4, II, 3° et 4°). — Les dispositions du I « et du I bis » sont applicables aux permissions ou autorisations accordées en vertu des articles L. 214-1 à L. 214-6, ou antérieurement à la mise en vigueur de ces dispositions, ainsi qu'aux établissements ayant une existence légale et « aux entreprises concédées ou autorisées en application » de la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique. « Les modifications apportées en application du I bis du présent article aux concessions visées par la loi du 16 octobre 1919 précitée n'ouvrent droit à indemnité que si elles entraînent un bouleversement de l'équilibre économique du contrat. »

III. — Les conditions d'application du 4° du I sont fixées par un décret en Conseil d'État.

### **4.1.2 L'Agence de l'Eau Seine-Normandie**

Depuis 1968, l'Agence de l'eau Seine-Normandie a une mission : fournir une aide technique et financière aux acteurs contribuant à l'amélioration de la ressource en eau. Organisée en six directions de secteurs, son action s'inscrit dans le cadre d'une politique d'eau solidaire coordonnée à l'échelle du bassin.

Comme les cinq autres agences de l'eau existantes en France, l'agence perçoit le fruit des redevances dont les usagers s'acquittent lorsqu'ils paient leur facture d'eau.

Votée le 30 décembre 2006, la nouvelle loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) a modifié le système des redevances qui alimente le budget des Agences de l'eau. L'ancien dispositif est abandonné au profit de redevances plus simples, plus équitables et plus responsables. Ces redevances permettent à l'Agence de l'eau de remplir l'objectif, fixé par la loi, de mieux prévenir et réparer les dommages à l'environnement...

La LEMA constitue une pierre angulaire d'un effort collectif pour dépolluer, protéger la santé des habitants et la ressource en eau potable, reconquérir les milieux aquatiques et humides, développer la gouvernance et les solidarités.

Le 9ème programme (2007-2012) de l'Agence de l'eau Seine-Normandie, adopté le 30 novembre 2006, est à la fois novateur, ambitieux et réaliste. Novateur par la démarche de bonne gouvernance qui caractérise son élaboration. Ambitieux dans ses objectifs en matière de qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Réaliste du fait d'un effort financier maîtrisé.

Depuis 2006, Le Comité de bassin Seine-Normandie construit un plan de gestion des eaux en concertation avec les collectivités, les agriculteurs, les industriels et les associations. Ce chantier a abouti en octobre 2007 à un projet de plan de gestion cohérent à l'échelle du bassin Seine-Normandie : le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) qui renouvellera en 2009 le précédent SDAGE approuvé en 1996.

L'objectif général du SDAGE est d'atteindre un bon état des eaux en 2015 pour 2/3 des rivières et 1/3 des nappes souterraines. Du 15 avril au 15 octobre 2008, tous les habitants du bassin Seine-Normandie ont été invités à donner leur avis sur les grandes orientations du SDAGE, son niveau d'ambition et son coût, avant son approbation en 2009.

### **4.1.3 L'Entente Marne**

L'Entente Marne est un Etablissement public de coopération interdépartementale pour l'aménagement des rivières du bassin hydrographique de la Marne (soutien technique et financier), créé le 2 Avril 1984. Il a été constitué suite à la crue de 1983, les inondations ayant révélé le mauvais état de la rivière Marne et de ses affluents.

Cinq des Départements touchés ont décidé de conduire une politique de gestion coordonnée de la rivière sur l'ensemble du bassin versant : la Haute-Marne (52), la Meuse (55), la Marne (51), l'Aisne (02) et la Seine et Marne (77). Le diège de l'Entente Marne est basé à Châlons en Champagne.

A la suite des inondations survenues en septembre 2002, la Ministre de l'Ecologie et du Développement Durable, Madame Roseline Bachelot-Narquin, a lancé un appel d'offres pour des Plans d'Actions de Prévention des Inondations (P.A.P.I.). En juin 2003, le projet de L'Entente Interdépartementale pour l'Aménagement de la Rivière Marne, en partenariat avec l'I.I.B.R.B.S., a été retenu par le Ministère sur la base d'un programme d'études à réaliser et devant définir précisément les risques d'inondation du bassin versant de la Marne.

L'étude a débuté en juin 2005, la Phase 2 a été terminée mi-2008 et la Phase 3 sera achevée fin 2008.

L'étude comporte trois objectifs qui déterminent trois phases d'étude :

- Phase 1 : Etat des lieux de la connaissance des risques
  - état des lieux de la connaissance des risques hydrologiques,
  - origine des crues,
  - localisation des inondations,
  - évolution de l'occupation des sols et des zones humides...
- Phase 2 : Modélisation
  - modélisation des crues,
  - connaître les dommages selon le type de crue.
- Phase 3 : Propositions
  - propositions d'actions,
  - concevoir des actions capables de réduire les risques d'inondation.

L'étude est un outil d'aide à la décision pour les élus concernant les actions et aménagements à mettre en oeuvre sur le bassin pour réduire le risque inondation.

Le Grand Morin est intégré dans le périmètre d'étude sur son linéaire en Seine-et-Marne. Pour la présente étude, nous avons donc pu bénéficier de données hydrologiques et topographiques.

#### **4.1.4 Les communes**

Les maires des communes, chargés de la police municipale, assurent le bon ordre, la sécurité et la salubrité publique (article L. 2212.2 du Code des collectivités territoriales). Ils interviennent au titre d'autres polices pour lesquelles ils ont compétence : notamment celles de l'eau, des baignades et des activités nautiques, de l'urbanisme. Les communes adoptent des documents d'urbanisme (Plans Locaux d'Urbanisme, succédant aux Plans d'Occupation des Sols) qui déterminent l'affectation des sols à certains usages et les réglementent. Ces usages sont autorisés par le maire.

Les compétences de gestion des communes relatives à l'eau ou à l'aménagement du territoire (programmation, investissements, gestion) ont pu être transférées à des institutions intercommunales.

Le bassin versant est composé des territoires de 22 communes. Sur le linéaire étudié de Lachy à Chauffry, 19 communes sont riveraines. Leur démographie est présentée dans le tableau de synthèse suivant (Tableau 6).

#### **4.1.5 Le Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin**

Le Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin (SIVHM) a été en 1987 par une volonté commune des collectivités de mieux gérer la rivière et ses ouvrages.

Il regroupe aujourd'hui les 22 communes suivantes, listées d'aval en amont :

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Chauffry (Seine et Marne)                 | 12. Meilleray (Seine et Marne)   |
| 2. Saint Siméon (Seine et Marne)             | 13. Villeneuve-la-Lionne (Marne) |
| 3. Saint Rémy de la Vanne (Seine et Marne)   | 14. Joiselle (Marne)             |
| 4. Jouy-sur-Morin (Seine et Marne)           | 15. Neuvy (Marne)                |
| 5. La Ferté-Gaucher (Seine et Marne)         | 16. Esternay (Marne)             |
| 6. Chartronges (Seine et Marne)              | 17. Châtillon-sur-Morin(Marne)   |
| 7. Leudon en Brie (Seine et Marne)           | 18. Le Meix Saint Epoing (Marne) |
| 8. Saint Mars Vieux Maisons (Seine et Marne) | 19. Vindey (Marne)               |
| 9. Saint Martin des Champs (Seine et Marne)  | 20. Mœurs-Verdey (Marne)         |
| 10. Lescherolles (Seine et Marne)            | 21. Sézanne (Marne)              |
| 11. La Chapelle-Moutils (Seine et Marne)     | 22. Lachy (Marne)                |

Chaque commune adhérente désigne ses délégués au S.I.V.H.M. (abréviation du Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin). Ils sont au nombre 44 titulaires et 44 suppléants. Parmi ces délégués sont élus : un Président, deux vice-présidents, un secrétaire et six assesseurs. L'actuel Président est Monsieur REVOILE, Adjoint au Maire de la Commune de La Ferté-Gaucher et par ailleurs Président de la Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE des Deux Morins

**TABLEAU 6 : EVOLUTION DE LA POPULATION DES COMMUNES RIVERAINES DU GRAND MORIN**

Communes	Superficie totale (km <sup>2</sup> )	1990	1999	Evolution 1990/2000	Part de la population dans le BV	Population dans le BV
Lachy	16.94	313	312	-0,3%	100%	312
Mœurs Verdey	13.23	235	279	18,7%	100%	279
Sézanne	22.77	5829	5585	-4,2%	0%	0
Vindey	8	157	123	-21,7%	0%	0
Le Meix St-Epoing	11.31	217	222	2,3%	100%	222
Châtillon sur Morin	17.97	155	163	5,2%	100%	163
Esternay	31.64	1600	1603	0,2%	100%	1603
Neuvy	17.04	151	158	4,6%	100%	158
Joiselle	9.68	80	88	10,0%	100%	88
Villeneuve-la-Lionne	15.21	193	246	27,5%	100%	246
Meilleray / Villeneuve	7.81	363	398	9,6%	100%	398
La Chapelle-Moutils	19.43	280	324	15,7%	100%	324
Lescherolles	10.9	372	418	12,4%	100%	418
St-Martin des Champs	10.32	450	552	22,7%	100%	552
La Ferté-Gaucher	17.36	3924	4150	5,8%	100%	4150
Jouy sur Morin	18.43	1806	1929	6,8%	100%	1929
St-Rémy la Vanne	15.04	699	807	15,5%	100%	807
St-Siméon	12.93	691	737	6,7%	100%	737
Chauffry	5.09	762	850	11,5%	100%	850
<b>TOTAL</b>		<b>18 277</b>	<b>18 944</b>	<b>3,6%</b>	<b>70%</b>	<b>13 236</b>

La population totale des communes du linéaire du Grand Morin était de 18944 en 1999, en progression de 3,6% par rapport à 1990. Si l'on tient compte des communes partiellement dans le bassin versant (Sézanne et Vindey), la population strictement sur le linéaire peut être estimée à 13 236 habitants.

La croissance des principales communes du bassin versant sur 1990-1999 est de 3,6 %, avec des retraits à -21,4 % pour Vindey ou -4,2% pour Sézanne, et une croissance globale forte des communes du linéaire entre Chauffry (+ 11,5%) et Meilleray (+9,6 %) : +5,8% à La Ferté Gaucher, +22,7 % à St-Martin-des-Champs, +6,8 % à Jouy sur Morin.

L'évolution à venir de la population des communes du linéaire devrait continuer à croître en aval de Meilleray, dans des proportions plus faibles que ces dernières années. La population de la tête de bassin versant devrait être relativement stable.

## 4.2 Données de droit particulières au bassin versant

### 4.2.1 Les droits d'eau et usages de l'eau

#### Un régime des eaux de droit commun

Les eaux du Grand Morin font partie du domaine public sur un linéaire aval de 17 km menant du Moulin de Coude (Dammartin-sur-Tigeaux) à la confluence avec la Marne. Le reste du linéaire, dont le linéaire étudié, ne fait pas partie du domaine public et se trouve sous un régime juridique de droit commun. Sous ce régime de droit commun, en principe, l'eau ne peut pas faire l'objet d'une appropriation. Il n'y a pas, sauf quelques exceptions telles les eaux captées souterraines ou les eaux closes, de droit de propriété sur l'eau.

#### Les droits d'eau et les titres des riverains, des non-riverains et des tiers

Sous la période révolutionnaire, les droits d'eau ont fait l'objet d'une profonde réforme. Les droits acquis n'ont pas été supprimés (sauf pour les privilégiés) mais ont été reformulés dans le code civil tandis que l'administration se voyait confier l'exercice des pouvoirs de police et de réglementation pour préserver l'intérêt général.

On peut distinguer plusieurs sortes de droits d'eau :

- **le droit de riveraineté.** Il s'agit d'un droit d'usage original qui porte sur une eau qui échappe à l'appropriation privée.

Les riverains du Grand Morin, cours d'eau non domanial, disposent d'un droit d'usage de l'eau courante qui borde leur terrain (art. 644 du code civil et L 215-1 du Code de l'Environnement<sup>1</sup>). Alors qu'un droit d'usage est incessible, il en va autrement du droit de riveraineté qui ne s'éteint pas par le non-usage, et peut être cédé<sup>2</sup>. Ce droit d'user peut servir à la pêche, à l'irrigation (art. 644, al. du code civil,) ou à des fins industrielles (art. L 152-14 s. C. rural). Le riverain dont le cours d'eau traverse la propriété, et qui est donc riverain des deux bords, peut aménager le cours d'eau à sa convenance et éventuellement le dériver, à charge d'en restituer le cours à la sortie de son fond.

Ce droit de riveraineté n'a pas été cédé pour la pratique de la pêche sur certains linéaires du Grand Morin. Ces linéaires sont reportés sur la Carte n°5.1 et 5.2 en hors texte.

Le droit de pêche est acquis sur les eaux courantes pour les riverains et les associations de pêcheurs agréées autorisées par les propriétaires (loi pêche du 29 juin 1984 et décret du 23 décembre 1985 relatif à la pêche fluviale).

- **Les titres.** Soit parce qu'ils ont été acquis avant la période révolutionnaire et que la preuve peut en être apportée, soit parce que l'autorité administrative leur en a délivré depuis, des personnes disposent de titres ou d'autorisations de prélèvements d'eau pour répondre à des besoins économiques, d'alimentation, ou autres dans le respect des droits acquis par d'autres.

Ces droits et titres peuvent être modifiés par l'administration à tout moment, sans indemnisation, et sauf urgence, après une procédure qui permet aux détenteurs de ces droits d'être entendus, pour des raisons prévues par la législation, notamment en vue d'une gestion équilibrée de la ressource (critère moderne). Plusieurs autorisations ont été délivrées au titre de la loi de du 19 octobre 1919 relative à l'exploitation de l'énergie hydraulique ou de la loi relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) réformée en 1976.

<sup>1</sup> « Les riverains n'ont le droit d'user de l'eau courante qui borde ou qui traverse leurs héritages que dans les limites déterminées par la loi. Ils sont tenus de se conformer, dans l'exercice de ce droit, aux dispositions des règlements et des autorisations émanant de l'Administration ».

<sup>2</sup> Alors qu'un droit d'usage est incessible, il en va autrement du droit de riveraineté qui ne s'éteint pas par le non-usage, et peut être cédé. Ce droit d'user peut servir à l'irrigation (art. 644, al. 1 du code civil,) ou à des fins industrielles (art. L 152-14 s. C. rural).

**TABLEAU 7 : DATE DES ARRÊTÉS DE RÉGLEMENTATION DES COMPLEXES DU GRAND MORIN (BAZIN, 1905)**

<b>Nom du complexe</b>	<b>Commune</b>	<b>Date de l'arrêté de réglementation</b>
Verte Vallée	Chauffry	16 septembre 1857
La Petite Vacherie	Saint Siméon	Fondé en titre
Saint Denis	Saint Rémy la Vanne	Fondé en titre
Moulin du Pont	Saint Rémy la Vanne	3 octobre 1851
Moulin de la Planche	Saint Rémy la Vanne	29 novembre 1857
Moulin de Choisy	Saint Rémy la Vanne	5 avril 1853
Moulin de Nevers	Saint Rémy la Vanne	23 avril 1849
Crèveœur	Jouy sur Morin	6 janvier 1857
Marais	Jouy sur Morin	24 décembre 1853
Communal	Jouy sur Morin	19 décembre 1856
Moulin de la Chamoiserie	Jouy sur Morin	Fondé en titre
La Chair aux Gens	Jouy sur Morin	31 décembre 1952
Moulin de Montblin	La Ferté Gaucher	30 mai 1851 et 14 mars 1855
Moulin des Grenouilles	La Ferté Gaucher	30 mai 1851
Moulin Janvier	La Ferté Gaucher	24 janvier 1850 et 9 mars 1854
Le Prieuré	La Ferté Gaucher	24 janvier 1850
Maison Dieu	La Ferté Gaucher	26 novembre 1852
Moulin Guillard	Saint Martin des Champs	25 juillet 1856
Moulin de la Fosse	Lescherolles	10 septembre 1855
Moulin de Court	Meilleray	25 octobre 1854
Moulin des Hublets	Villeneuve la Lionne	Fondé en titre
Moulin de Mœurs	Mœurs Verdey	Fondé en titre
Moulin de Val Dieu	Lachy	Fondé en titre
Petit Moulin	Lachy	Fondé en titre
Centre Lachy	Lachy	Fondé en titre

Les canaux sont des propriétés privées qui appartiennent à ceux qui les ont construits et qui sont propriétaires du lit et de l'eau. Les biefs et canaux d'aménagements et de fuite d'eau des usines et moulins sont la propriété de l'usine ou du moulin dont ils constituent l'accessoire (Code civil art 546) à condition qu'ils aient été creusés de main d'homme et dans un intérêt purement privé. Quand le canal est propriété privée, les riverains n'ont aucun droit d'usage des eaux. Ils ne peuvent en user pour l'arrosage, ou des besoins industriels, sauf si une autorisation a été définie.

Le public dispose d'une tolérance pour un usage général des cours d'eau depuis une jurisprudence de 1838<sup>1</sup>, à l'origine pour le lavage, aujourd'hui pour des usages de loisirs. C'est sur cette base que des particuliers ont accès à la rivière en toute circonstance. L'accès est considéré comme toléré par le propriétaire quand celui-ci n'a pas clos sa propriété et indiqué explicitement que l'accès était interdit. Cette tolérance n'autorise pas le public à pénétrer dans les jardins d'agrément autour des maisons qui sont des lieux privés.

Pour résumer, les riverains du Grand Morin peuvent tantôt disposer de droits de riveraineté, tantôt d'un titre, parfois des deux à la fois. Les droits de riveraineté sont cessibles, mais ne tombent pas en désuétude. Par contre, les titres et autorisations de prise d'eau, d'exploitation de microcentrales, etc., sont personnels, peuvent être modifiés par l'autorité administrative ou disparaître avec leur non-usage.

<sup>1</sup> Cass.civ. 28 mars 1838

## **Le pouvoir de police de l'Administration**

La légitimité de l'administration a été renforcée par les dernières lois sur l'eau (1992 et 2006) pour intervenir dans l'intérêt général, au nom de la nécessité d'une gestion globale et équilibrée<sup>1</sup>. Ce pouvoir permet à chaque maire sur sa commune ou au préfet quand plusieurs communes sont concernées, de réglementer les usages de l'eau et de prendre des mesures de limitation (décret du 24 septembre 1992) ou de suspension provisoire des usages de l'eau, et au préfet exclusivement d'autoriser ou non les ouvrages susceptibles d'avoir un impact.

Le préfet peut modifier les droits acquis sur l'eau lorsque l'utilité publique l'exige. Il dispose également de la police des installations classées pour la protection de l'environnement qui lui permet de conditionner une activité économique à la limitation de ses impacts sur l'environnement, et au respect notamment de la ressource en eau.

Ces mesures sont générales ou particulières, proportionnées au but recherché, limitées dans le temps<sup>2</sup>. Ces mesures ne donnent pas lieu à indemnisation de la part des pouvoirs publics. Par contre, les personnes qui ont compromis la disponibilité de la ressource peuvent être tenues d'indemniser les victimes.

## **Servitudes de rétention des eaux de crues, de ruissellement, de mobilité du lit**

Des servitudes<sup>3</sup> peuvent être mises en place par l'Etat et les collectivités territoriales ou leurs groupements sur des terrains riverains d'un cours d'eau, situés dans leur bassin versant. Elles ont comme double objectif de créer des zones temporaires de rétention des eaux de crues ou de ruissellement et des zones de mobilité du lit des cours d'eau en amont des zones urbanisées. Dans ce but, elles peuvent limiter les possibilités des riverains d'interagir avec le bon écoulement des eaux. Il n'existe aucune servitude de ce type sur le Grand Morin.

### **4.2.2 Les ouvrages hydroélectriques**

#### **Situation du Grand Morin**

En l'état actuel, il n'existe pas sur le Grand Morin d'ouvrage de production hydroélectrique fonctionnel. Il existe cependant :

- 3 moulins pour lesquels des turbines sont encore en place : Moulin de Court à Meilleray / Villeneuve-la-Lionne, Maison-Dieu à la Ferté-Gaucher, Verte Vallée à Chauffry ; Ces turbines ont des état plus ou moins fonctionnels, certains de leur propriétaires envisagent de les restaurer ;
- 3 moulins pour lesquels les roues à aubes sont encore en place : Chamoiserie à Jouy-sur-Morin, Gde Vacherie à St-Siméon, Marais à Jouy-sur-Morin. Ces roues à aube, qui ont une forte valeur patrimoniale, sont généralement en bon état et potentiellement fonctionnelle. Pour l'une d'elle (Gde Vacherie), le propriétaire envisagerait de produire de l'hydroélectricité pour l'atelier adjacent.

#### **La réglementation**

L'utilisation de l'énergie hydraulique pour produire de l'électricité est soumise à la réglementation introduite par la loi du 16 octobre 1919 qui assujettit les installations de production d'énergie hydraulique à concession ou autorisation en fonction de la puissance maximale de la chute. Les installations soumises au régime de

<sup>1</sup> la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006

<sup>2</sup> (C.E. 17 janvier 1996 - Syndicat de gestion des eaux et de l'environnement du Gâtinais-Est. D.E. juillet août 1996 n°40 : est annulé l'arrêté du préfet du Loiret du 21 juin 1993 qui réglemente, sans condition de durée, les usages de l'eau dans le département en prévoyant, notamment, des interdictions ou des restrictions de prélèvement d'eau et en établissant des horaires d'arrosage et d'irrigation et en désignant des zones d'alerte).

<sup>3</sup> décret n°2005-116 du 7 février 2005 relatif aux modalités d'instauration de servitudes d'utilité publique instituées, en application de l'article L. 211-12 du Code de l'environnement.

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 29

l'autorisation relèvent également des dispositions du titre Ier du livre II du code de l'environnement, relatif à l'eau et aux milieux aquatiques. Les installations disposant d'un droit « fondé en titre » et celles autorisées avant la publication de la loi du 16 octobre 1919, dont la puissance maximale est inférieure à 150 kW, peuvent être exploitées conformément à leur titre d'origine, sans modification ou limitation de durée autres que celles apportées à la demande de leur exploitant ou de l'État pour répondre aux obligations liées à l'intérêt général définies par le code de l'environnement. Ainsi, un propriétaire d'une chute d'eau de moins de 150 kW, en état de fonctionner et n'ayant pas fait l'objet de travaux de modification depuis sa création, peut obtenir une autorisation de remise en service de sa chute si cette exploitation n'est pas incompatible avec les intérêts généraux protégés par le code de l'environnement.

Le ministère en charge de la police de l'eau est favorable à une gestion pragmatique qui facilite une remise en service par reconnaissance du caractère autorisé avant la législation de 1919 dès lors que suffisamment d'éléments concrets permettent d'en prouver l'existence effective avant 1919, que l'installation n'a pas été détruite et que les caractéristiques de hauteur de chute, de débit et de puissance d'origine peuvent être connues et ne sont pas augmentées. La réponse à ces demandes ne peut cependant être traitée qu'au cas par cas, et il appartient toujours au service de police de l'eau de juger de la nécessité d'une procédure d'autorisation nouvelle en fonction des impacts potentiels des installations sur les milieux au regard de la situation actuelle. En revanche, lorsque des modifications des ouvrages et de la consistance du droit d'eau sont intervenues ou lorsque les ouvrages faisant partie de la chute, en particulier le barrage, sont partiellement ou totalement détruits, une autorisation nouvelle d'exploiter peut être nécessaire au titre des législations actuelles, y compris en cas de très faible puissance exploitée.

### **La vente de l'énergie hydroélectrique**

La vente d'énergie hydroélectrique n'est pas observée sur le Grand Morin. Cependant, un rappel réglementaire est fait concernant cette question.

La vente d'énergie hydroélectrique, longtemps très réglementée, a fait l'objet d'une ouverture du marché sur décision de l'Union Européenne à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2007. Cette vente est une activité commerciale qui nécessite un contrat entre le producteur et l'acheteur.

L'Etat (ministère de l'énergie) intervient pour garantir des prix d'achat à tarif unique, à double tarif (en période d'été et d'hiver du 1<sup>er</sup> novembre au 31 mars<sup>1</sup>), à composantes multiples (heures creuses, heures pleines). Ces tarifs d'achat sont fixés par arrêté ministériel et le producteur reçoit une prime de compensation entre le prix du marché et le tarif garanti. Ce tarif se décompose lui-même en un prix de base et une majoration pour la qualité liée à la régularité de la production. Le double tarif été/hiver peut favoriser la production en période d'hiver qui a été longtemps l'unique période de forte consommation énergétique.

### **Le débit réservé**

Un ouvrage hydraulique avec dérivation doit laisser passer un débit minimal obligatoire<sup>2</sup>. Ce débit a été fixé à 1/10<sup>ème</sup> du débit moyen annuel avec des exceptions ; notamment, il est seulement du ¼ du 1/10<sup>ème</sup> du débit pour les ouvrages existants au 30 juin 1984 et doit être progressivement porté au 1/10<sup>ème</sup> au plus tard au moment du renouvellement des autorisations. Après la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006, le débit minimal ne devra pas être inférieur au 1/10<sup>ème</sup> du module au plus tard le 1er janvier 2014. Des dérogations sont prévues pour certains ouvrages, notamment ceux qui permettent de moduler les pointes de consommation et qui seront listés par décret en Conseil d'Etat. Il s'agira vraisemblablement des grands cours d'eau équipés de chaînes d'ouvrages hydroélectriques.

Ce débit minimal doit répondre à deux critères : d'une part il doit respecter un minima fixé par la loi, d'autre part, il doit garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux.

<sup>1</sup> loi n° 2000-108 du 10 février 2000 modifiée relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité ; loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique; décret n° 2000-1196 du 6 décembre 2000 fixant par catégorie d'installations les limites de puissance des installations pouvant bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité ; décret n° 2001-410 du 10 mai 2001 modifié relatif aux conditions d'achat de l'électricité produite par des producteurs bénéficiant de l'obligation d'achat; arrêté du 1er mars 2007 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie hydraulique des lacs, cours d'eau et mers, telles que visées au 1<sup>o</sup> de l'article 2 du décret n° 2000-1196 du 6 décembre 2000 (JORF du 22 avril 2007)  
<sup>2</sup> article L 432-5 du code de l'environnement, loi du 29 juin 1984

Il est donc possible pour cette motivation que ce débit puisse être supérieur à l'obligation minimale inscrite dans la loi, ce que la jurisprudence constante confirme<sup>1</sup>. Il est de la responsabilité de l'administration d'apprécier chaque situation. Le débit exigé doit être motivé<sup>2</sup>. La valeur du débit minimal d'un aménagement ne peut être fixée a priori par l'administration et doit résulter de l'étude d'impact ou du document d'incidence et en particulier de son volet hydrobiologique<sup>3</sup>. Il est possible de traiter différemment des exploitants de centrales voisines<sup>4</sup>.

Le législateur, selon un principe constant en matière de préservation de l'environnement, a exclu tout droit à indemnité. Dans certains contrats de concession, l'Administration s'est parfois engagée à indemniser l'exploitant en cas d'augmentation du débit minimal. Quand l'installation est autorisée, l'administration dispose d'un pouvoir de police qui ne permet pas l'indemnisation d'une restriction des droits.

### **Classement du cours d'eau**

Le Grand Morin, sur son linéaire en Seine-et-Marne, est classé « rivière à migrateurs » au titre de l'Article L.432-6 du Code de l'Environnement. L'ensemble des décrets de classement a été intégré en 2006 dans la partie réglementaire du Code de l'Environnement, en annexe à l'article D-432-4. Le Grand Morin figure à l'Annexe IV.

*« Dans les cours d'eau ou parties de cours d'eau et canaux dont la liste est fixée par décret, après avis des conseils généraux rendus dans un délai de six mois, tout ouvrage doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs. L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien de ces dispositifs.*

*Les ouvrages existants doivent être mis en conformité, sans indemnité, avec les dispositions du présent article dans un délai de cinq ans à compter de la publication d'une liste d'espèces migratrices par bassin ou sous-bassin fixée par le ministre chargé de la pêche en eau douce et, le cas échéant, par le ministre chargé de la mer. »*

Le Grand Morin est classé dans le Département de Seine-et-Marne au même titre que 12 autres cours d'eau : la Voulzie, le Betz, le Drognon, le Durteint, le Loing, le Lunain, le Petit Morin, le Vannetin, l'Aubetin, l'Ecole, l'Orvain et l'Orvanne.

Il existe donc une obligation pour les propriétaires à équiper leurs ouvrages d'une passe à poissons ; cependant, le décret de publication de la liste des espèces migratrices concerné n'étant pas publié, il n'existe pas de date butoir de mise en œuvre. Il faut noter toutefois que l'obligation de mise aux normes s'applique dans tous les cas pour la restauration de tout ouvrage non fonctionnel ou la création d'un nouvel ouvrage.

1 CE 15 avril 1996 ; TA Clermont-Ferrand 8 décembre 1999 ; CE 31 mars 2004

2 CE 15 avril 1996 ; CE 31 mars 2004

3 Rép. Min. n° 65825, JO A.N, 14 janvier 2002, p. 170

4 CE 15 octobre 1990 ; TA Clermont-Ferrand 8 décembre 1999

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 31

## 4.3 Documents juridiques et contractuels de référence

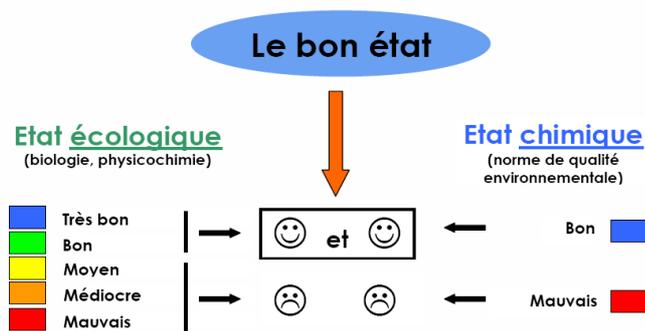
### 4.3.1 La Directive Cadre Européenne sur l'Eau et le SDAGE 2009

La Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil de l'Union Européenne du 23 octobre 2000 (DCE) établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle vise à ce que les eaux superficielles et souterraines atteignent un bon état général dans un délai de 15 ans, soit en 2015, avec des reports d'échéance possibles en 2021 et 2027.

Ces objectifs seront atteints en réduisant ou en interdisant le rejet de certaines substances (principalement des métaux lourds, ou des substances chimiques de type hydrocarbures), mais également en restaurant la qualité physique des cours d'eau.

Le bon état des masses d'eau superficielles dépend de plusieurs compartiments (Figure 5) :

- L'atteinte du bon ou du très bon état écologique. Dans ce compartiment il est distingué l'état biologique de l'état physico-chimique :
  - L'état biologique est basé sur la qualité de la faune aquatique défini par rapport au calcul des indices IBGN, IBD et IPR.
  - La qualité de certains paramètres physico-chimiques qui supportent la biologie soient : le bilan oxygène, la température, les nutriments, l'acidification, la salinité, les polluants synthétiques spécifiques et les polluants non synthétiques spécifiques.
- L'atteinte du bon état chimique ; il est fixé par rapport à une liste de 41 substances polluantes et dangereuses pour lesquelles il a été défini des seuils maximum à ne pas dépasser.



**FIGURE 5 : DÉFINITION DU BON ÉTAT DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES (DIREN IDF)**

Le bon état d'une masse d'eau de surface est atteint lorsque son état écologique et son état chimique sont au moins bons

**La Directive** comporte 4 orientations majeures :

- l'objectif de « bon état écologique des masses d'eau »,
- la systématique de l'approche et de la gestion par bassin hydrographique (district hydrographique),
- l'unicité de la ressource en eau : eaux de surface et eaux souterraines,
- la prise en compte du recouvrement des coûts : « faire payer l'eau à son prix ».

L'autorité compétente pour l'application des Directives est le Préfet coordinateur de bassin. Les instances de bassin conservent leurs responsabilités opérationnelles (programmes pluri-annuels d'intervention des agences de l'eau) et leurs responsabilités planificatrices (élaboration des SDAGE). Le SDAGE devient le plan de gestion prévu par la Directive. Elaboré et adopté par le comité de bassin, il continue d'être approuvé par le préfet

coordinateur de bassin. L'élaboration et l'adoption du programme de mesures, essentiellement de nature réglementaire dépendent soit du niveau national soit du préfet de bassin.

La date d'échéance finale d'obtention de l'objectif général de bonne qualité des masses d'eau est octobre 2015, sauf si des raisons d'ordre technique ou économique justifient que cet objectif ne peut être atteint. Cet objectif de bonne qualité est en cours de traduction en France (Agences de l'Eau/DIREN) en termes physico-chimiques, biologiques et physiques, en utilisant le nouveau système d'évaluation de la qualité (SEQ). Au titre de la révision du SDAGE, il est prévu une révision des objectifs de qualité en 2009.

**Les principales échéances** fixées par la DCE sont :

- l'élaboration d'un état des lieux ;
- l'élaboration d'un diagnostic et l'identification des enjeux ;
- l'élaboration d'un plan de gestion d'ici 2009, qui fixera les objectifs à atteindre pour 2015. En France, le plan de gestion consistera en une modification et une approbation du SDAGE;
- l'élaboration d'un programme de mesures à définir d'ici 2009.

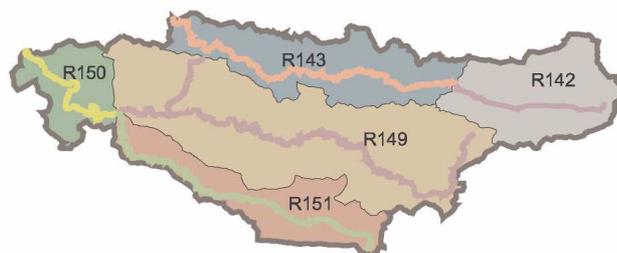
La DCE confirme et renforce les principes de la gestion de l'eau en France : gestion par bassin versant, gestion équilibrée de la ressource en eau et participation des acteurs. Elle va plus loin en introduisant trois notions majeures :

- la fixation d'objectifs de résultats environnementaux,
- la prise en compte des considérations socio-économiques,
- la participation du public.

**Une masse d'eau** est un tronçon de cours d'eau, ou un lac, un étang, une portion d'eau côtière, tout ou partie d'un ou plusieurs aquifères, d'une taille suffisante tout en présentant des caractéristiques biologiques et physico-chimiques homogènes. Tant du point de vue qualitatif que quantitatif, une masse d'eau comporte un objectif de gestion déterminé. La masse d'eau est donc à la fois l'unité de description du district et la maille d'analyse de l'atteinte ou non des objectifs fixés par la directive.

L'unité hydrographique UH Grand Morin et Petit Morin est décomposé en 5 masses d'eau (Politique territoriale du 9<sup>e</sup> programme de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, décembre 2006) :

- HR142 : Le Petit Morin de sa source au confluent du ru de Bannay,
- HR143 : Le Petit Morin du confluent du ru de Bannay au confluent de la Marne,
- HR149 : Le Grand Morin de sa source au confluent de l'Aubetin,
- HR150 : Le Grand Morin du confluent de l'Aubetin au confluent de la Marne,
- HR151 : L'Aubetin de la source au confluent avec le Grand Morin.



Par ailleurs, l'unité recoupe deux masses d'eau souterraines :

- 3103 : Tertiaire du Brie –Champigny et du Soissonnais,
- 3208 : Craie de Champagne Sud et Centre



Les objectifs de qualité qui ont été retenus pour ces masses d'eau sont les suivants :

Unité Hydrographique Programme de mesures	Libellé de la masse d'eau	Code masse d'eau (ME)	Statut ME	Objectifs d'état retenus (CB 29/11/2007)					
				Global		Ecologique		Chimique	
				Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
Morins	Le Petit Morin de sa source au confluent du ru de Bannay (inclus)	HR142	naturelle	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
Morins	Le Petit Morin du confluent du ru de Bannay (exclu) au confluent de la Marne (exclu)	HR143	naturelle	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
Morins	Le Grand Morin de sa source au confluent de l'Aubetin (exclu)	HR149	naturelle	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
Morins	Le Grand Morin du confluent de l'Aubetin (exclu) au confluent de la Marne (exclu)	HR150	naturelle	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2021
Morins	L'Aubetin de sa source au confluent du Grand Morin (exclu)	HR151	naturelle	Bon état	2021	Bon état	2021	Bon état	2021

Statut ME : Statut de la Masse d'Eau ; « Masse d'eau Fortement Modifiée » ou « Masse d'Eau Naturelle ».

Code de la ME	Nom de la masse d'eau souterraine	OBJECTIFS D'ETAT GLOBAL	ECHEANCE	Objectifs chimiques			Objectifs quantitatifs	
				objectif qualitatif	délai	paramètres anthropiques	objectif quantitatif	délai
3208	CRAIE DE CHAMPAGNE SUD ET CENTRE	Bon état	2021	Bon état chimique	2021	Pest	Bon état	2015
3103	TERTIAIRE DU BRIE-CHAMPIGNY ET DU SOISSONNAIS	Bon état	2027	Bon état chimique	2027	NO3, Pest	Bon état règles de gestion à établir	2015

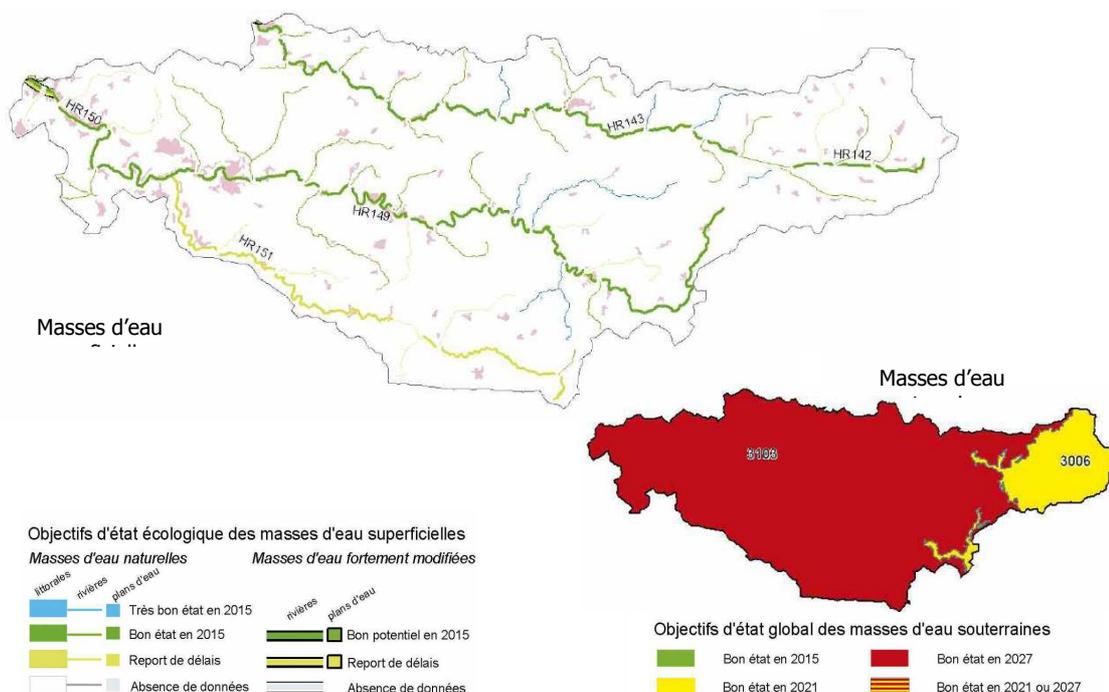


FIGURE 6 : OBJECTIFS D'ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES MASSES D'EAU (AESN).

Cette unité hydrographique est à dominante rurale. Les activités agricoles (agriculture intensive) sont à l'origine de la constante augmentation des nitrates dans le Petit Morin, le Grand Morin et l'Aubetin. La forte contamination en pesticides s'enregistre sur l'ensemble des cours d'eau et plus particulièrement sur l'Aubetin. Les phénomènes d'érosion des sols agricoles sont prégnants. L'implantation d'industries agroalimentaires et l'étalement urbain dans les vallées sont en progression. L'obsolescence et les insuffisances capacitaires des systèmes d'assainissement sont à l'origine des rejets d'eaux usées par temps de pluie et notamment des teneurs en matières phosphorées. Cette situation peut être sensible en période d'étiage.

La qualité biologique des cours d'eau est satisfaisante (R143, 142, 149). Toutefois les nombreux aménagements hydrauliques entraînent une surélévation des cours d'eau, une modification de leur cours naturel, ainsi que des problèmes de franchissabilité pour les poissons (toutes les masses d'eau). Le système hydrologique de ce bassin versant est complexe, composé de plusieurs nappes aquifères plus ou moins interdépendantes. Les eaux souterraines et de surfaces sont étroitement liées.

Pour la masse d'eau qui est concernée par la présente étude (HR149 : Le Grand Morin de sa source au confluent de l'Aubetin), les actions préconisées par le Programme de Mesures afin de satisfaire aux objectifs fixés précédemment, sont les suivantes :

- |   |   |
|---|---|
| <b>Gouvernance</b>  | - Mise en œuvre du SAGE.  |
| <b>Pollution diffuse et fertilisant</b>                   | - Mise en œuvre du contrat de nappe animé par AQUI-BRIE.  |
| <b>Substances dangereuses et pesticides</b>               | - Réduction durable des intrants : évolution vers une agriculture intégrée avec moins de fertilisants et de phytosanitaires.  |
| <b>Pollution diffuse et érosion</b>                       | - Limiter l'emploi des pesticides d'origine agricole. Limiter voire supprimer l'emploi des pesticides d'origine « urbaine ».  |
| <b>Protection et restauration des rivières</b>            | - Maîtrise des transferts : CIPAN sans destruction chimique, enherbement de plus de 5 m sur les berges et création de fossés.                                       |
| <b>Protection et restauration des zones humides</b>       | - Développement d'aménagement et de pratiques agricoles réduisant l'érosion des sols.   |
| <b>Pollutions ponctuelles classiques et collectivités</b> | - Entretiens adaptés.   |
| <b>Pollution classique et industrie</b>                   | - Recensement des frayères fonctionnelles.  |
| <b>Inondation</b>   | - Restauration des berges et de la continuité écologique.   |
| <b>Gestion de la ressource</b>                            | - Protéger, restaurer, entretenir les zones humides fonctionnelles.   |
|   | - Restructuration des réseaux notamment unitaires.  |
|   | - Mise en conformité de branchements. Mise à niveau des stations d'épuration.   |
|   | - Réhabilitation des dispositifs d'assainissements non collectifs ayant un impact direct sur les milieux.   |
|   | - Collecte des eaux usées industrielles et amélioration de traitement.  |
|   | - Suppression des rejets directs.   |
|   | - Prévention des pollutions classiques accidentelles.   |
|   | - Limitation à la source et aménagements compatibles avec la préservation du milieu : restauration des zones inondables, non uniformisation du profil des rivières. |
|   | - Maîtriser les prélèvements (nappe de Champigny).  |

Les orientations fondamentales du SDAGE répondent aux principaux enjeux identifiés à l'issue de l'état des lieux sur le bassin (2004). Ils ont servi de base aux consultations des institutions et du public en 2004 et 2005, puis ils ont été complétés et amendés suite aux résultats de ces consultations. Ainsi, huit orientations fondamentales découlant de ces consultations sont envisagées dans le futur SDAGE 2009 :

- OF 1 : diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques,
- OF 2 : diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques,
- OF 3 : réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses,
- OF 4 : réduire les pollutions microbiologiques des milieux,
- OF 5 : protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future,
- OF 6 : protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides,
- OF 7 : gestion de la rareté de la ressource en eau,
- OF 8 : limiter et prévenir les risques d'inondation.

#### **4.3.2 Le IX<sup>e</sup> programme de l'Agence de l'Eau Seine Normandie**

Depuis sa création en 1964, l'Agence de l'eau établit des programmes dits d'intervention, d'une durée moyenne de cinq ans. Ces programmes fixent les réalisations prioritaires et leurs modalités de financement. Le 9<sup>e</sup> programme de l'Agence de l'eau Seine-Normandie couvre la période 2007-2012. Le budget qui lui est alloué est de 5.2 milliards d'euros soit 1 340 M€/an.

Élaboré en collaboration avec le ministère de l'Écologie et du Développement durable, ce programme doit répondre aux objectifs de la DCE que reprend le SDAGE, à savoir « le retour au bon état écologique et chimique des eaux et des milieux aquatiques ». Il doit aussi permettre de rattraper le retard accumulé, notamment en ce qui concerne la mise aux normes des stations d'épuration. L'application de la directive sur les eaux résiduaires urbaines est donc une des priorités fortes de ce programme.

Afin de parvenir aux résultats escomptés, des objectifs et actions ont été définis :

- Des outils de mise en action de projets globaux et territoriaux
  - Favoriser la mise en place de SAGE qui constitue un outil majeur de concertation et de planification à l'échelle de bassins versants,
  - L'animation et l'assistance technique qui comprend à la fois des rubriques «cellules d'animation» et des rubriques « assistances techniques » liées à des projets territoriaux,
  - La mise en place de contrats pour faciliter et soutenir l'émergence et le suivi des projets les plus pertinents,
- La dépollution des rejets des collectivités et des activités économiques
- Atteindre ou préserver le bon état chimique et physico-chimique des eaux de surface et souterraines en réduisant les pressions anthropiques,
- Accompagner l'évolution des activités économiques en respectant la qualité des milieux aquatiques,
- La reconquête écologique des milieux aquatiques et humides,
- Préserver les habitats et la biodiversité,
- Diversifier les habitats et favoriser la biodiversité,
- Développer la continuité écologique,
- La satisfaction des besoins en eau
- Préserver et améliorer la ressource en qualité et en quantité pour satisfaire les besoins des usagers en agissant sur les pollutions,
- Assurer un approvisionnement permanent du réseau public par une eau de qualité conforme en privilégiant les solutions préventives ou palliatives plutôt que curatives,

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 37

- La gouvernance et les solidarités,
- Rendre compte de l'efficacité des programmes, du bon emploi des fonds et des résultats obtenus,
- Rechercher la participation active des citoyens et maîtres d'ouvrage,
- Développer l'éducation et la participation citoyenne,
- Communiquer sur le 9ème programme, ses choix, ses actions phares, notamment en valorisant les bonnes pratiques,
- Soutenir l'animation territoriale et sectorielle proche des citoyens et des acteurs afin de favoriser le montage et la bonne exécution de politiques contractuelles pour l'eau,
- Assurer la promotion d'une solidarité sociale passant par le développement du soutien à l'emploi dans le cadre des programmes gouvernementaux et des collectivités,
- La coopération et la solidarité internationale.

### 4.3.3 La Loi sur l'Eau et les milieux aquatiques et le Code de l'Environnement

#### • Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques

Après la loi sur l'eau de 1964 qui instaura le système des agences de l'eau, et celle de 1992 qui fit naître les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), la nouvelle loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 doit notamment permettre d'atteindre les objectifs fixés par la Directive Cadre Eau de l'Union Européenne, en particulier le bon état pour toutes les eaux d'ici 2015.

Les principales dispositions de la LEMA, retranscrites dans le Code de l'Environnement ont pour objet une gestion « équilibrée et durable de la ressource en eau » et « cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique ». Le changement climatique risque en effet d'accentuer les phénomènes extrêmes, c'est à dire les crues et les étiages, ainsi que les risques qui en découlent pour la vie économique et l'équilibre des ressources en eau.

De nouveaux aménagements hydrauliques et l'entretien régulier des milieux aquatiques sont devenu un enjeu pour le respect des objectifs de la directive-cadre sur l'eau (DCE) et pour la prévention des inondations.

La LEMA permet les mesures suivantes :

- regroupement de l'ensemble des éléments nécessaires à l'instruction des dossiers « entretien des milieux aquatiques » dans des rubriques de la nomenclature « eau »,
- délivrance d'une autorisation pluriannuelle (cinq ans, voire plus) au titre de la loi sur l'eau pour un plan de gestion établi à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Ensuite, annuellement, un simple rapprochement du gestionnaire avec le service chargé de la police de l'eau sera suffisant pour caler les interventions annuelles. Ce plan de gestion pourra faire l'objet d'adaptations, notamment pour prendre en compte des interventions ponctuelles non prévisibles rendues nécessaires à la suite d'une crue ou de tout autre événement naturel majeur, ainsi que toute opération s'intégrant dans un plan d'action et de prévention des inondations.
- organisation des structures maîtres d'ouvrage à la bonne échelle pour :
  - adapter l'aire géographique de compétence de la structure maître d'ouvrage aux enjeux et aux actions à mettre en oeuvre (bassin versant), de façon à ce qu'elle ait la légitimité à agir sur un territoire donné, les moyens financiers adéquats et la possibilité de se doter de moyens en personnel.
  - inciter la création de structures maîtres d'ouvrages publiques (structures de coopération intercommunale, syndicats mixtes, EPTB, ...).
  - faciliter la mise en place de schémas d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) (simplification des procédures, adaptation de leur contenu aux exigences de la directive cadre sur l'eau, enjeux décisionnels, tout ou partie d'un SAGE rendu opposable au tiers). Le bassin versant de la Fure fait partie du Territoire SAGE « Isère Aval ».

Enfin, après la loi n°2005-781 de programme fixant les orientations de la politique énergétique, adoptée le 13 juillet 2005, qui voulait tendre à la réduction de l'impact environnemental de la consommation énergétique, à l'optimisation de l'utilisation du potentiel hydraulique, et à faciliter des procédures pour autoriser à utiliser l'énergie hydraulique sur des ouvrages existants déjà autorisés au titre de la loi sur l'eau, la nouvelle loi sur l'eau :

- fait obligation à compter du 1er janvier 2014 des règles du 1/10ème pour les débits réservés (sauf cas particuliers) ;
- assouplit la réglementation actuelle sur les « débits réservés » en offrant la possibilité de passer à la notion de « régime réservé » : possibilité de variations des valeurs du débit minimal à respecter dans les cours d'eau au droit d'un ouvrage au cours de l'année.
- permet d'appliquer un débit réservé inférieur sur les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau dits à « fonctionnement atypique » (exemple : secteurs de cours d'eau où les retenues hydroélectriques constituent une chaîne en cascade).

#### • Code de l'Environnement

Le Code de l'Environnement codifie notamment la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques. Plusieurs articles sont utiles dans le cadre du présent dossier :

- Article L211-1 du Code de l'Environnement ;
- Article L214-3-1 du Code de l'Environnement ;
- Article L214-4 du Code de l'Environnement ;
- Article R214-80 du Code de l'Environnement ;
- Article L214-6 du Code de l'Environnement ;

**L'article L211-1 du Code de l'Environnement** prévoit que la loi a « pour objet une gestion équilibrée de la ressource en eau ; cette gestion équilibrée vise à assurer :

*1° La préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ;*

*2° La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;*

*3° La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;*

*4° Le développement et la protection de la ressource en eau ;*

*5° La valorisation de l'eau comme ressource économique et la répartition de cette ressource.*

*II. - La gestion équilibrée doit permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :*

*1° De la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population ;*

*2° De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole ;*

*3° De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;*

*4° De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées ».*

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 39

**L'article L214-3-1 du Code de l'Environnement** prévoit que :

« Lorsque des installations, ouvrages, travaux ou activités sont définitivement arrêtés, l'exploitant ou, à défaut, le propriétaire remet le site dans un état tel qu'aucune atteinte ne puisse être portée à l'objectif de gestion équilibrée de la ressource en eau défini par l'article L. 211-1. Il informe l'autorité administrative de la cessation de l'activité et des mesures prises. Cette autorité peut à tout moment lui imposer des prescriptions pour la remise en état du site, sans préjudice de l'application des articles 91 et 92 du code minier.

Les dispositions visées au présent article ne sont pas applicables aux installations, ouvrages et travaux des entreprises hydrauliques concédées au titre de la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique. »

**L'article L214-4 du Code de l'Environnement** prévoit que :

*« I. - L'autorisation est accordée après enquête publique et, le cas échéant, pour une durée déterminée. Un décret détermine les conditions dans lesquelles le renouvellement des autorisations et l'autorisation de travaux, installations ou activités présentant un caractère temporaire et sans effet important et durable sur le milieu naturel peuvent être accordés sans enquête publique préalable.*

*II. - L'autorisation peut être retirée ou modifiée, sans indemnité de la part de l'Etat exerçant ses pouvoirs de police, dans les cas suivants :*

*1° Dans l'intérêt de la salubrité publique, et notamment lorsque ce retrait ou cette modification est nécessaire à l'alimentation en eau potable des populations ;*

*2° Pour prévenir ou faire cesser les inondations ou en cas de menace pour la sécurité publique ;*

*3° En cas de menace majeure pour le milieu aquatique, et notamment lorsque les milieux aquatiques sont soumis à des conditions hydrauliques critiques non compatibles avec leur préservation ;*

*4° Lorsque les ouvrages ou installations sont abandonnés ou ne font plus l'objet d'un entretien régulier.*

*II bis. - A compter du 1er janvier 2014, en application des objectifs et des orientations du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, sur les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux classés au titre du I de l'article L. 214-17, l'autorisation peut être modifiée, sans indemnité de la part de l'Etat exerçant ses pouvoirs de police, dès lors que le fonctionnement des ouvrages ou des installations ne permet pas la préservation des espèces migratrices vivant alternativement en eau douce et en eau salée ».*

**L'article R214-80 du Code de l'Environnement** complète les dispositions de l'article L214-4 pour les ouvrages produisant de l'hydroélectricité.

« Outre les cas de retrait prévus à l'article L. 214-4, le préfet peut retirer l'autorisation :

1° Lorsque les travaux n'ont pas été achevés dans le délai fixé ;

2° Ou lorsque l'installation n'a pas été exploitée durant deux années consécutives ».

**L'article L214-6 du Code de l'Environnement** indique que tous les ouvrages, quelle que soit leur ancienneté sont concernés, par ces dispositions :

*« II. - Les installations, ouvrages et activités déclarés ou autorisés en application d'une législation ou réglementation relative à l'eau antérieure au 4 janvier 1992 sont réputés déclarés ou autorisés en application des dispositions de la présente section. Il en est de même des installations et ouvrages fondés en titre. »*

#### 4.3.4 Les documents de référence pour la gestion des ressources piscicoles

Pour les besoins de l'étude, les documents de référence que sont le Schéma Départemental à Vocation piscicole (SDVP) et le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion de la ressource piscicole (PDPG), ont été demandés auprès des Fédérations départementales de Pêche de la Marne et de la Seine-et-Marne.

La Fédération de la Marne n'a pu nous fournir que le SDVP réalisé en 2002, le PDPG étant en cours de réalisation. La Fédération de la Seine-et-Marne nous a procuré le PDPG réalisé en 2001 et le SDVP.

##### Le Schéma Départemental à Vocation piscicole (SDVP)

Le SDVP est la première génération de plan de gestion à but halieutique. Ils ont été réalisés pour la plupart dans les années 1980. C'est un document qui recense l'ensemble des caractéristiques physiques, biologiques et physico-chimiques du milieu. De ces différentes caractéristiques sont déduites les altérations sur le peuplement piscicole.

A terme, des actions sont proposées afin de limiter ou supprimer les perturbations.

L'utilisation contraignante de ce document (format papier peut mobilisable non numérisé, consultation sur place) et son ancienneté sont les principales raisons de son remplacement par le PDPG.

**Le SDVP de la Marne** met en avant un peuplement piscicole typiquement salmonicole mais perturbé par la présence d'espèces non autochtones et par la qualité physique du milieu (recalibrages anciens).

Bien que la qualité de l'habitat piscicole soit correcte, le colmatage généralisé du substrat pénalise la reproduction des espèces repères (truite fario). La qualité physico-chimique de l'eau reste globalement bonne de 1A à 1B. Cependant, le ruissellement important sur le bassin versant (nature géologique et pratiques culturales), engendre des taux de nitrates supérieurs à 25 mg/l sur tout le cours d'eau ainsi que des micropolluants (phytosanitaires) susceptibles d'engendrer des déséquilibres au niveau de la faune et de la flore. Ces apports en nutriment favorisent également des phénomènes d'eutrophisation.

Suite à ce constat, des actions ont été préconisées sur le Grand Morin ainsi que sur ses affluents (Ru de la Noue) :

Constat		Conséquences	Actions préconisées
Ruissellement et lessivage des parcelles agricoles du bassin versant		Colmatage du fond du lit par les matières en suspensions (limons) réduisant les potentialités de reproduction de la truite fario.	Mise en place d'une gestion globale sur le bassin versant et restauration des sites de reproduction.
Cloisonnement des cours d'eau	Grand Morin	Accès réduit aux zones de reproduction les plus favorables situées en amont (ouvrage infranchissable de Petit Moulin).	Etude technique sur la restauration de la libre circulation des poissons.
	Ru de la Noue	Potentialités de recrutement intéressantes mais réduites	Ouverture des vannes de décembre à mars pour rétablir la libre circulation.

**Le SDVP de la Seine et Marne** est relativement ancien (1989), les données recueillies ne semblent aujourd'hui plus cohérentes. Elles seront alors présentées à titre informatif.

La qualité physico-chimique des eaux en amont de la Ferté Gaucher est très bonne (classe de qualité 1A). Les teneurs en azote et en phosphore sont faibles :  $\text{NH}_4^+ = 0.1 \text{ mg/l}$  et  $\text{PO}_4^{3-} = 0.15 \text{ mg/l}$  en septembre 1988. En aval, la qualité a tendance à se dégrader (secteur de Coulommiers, Tableau 8). La partie située entre la Ferté Gaucher et Chauffry (aval de la zone d'étude) semble peu concernée. Cette dégradation croissante est à mettre en relation avec les rejets domestiques et industriels peu ou pas traités à l'époque. Pour tenter de limiter davantage la dégradation des eaux superficielles, certaines actions avaient été préconisées par le SDVP : traiter les effluents industriels et atténuer le lessivage des sols agricoles.

**TABLEAU 8 : QUALITÉ DES EAUX DU GRAND MORIN (AZOTE ET PHOSPHORE) -SDVP  
77 (1989)**

	NH4 (mg/)		PO4 (mg/)	
	06/1988	09/1988	06/1988	09/1988
MEILLERAY	0,02	0,10	0,05	0,16
JOUY S.MORIN	0,05	0,15	0,16	0,39
ST REMY LA V.	0,03	0,12	0,13	0,30
BOISSY LE C.	0,06	0,15	0,15	0,34
COULOMMIERS	0,08	0,14	0,17	0,43
POMMEUSE.	0,10	0,32	0,40	0,82
LA CELLE S M.	0,13	0,27	0,50	0,86
TIGEAUX.	0,07	0,23	0,45	0,91
MONTRY	0,04	0,20	0,49	0,90

Les étiages sont peu contraignants contrairement aux crues qui sont soudaines et brutales. Cet accroissement de leurs violences est en lien direct avec le manque d'entretien du cours d'eau, l'imperméabilisation et l'assainissement croissants et la conversion des prairies en cultures. Le nettoyage des berges et du lit, la restauration des ouvrages hydrauliques et la mise en place d'un système d'annonce des crues permettraient de limiter l'aléa.

L'habitat piscicole est globalement bon sur le Grand Morin. La diversité des profondeurs, des vitesses de courants et des substrats permet d'offrir des zones de reproduction pour diverses espèces. Les échantillonnages ichtyologiques réalisés dans le cadre du SDVP montrent des peuplements salmonicoles à l'amont (Meilleray et La Chapelle Moutils). La diversité spécifique est toutefois faible : Chabot, Loche franche, Vairon et Truite fario. Cette dernière est moins représentée à La Chapelle Moutils.

Sur l'aval (entre la Chair aux Gens et les Ramonets, à Jouy sur Morin) le peuplement est composé de 6 espèces : Chabot, Loche franche, Vairon, Truite fario, Goujon et Gardon. Ce dernier met bien en avant le caractère plus lentique des écoulements et la présence de plans d'eau desquels il provient.

Dans l'ensemble, les peuplements sont assez proches des peuplements théoriques malgré la présence d'espèces issues d'étang et de truites non autochtones (repeuplement importants).

## Le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion de la ressource piscicole (PDPG)

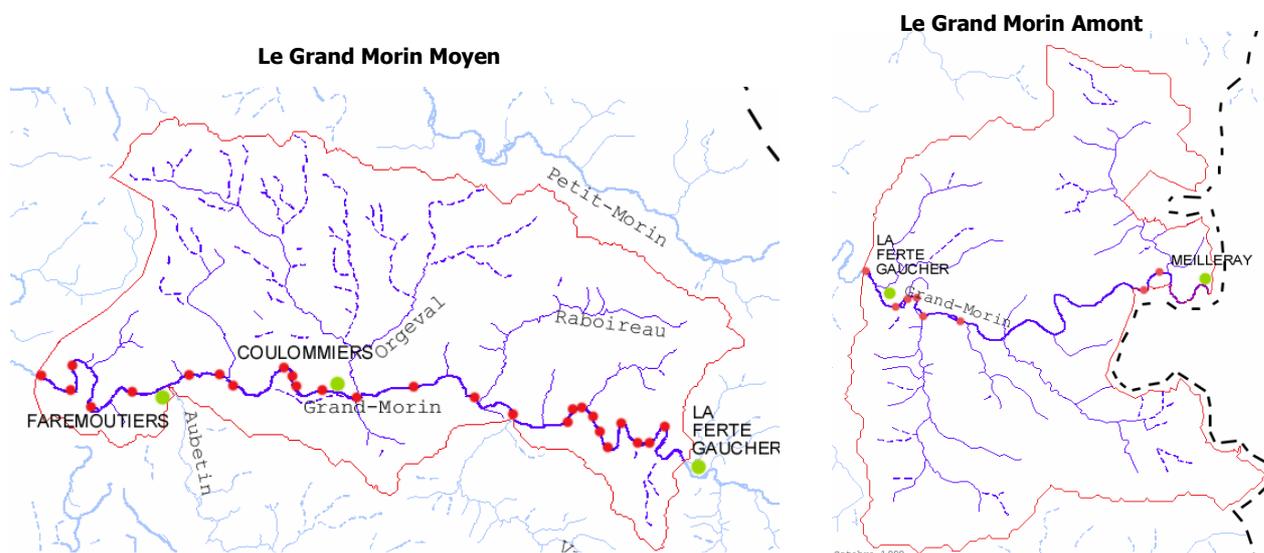
Le PDPG est un outil plus récent qui vient suppléer le SDVP. Il permet à la Fédération Départementale des AAPPMA, de réaliser une gestion à moyen et long terme des peuplements piscicoles. Pour réaliser cet outil, trois contextes sont définis en fonction de la population dite « repère » :

- Contexte Salmonicole, espèce repère : la truite fario,
- Contexte Intermédiaire, espèce repère, l'ombre commun ou les Cyprinidés d'eau vive,
- Contexte Cyprinicole, espèce repère, le brochet.
- Dans chacun de ces contextes, les différents degrés de perturbations sont répertoriés. Les populations piscicoles sont ainsi classées par degré de perturbation fonction des écarts entre effectif réel et théorique :
- Conforme,
- Perturbé,
- Dégradé.

**Le PDPG de la Marne** est en cours de réalisation et n'a pu être exploité dans le cadre de la présente étude.

**Le PDPG de la Seine et Marne** définit deux contextes piscicoles sur le Grand Morin :

- Contexte n°9 : Le Grand Morin Amont, F65-9-SP,
- Contexte n°10 : Le Grand Morin Moyen, F65-10-IP,



### Contexte n°9 : Le Grand Morin Amont, F65-9-SP

Il s'étend depuis la limite du département avec la Marne jusqu'à l'ouvrage du Petit Montblin (limite de 1<sup>er</sup> catégorie piscicole). Les principaux facteurs pénalisant sur ce secteur sont les suivants :

<b>Facteurs limitant sur le Grand Morin Amont</b>		
Espèce repère : Truite fario (première catégorie)		Etat fonctionnel : Perturbé
Facteurs limitants	Déficit lié à la capacité d'accueil	Déficit lié au renouvellement des stocks
Absence de ripisylve	30 individus adultes (ia)	0 ia
Berges artificialisées	14 ia	32 ia
Drainage	330 ia	13 ia
Ouvrages	60 ia	271 ia
Pollution agricole diffuse	680 ia	1 322 ia
Recalibrage	463 ia	562 ia
<b>Total</b>	<b>1 577 ia</b>	<b>2 200 ia</b>

Capacité d'accueil potentielle	Capacité d'accueil actuelle	Déficit
2 727 ia	1 150 ia	1 577 ia (42 %)

Sur cette partie de cours d'eau, aucun module d'action cohérente (MAC) n'est proposé car elle ne constitue pas un contexte réel (limite départementale). La libre circulation reste néanmoins un enjeu majeur. Il est alors préconisé de négocier l'effacement des ouvrages plutôt que d'aménager des dispositifs de franchissement piscicole. Le type de gestion proposé ici est une gestion patrimoniale différée. Les alevinages sont tolérés mais ils doivent être accompagnés de mesures de restauration du milieu.

### Contexte n°10 : Le Grand Morin Moyen, F65-10-IP

Il s'étend depuis l'ouvrage du Petit Montblin jusqu'au moulin Coude (Dammartin-sur-Tigeaux). Les principaux facteurs pénalisants sur ce secteur sont les suivants :

<b>Facteurs limitants sur le Grand Morin Moyen</b>		
Espèce repère : Truite fario et brochet (seconde catégorie)		Etat fonctionnel : Perturbé
Facteurs limitants	Déficit lié à la capacité d'accueil	Déficit lié au renouvellement des stocks
<i>Truite fario</i>		
Ouvrages	205 individus adultes (ia)	936 ia
Pollution domestique diffuse	425 ia	865 ia
Pollution agricole diffuse	108 ia	287 ia
Recalibrage	1859 ia	2695 ia
<b>Total</b>	<b>2 597 ia</b>	<b>4 783 ia</b>
<i>Brochet</i>		
Modification de l'écoulement	0 ia	228 ia
Recalibrage	24 ia	0 ia
<b>Total</b>	<b>24 ia</b>	<b>228 ia</b>

Capacité d'accueil potentielle	Capacité d'accueil actuelle	Déficit
<i>Truite fario</i>		
4 059 ia	1 462 ia	2 597 ia (36 %)

<i>Brochet</i>		
238 ia	152 ia	86 ia (64 %)

Sur cette partie de cours d'eau, plusieurs actions sont proposées pour améliorer la qualité du milieu pour la truite et pour le brochet.

#### *Truite fario*

- Réduction de la pollution diffuse : l'implantation de bandes enherbées est préconisée afin de limiter les apports de matières en suspensions, de nutriments et de produits phytosanitaires.
- Restauration de la libre circulation : sur l'ensemble du contexte décrit ici, il est proposé l'effacement de 24 ouvrages dont 11 sur le secteur d'étude (depuis l'ouvrage de la Verte Vallée jusqu'à celui de la Chair aux Gens). Cette opération devrait avoir pour bénéfices le dénoyage des frayères potentielles, la réoxygénation de l'eau et la réduction de l'eutrophisation.
- Il est également préconisé de maintenir les berges par des techniques de génie végétale afin d'assurer leur maintien, de produire plus d'ombrage et de la nourriture pour la faune aquatique.

#### *Brochet*

- Les mesures concernant le brochet sont la restauration de 0.5 ha de zone inondable pour satisfaire à sa reproduction.
- Le rétablissement de la libre circulation (cf. ci-dessus).

### **4.3.5 Le projet de SAGE des Morins**

Le projet de création du SAGE des Deux Morins est actuellement dans la phase d'élaboration. Son périmètre, arrêté le 14 septembre 2004, concerne plusieurs masses d'eau :

- Masse(s) d'eau rivière :
  - L'Aubetin de sa source au confluent du Grand Morin (exclu) (FRHR151)
  - Le Petit Morin du confluent du ru de Bannay (exclu) au confluent de la Marne (exclu) (FRHR143)
  - Canal de Meaux à Chalifert (FRHR509)
  - Le Grand Morin de sa source au confluent de l'Aubetin (exclu) (FRHR149)
  - Le Petit Morin de sa source au confluent du ru de Bannay (inclus) (FRHR142)
  - Le Grand Morin du confluent de l'Aubetin (exclu) au confluent de la Marne (exclu)
- Masse(s) d'eau souterraines(s) de niveau 1
  - Tertiaire - Champigny - en Brie et Soissonnais (FRH103)
- Masse(s) d'eau souterraines(s) de niveau 2
  - Craie du Senonais et Pays d'Othe (FRH209)
  - Craie de Champagne sud et centre (FRH208)
  - Albien-néocomien captif (FRH218)
- Masse(s) d'eau souterraines(s) de niveau 3
  - Albien-néocomien captif (FRH218)

Le territoire du SAGE couvre une superficie de 1 840 km<sup>2</sup> pour un linéaire de cours d'eau de 209 km. Il concerne trois régions (Ile de France, Champagne Ardennes et Picardie), trois départements (Seine et Marne, Marne et Aisne), soit 183 communes au total et environ 158 200 habitants (en augmentation régulière de 1,56 % par an).

Le SAGE est piloté par le Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin, et a été créé dans l'optique de répondre à plusieurs objectifs :

- **La lutte contre les inondations.** Il semble que les inondations soient redoutées depuis fort longtemps sur le bassin du Grand Morin. Des aménagements ont été réalisés et des études sont encore actuellement en cours.
- **L'amélioration de l'alimentation en eau potable.** Les communes situées en amont de Coulommiers ont un approvisionnement en eau qui atteint ses limites. De plus, les concentrations en nitrates et autres éléments chimiques tels que le fluor et le sélénium tendent à augmenter.
- **L'assainissement en milieu rural.** La mise en place progressive des schémas directeurs d'assainissement va avoir pour finalité la définition des secteurs d'assainissement autonomes au niveau des petites communes et des hameaux. Cependant, le traitement et l'élimination des boues restent encore un problème difficile à gérer.
- **Réduction de l'impact agricole.** L'agriculture représente ici près de 70% de l'espace rural. Le système d'exploitation des grandes cultures céréalières intensives engendre des pollutions préjudiciables aux milieux aquatiques et à la ressource en eau potable.
- **Préservation des marais de Saint Gond.** La conservation de cette ZNIEFF de type 1 de 3 700 ha a été jugé prioritaire au niveau national car elle abrite de nombreuses espèces faunistiques et floristiques protégées.

### 4.3.6 La gestion des risques naturels

Compte tenu des événements d'inondations majeures qui se sont produit en France par le passé (Nîmes 1988, Vaison-la-Romaine 1992, Somme 2000, Gard 2002), la législation a fortement évolué ces dernières années pour prévenir et gérer les risques naturels.

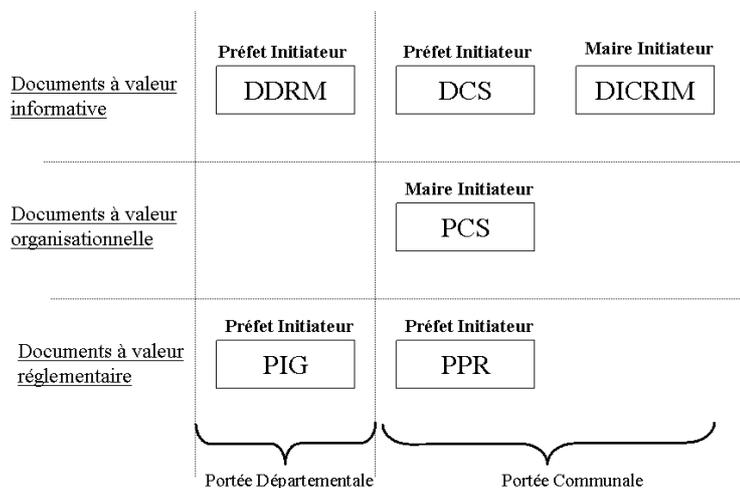


FIGURE 7 : RISQUES – DOCUMENTS DE PRÉVENTION DES RISQUES

Les informations contenues dans le DDRM (Dossier Départemental des Risques Majeurs) ont été portés les années passées à connaissance du Maire sous forme d'un Dossier Communal Synthétique (DCS) qui comprend une cartographie synthétique ; ce document n'existe plus aujourd'hui. Les Maires doivent établir et arrêter un **Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM)** - décret 90-918 du 11 octobre 1990. Ce document contient les données locales, départementales et nationales nécessaires à l'information des citoyens au titre du droit à l'information. Le document est librement accessible par toute personne en mairie.

**Les Plans de Prévention des Risques (PPR)** ont été mis en place par la loi Barnier du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement et son décret d'application du 5 octobre 1995.

Les Plans de Prévention des Risques (PPR), ne concernent que les risques naturels (et non technologiques) et ont remplacé tous les documents qui préexistaient : PER (Plan d'Exposition aux Risques), PSS (Plan de Surfaces Submersibles), R.111-3 du Code de l'Urbanisme (périmètre de risques), PZSIF (Plans de Zones Sensibles aux Incendies de Forêts). Néanmoins, tous les documents existants ont juridiquement pris la valeur de PPR. La loi Barnier met en place un fonds de prévention des Risques Naturels Majeurs (le Fonds Barnier) qui est destiné à indemniser les expropriations, du fait d'une menace naturelle grave.

En l'absence de PPR, il peut exister des cartes d'aléas sous différentes formes : carte d'aléa d'inondation, carte d'aléas multirisques. Ces documents font l'objet d'un porter-à-connaissance de la commune concernée et se retranscrits dans les Plans Locaux d'Urbanisme ou Plan d'Occupation des Sols.

Avec la loi de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004, les communes détentrices d'un PPR ou d'un PPI (Plan Particulier d'Intervention) approuvé doivent définir un **Plan Communal de Sauvegarde (PCS)**, mais un tel document peut aussi être élaboré sans PPR ou PPI en vigueur. Le plan communal de sauvegarde a pour objectif d'assurer l'information préventive et la protection de la population de la commune. Dans sa commune, le maire est responsable de l'organisation des secours de première urgence.

Pour cela, il peut mettre en œuvre un outil opérationnel, le plan communal de sauvegarde, qui :

- détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes,
- fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité,
- recense les moyens disponibles,
- définit la mise en oeuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population.

Outre les Codes de l'Environnement et de l'Urbanisme, les principaux textes concernant la prévention et la gestion des risques d'inondation sont les suivants :

#### **TEXTES RELATIFS A PREVENTION DES RISQUES**

- Décret n°90-918 du 11 octobre 1990 relative à l'exercice du droit à l'information sur les risques pris en application de l'article 21 de la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 ;
- Circulaire du 13 décembre 1993 relative à l'analyse des risques et à l'information préventive ;
- Circulaire du 21 avril 1994 et sa note méthodologique relative à l'information préventive sur les risques technologiques et naturels majeurs ;
- Circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables ;
- Loi Barnier du 2 février 1995 ;
- Décret d'application de la Loi Barnier du 5 octobre 1995 ;
- Loi Bachelot du 30 juillet 2003 ;

#### **TEXTES RELATIFS A LA GESTION DE CRISE**

- Décret n°88-622 du 6 mai 1988 relatif aux plans d'urgence ;
- Loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs ;
- Loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile.

Le tableau suivant récapitule la situation des communes riveraines du Grand Morin. Les communes sont globalement peu dotées de documents de prévention et de gestion des risques naturels. Plus particulièrement, Le Tableau 9 récapitule la situation des communes du bassin versant du Grand Morin entre Lachy et Chauffry. La commune de Meilleray et les autres communes situées en aval sont sensibles aux inondations.

Le PPRI du Grand Morin a été prescrit le 28 janvier 2005. Actuellement, il est en phase de consultation auprès des communes concernées.

**TABLEAU 9 : DOCUMENTS DE GESTION DES RISQUES NATURELS PAR COMMUNES**

Territoires		Cartographie avant PPR			PPR	Risques		Arrêté de reconnaissance de catastrophes naturelles			Informations préventives				
N° INSEE	Communes	Enjeux risques	Carte d'aléas inondations	Carte d'aléas multirisques	PSS	PPR prescrit	Mouvement de terrain	Inondation	Inondation	Coulée de boue	Mouvement de terrain	DCS	DICRIM	PCA ou PCS	PPI
77106	CHAUFFRY		01/01/2004			28/01/2005	X	X	5	5	3				
77432	SAINT REMY LA VANNE		01/01/2004			28/01/2005	X	X	3	3	1				
77436	SAINT SIMEON		01/01/2004			28/01/2005	X	X	4	4	2				
77240	JOUY SUR MORIN		01/01/2004			28/01/2005	X	X	3	3	3				
77182	LA FERTE GAUCHER		01/01/2004			28/01/2005	X	X	5	5	3				
77423	SAINT MARTIN DES CHAMPS		01/01/2004			28/01/2005	X	X	3	3	3				
77287	MEILLERAY		01/01/2004			28/01/2005	X	X	3	3	1				
51313	LACHY								1	1	1				
51369	Moeurs-Verdey								2	2	1				
51535	Sézanne								2	2	1				
51645	Vindevy								1	1	1				
51137	Châtillon-sur-Morin								1	1	1				
51237	Esternay								2	2	1				
51402	Neuvy								2	2	1				
51306	Joiselle								2	2	1				
51625	Villeneuve-la-Lionne								2	2	1				
77247	Lescherolles		01/01/2004			28/01/2005			3	3	3				

**TABLEAU 10 : DOCUMENTS COMMUNAUX DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES RISQUES (SOURCE : HTTP://WWW.PRIM.NET)**

Commune	INSEE	Population	Risques	Atlas de Zone Inondable	Prise en compte dans l'aménagement	Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle
Lachy	51 313	326	-	-	-	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Moeurs-Verdey	51 369	285	Transport de marchandises dangereuses	-	-	Inondations et coulées de boue – arrêté du 20/04/1989 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Sézanne	51 535	5 741	Risque industriel Transport de marchandises dangereuses	-	-	Inondations et coulées de boue – arrêté du 20/04/1989 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain- arrêté du 29/12/1999
Vindey	51 645	133	-	-	-	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Châtillon-sur-Morin	51 137	170	-	-	-	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Esternay	51 237	1 637	Transport de marchandises dangereuses	-	-	Inondations et coulées de boue – arrêté du 20/04/1989 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Neuvy	51 402	160	-	-	-	Inondations et coulées de boue – arrêté du 20/04/1989 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Joiselle	51 306	90	-	-	-	Inondations et coulées de boue – arrêté du 20/04/1989 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Villeneuve-la-Lionne	51 625	249	-	-	-	Inondations et coulées de boue – arrêté du 20/04/1989 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Meilleray	77 287	403	Inondation Mouvement terrain	Inondation – Grand – Morin, diffusé le 01/01/2004 Inondation – Marne, diffusé le 01/12/1999	PPR Inondation – Grand Morin non domanial, prescrit le 28/01/2005	Inondations et coulées de boue – arrêté du 16/05/1983 Inondations et coulées de boue – arrêté du 22/02/1989 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Lescherolles	77 247	422	Inondation Mouvement terrain	Inondation – Grand – Morin, diffusé le 01/01/2004 Inondation – Marne, diffusé le 01/12/1999 PPR Inondation – Grand Morin non domanial, prescrit le 28/01/2005	PPR Inondation – Grand Morin non domanial, prescrit le 28/01/2005	Inondations et coulées de boue – arrêté du 16/05/1983 Inondations et coulées de boue – arrêté du 20/04/1989 Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse – arrêté du 04/12/1991 Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols – arrêté du 21/01/1999 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Saint-Martin-des-	77 423	556	Inondation	Inondation – Grand –	PPR Inondation – Grand	Inondations et coulées de boue – arrêté du 16/05/1983

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630

RGN - JL / FLA / PPL

13/05/2009

Page : 49

Champs			Mouvement terrain de	Morin, diffusé le 01/01/2004 Inondation – Marne, diffusé le 01/12/1999	Morin non domanial, prescrit le 28/01/2005	Inondations et coulées de boue – arrêté du 22/02/1989 Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse – arrêté du 04/12/1991 Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols – arrêté du 16/04/1999 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
La Ferté-Gaucher	77182	4 201	Inondation Mouvement terrain de	Inondation – Grand – Morin, diffusé le 01/01/2004 Inondation – Marne, diffusé le 01/12/1999	PPR Inondation – Grand Morin non domanial, prescrit le 28/01/2005	Inondations et coulées de boue – arrêté du 16/05/1983 Inondations et coulées de boue – arrêté du 22/02/1989 Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse – arrêté du 04/12/1991 Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols – arrêté du 21/01/1999 Inondations et coulées de boue – arrêté du 08/01/1996 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999 Inondations et coulées de boue – arrêté du 30/04/2002
Jouy-sur-Morin	77 240	1 957	Inondation Mouvement terrain de	Inondation – Grand – Morin, diffusé le 01/01/2004 Inondation – Marne, diffusé le 01/12/1999	PPR Inondation – Grand Morin non domanial, prescrit le 28/01/2005	Inondations et coulées de boue – arrêté du 16/05/1983 Inondations et coulées de boue – arrêté du 22/02/1989 Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse – arrêté du 04/12/1991 Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse – arrêté du 06/12/1993 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Saint-Rémy-la-Vanne	77 432	818	Inondation Mouvement terrain de	Inondation – Grand – Morin, diffusé le 01/01/2004 Inondation – Marne, diffusé le 01/12/1999	PPR Inondation – Grand Morin non domanial, prescrit le 28/01/2005	Inondations et coulées de boue – arrêté du 16/05/1983 Inondations et coulées de boue – arrêté du 22/02/1989 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Saint-Siméon	77 436	744	Inondation Mouvement terrain de	Inondation – Grand – Morin, diffusé le 01/01/2004 Inondation – Marne, diffusé le 01/12/1999	PPR Inondation – Grand Morin non domanial, prescrit le 28/01/2005	Inondations et coulées de boue – arrêté du 16/05/1983 Inondations et coulées de boue – arrêté du 05/01/1989 Inondations et coulées de boue – arrêté du 22/02/1989 Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse – arrêté du 04/12/1991 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999
Chauffry	77 106	857	Inondation Mouvement terrain de	Inondation – Grand – Morin, diffusé le 01/01/2004 Inondation – Marne, diffusé le 01/12/1999	PPR Inondation – Grand Morin non domanial, prescrit le 28/01/2005	Inondations et coulées de boue – arrêté du 16/05/1983 Inondations et coulées de boue – arrêté du 22/02/1989 Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse – arrêté du 04/12/1991 Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols – arrêté du 26/05/1998 Inondations et coulées de boue – arrêté du 06/02/1995 Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain – arrêté du 29/12/1999 Inondations et coulées de boue – arrêté du 30/04/2002

## 5 - Usages de l'eau

### 5.1 Les usages liés aux ouvrages à vannages

#### 5.1.1 Les activités historiques

Les usages de l'énergie motrice du Grand Morin sont très anciens. BAZIN (1905) mentionne que les traces et écrits concernant les premiers moulins datent du XII<sup>e</sup> siècle. Les premières activités furent essentiellement des moulins à blé, avec une amorce de diversification vers les tanneries, draperies, huilleries. Mais c'est surtout le papier qui a fait la renommée de la vallée à partir du XVI<sup>e</sup> siècle jusqu'à aujourd'hui. L'héritage de cette activité est aujourd'hui assuré par Arjo Wiggins Sécurité à Jouy sur Morin qui fabrique des billets de banque et reste une industrie majeure de la vallée.

Dès le Moyen Age, le Grand Morin était pourvu essentiellement de moulins à blé. Chaque seigneurie en possédait souvent plusieurs et cette situation s'est développée jusqu'à la fin du XIV<sup>e</sup> siècle quand les guerres à répétition entraînèrent la ruine et l'abandon des ouvrages.

A partir du XV<sup>e</sup> siècle, les moulins furent remis en état, avec une densité cependant inférieure à celle qui existait au Moyen Age, et avec une diversification plus grande des activités :

- Moulin à tannerie : atelier où des peaux d'animaux (bœuf, mouton, chèvre, cochon) sont traitées chimiquement et mécaniquement pour la production de cuir ;
- Moulin à tan : fabrication d'écorce de chêne moulue utilisée pour la tannerie ;
- Moulin à mégisserie : tannage des peaux d'ovins, caprins ou vachettes destinées à l'industrie de la chaussure, de la ganterie ou de l'habillement ;
- Moulin à papeterie : fabrication de papiers ;
- Moulin à draps, moulins à huile, etc.

Les eaux du Grand Morin sont favorables à ces activités artisanales et industrielles. L'eau est maintenue froide grâce aux nombreuses sources présentes sur le linéaire (sur le linéaire d'étude : Lachy, Verdey, Mœurs, Moulin le Comte à Joiselle, Meilleray, Fontaine Chailly à St-Rémy-le-Vanne). Son titre hydrométrique varie autour de 25° ce qu'appréciaient les diverses industries comme la tannerie, la mégisserie, la fabrication du papier.

Le nombre des moulins a ensuite très peu varié du XVI<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle. Dans un relevé fait en 1809, on comptait 118 moulins en activité dans l'arrondissement de Coulommiers : 110 moulins à eau, 8 moulins à vent ; ces derniers furent rapidement abandonnés dans les décennies suivantes.

A la Révolution, il existait 75 moulins à blé sur le Grand Morin. Il n'en resta que 57 en 1862, puis 28 en 1900 : 25 en Seine-et-Marne et 3 dans la Marne. Tous les autres avaient disparu ou avaient été transformés en papeteries, polissoires, mégisseries, etc.

La production de papier est devenue l'une des activités phare de la vallée du Grand Morin. Le premier moulin à papier en France pourrait remonter à 1340 (mentionné dans un compte du roi Charles VI). Dans la vallée du Grand Morin, l'existence de papeteries remonte au commencement du XV<sup>e</sup> siècle, et l'un des premiers moulins à papier aurait été établi à La Ferté Gaucher. Parmi les moulins à papier les plus constants dans le secteur d'étude, on trouve le Moulin du Marais à Jouy, le Moulin Nageot, le Moulin des Grenouilles et d'autres moulins à la Ferté Gaucher.

A la Révolution, les usines Courtalin et des Marais, appartenant à la famille Lagarde, jouissaient d'une prospérité et d'une réputation considérable, justifiée par l'excellence des produits qui s'y fabriquaient. Elles furent réquisitionnées par ordre du gouvernement pour concourir avec celles d'Essonne près de Corbeil et celle de Buges près de Montargis à la fabrication du papier pour assignats. Plus tard, la Société des Papeteries du Marais, sous la direction des Delatouche, Doumerc et Dumont, a continué la fabrication du papier dont la marque fut longtemps très connue parmi les éditeurs.

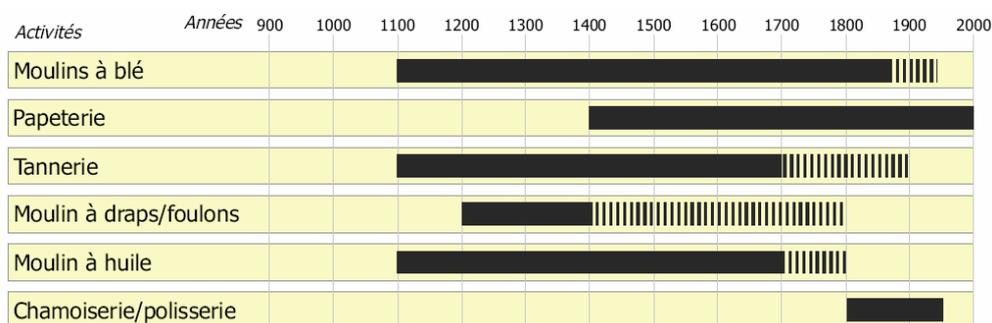
RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 51

Ainsi, les papeteries du Marais se sont peu à peu rendu propriétaires de nombreux ouvrages à vannages dans la vallée. Lorsqu'une activité était abandonnée, l'ouvrage et son droit d'eau étaient souvent repris pour y installer une activité complémentaire de l'industrie du papier. Parfois, l'acquisition se traduisait aussi par la destruction de l'ouvrage.

Les tanneries ont été établies sur le Grand Morin à partir du XII<sup>e</sup> siècle. Cette activité s'est surtout développée en aval du linéaire d'étude, à Coulommiers, puis elle a entamé une décroissance à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle en raison des impôts excessifs dont elle était chargée. Dans le secteur d'étude, des tanneries ont été observées à Jouy sur Morin et la Ferté Gaucher.

On trouvait par ailleurs des moulins à draps un peu partout (Jouy, la Ferté Gaucher). Ce type d'activité n'existait plus à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

Les moulins et pressoirs à huile étaient très répandus dans la Brie de par la présence du noyer (Vacherie, Fontaine Chailly). Mais les hivers rigoureux des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> ont fait périr tous les noyers et décliner l'activité.



**FIGURE 8 : SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES HISTORIQUES SUR LE GRAND MORIN (D'APRÈS BAZIN, 1905)**

Tous les ouvrages actuels et anciens sont répertoriés sur les cartes n°2.1 à 2.4.

### 5.1.2 Les modes d'exploitation de la force motrice

Jusqu'à la Révolution, le Grand Morin n'était pas systématiquement barré : les moulins fonctionnaient au fil de l'eau avec une roue à aubes ou augets, ce qui peut encore être constaté pour certains ouvrages sur les plans du cadastre Napoléonien : Moulin Nageot à La Ferté Gaucher, Moulin de Crèvecœur à Jouy.



*Cadastre Napoléonien de Jouy sur Morin : représentation du moulin de Crèvecœur*

C'est surtout au XIX<sup>e</sup> siècle que les propriétaires, recherchant à augmenter la force motrice produite, ont créé des barrages sur le Grand Morin afin d'augmenter la charge en eau et donc la puissance de l'installation. Pendant de nombreuses décennies, chacun cherchait de son côté à tirer partie au maximum des ressources de la rivière, ce qui a entraîné de nombreux conflits d'intérêt, en particulier lorsque le remous d'un ouvrage aval remontait trop loin contre l'ouvrage situé immédiatement en amont.

C'est pour cette raison que l'Etat a décidé de clarifier les situations dans les années 1850 en recensant la totalité des ouvrages et en délivrant des autorisations (arrêtés de réglementation) pour les propriétaires qui n'en possédait pas antérieurement. C'est aussi pour cette raison que la plupart des remous à l'étiage remontent aujourd'hui, quand les ouvrages sont encore présents, jusqu'au pied de l'ouvrage immédiatement en amont, produisant ainsi le faciès caractéristique d'une rivière avec un profil en long « en escaliers ».

Ces différentes mises en conformité juridiques concernant les droits d'eau ont été synthétisés par BAZIN (1905) dans son livre, qui constitue donc aujourd'hui une référence précieuse.

La configuration des complexes peut être caractérisée suivant une typologie. Les moulins les plus anciens étaient aménagés directement au fil de l'eau. Ce n'est que plus tard que des canaux de dérivation ont été construits. Deux catégories de complexes se distinguent alors en fonction de la présence d'un canal d'amenée (Figure 9). Au sein de ceux qui disposent d'une dérivation, la seconde dichotomie se fait par le lieu de passage des crues. Ainsi, la typologie 1A rassemble les complexes dont la majorité du débit de crue passe par la dérivation (Figure 10). C'est le cas des complexes de Guillard, du Prieuré et de la Chamoiserie dont le nombre de vannes est toujours supérieur ou égale à 5. Il semble que cette typologie concerne les ouvrages les plus anciens construits dès le XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècle. La typologie 1B rassemble les complexes dont le débit de crue passe principalement dans la partie de rivière court-circuitée (Maison Dieu, Montblin et Meilleray).

Avec le temps, les techniques ont évoluées. Les ouvrages sont construits directement sur les cours principal et sans dérivation. C'est le cas d'une grande partie des complexes étudiés. La seconde dichotomie se fait selon le critère de présence d'un canal de fuite, ce qui est un argument important par rapport à l'éventuel équipement de l'ouvrage avec une passe à poisson. C'est le cas du moulin Janvier, des moulins de la Planche et du Pont. En revanche, les complexes de Crevecoeur, de la Chair aux Gens, des Grenouilles et de la Grande Vacherie n'en disposent pas. Il semblerait aussi que ces derniers soient les plus récents. Dans le deux cas, l'ouvrage qui permet la dérivation de l'eau est constitué de nombreuses vannes (jusqu'à 8) et d'un déversoir dont la configuration est variable selon les sites (déversoir droit ou en angle oblique).

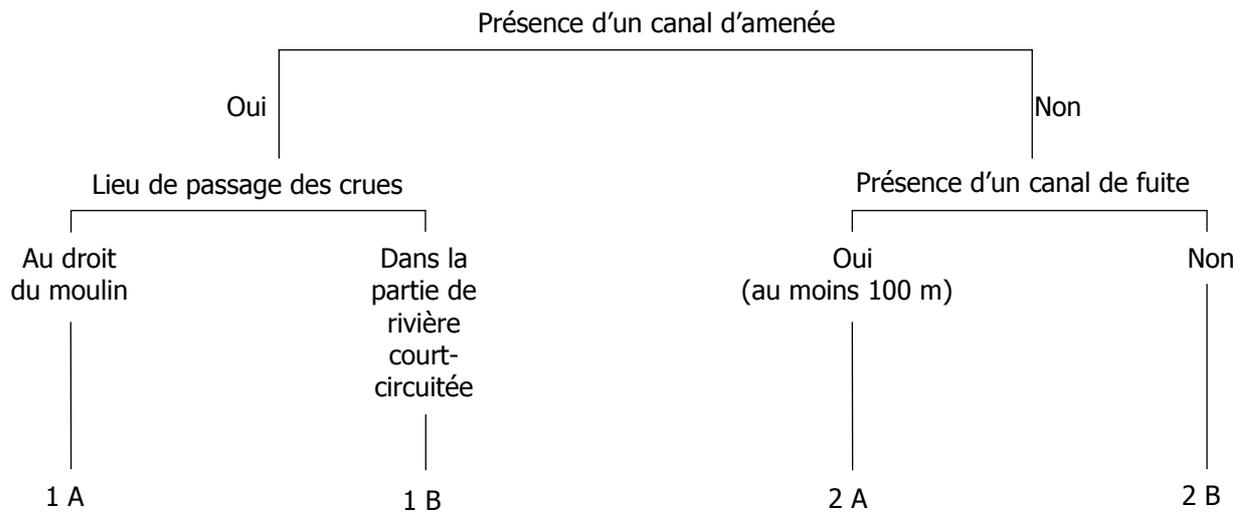
### 5.1.3 Situation des ouvrages depuis 1905

Rappel : par la suite, est dénommé « complexe », l'ensemble des ouvrages hydrauliques ayant permis l'exploitation d'un moulin (vannage, seuil, canal).

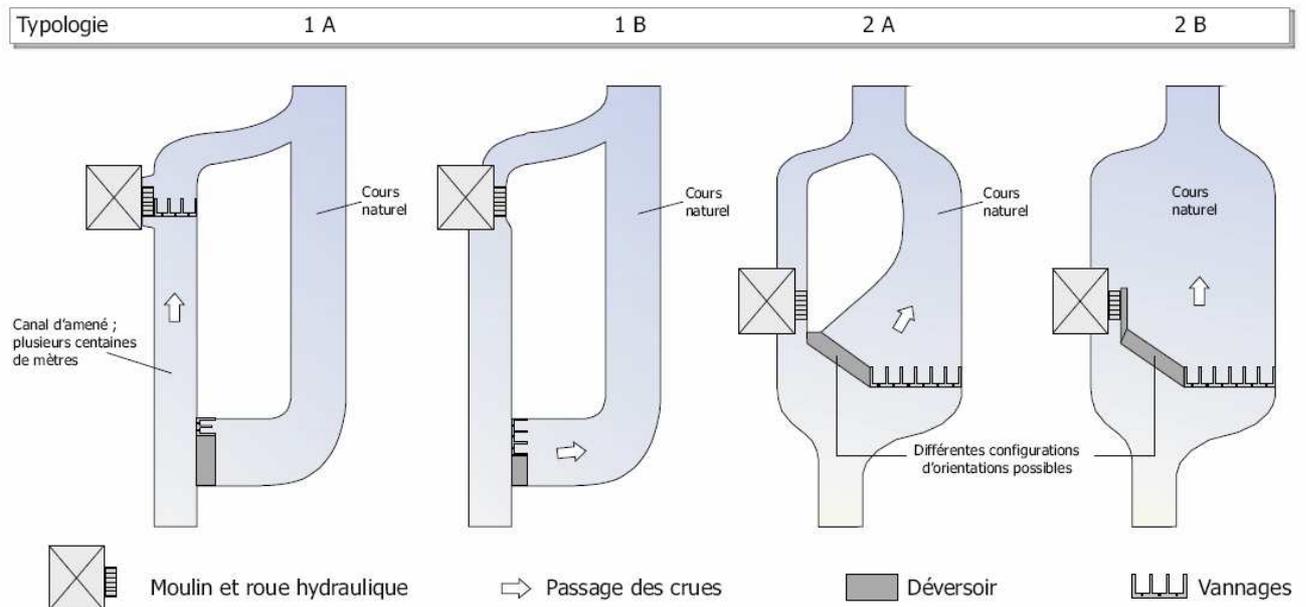
En 1905, BAZIN estime le nombre de complexes, dont l'existence historique est avérée, à 71 en Seine-et-Marne et 31 sur le linéaire d'étude

Nota : le Moulin de Court est compté dans la Seine-et-Marne. Le Moulin de la Fontaine de Chailly, situé sur une source en marge du lit mineur du Grand Morin, n'est pas comptabilisé. Par ailleurs, M. BAZIN a omis le Moulin des Gailles dans sa liste.

Les complexes que M. BAZIN mentionne (ou ne mentionne pas) et qui n'existe plus aujourd'hui sont au nombre de 13. Pour toutes ces installations, il ne subsiste que des ruines qui ont une incidence négligeable sur la ligne d'eau naturelle du Grand Morin. Seul le Moulin de Nevers (seuil) et le Moulin de la Fosse (dérivation) ont encore une influence.



**FIGURE 9 : DÉTERMINATION TYPOLOGIQUE DES COMPLEXES SUIVANT LEURS ÉQUIPEMENTS CARACTÉRISTIQUES**



**FIGURE 10 : TYPOLOGIE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES DU GRAND MORIN**

Les 13 complexes absents ou détruits depuis 1905 sont les suivants :

- Moulin de Corvelles,
- Moulin de la Vanne à St-Siméon,
- Moulin des Prés à St-Rémy-la-Vanne,
- Moulin de Nevers à Jouy-sur-Morin,
- Moulin du Marais inférieur à Jouy-sur-Morin,
- Moulin des Gailles à Jouy-sur-Morin,
- Moulin de la Chair aux Gens (2°) à Jouy-sur-Morin,
- Moulin des Ramonnets à Jouy-sur-Morin,
- Moulin Nageot à La Ferté Gaucher,
- Moulin de St-Martin (Romnel) à St-Martin-des-Champs,
- Moulin de la Fosse à Lescherolles,
- Moulin de Véronges à la Chapelle Moutils.
- Moulin de Meilleray à Meilleray.

Dans la Marne, M.BAZIN mentionne la présence de 6 complexes, ainsi que la présence de l'ouvrage de dérivation du Ruisseau des Auges vers Sézanne, soit 7 complexes au total. Le Moulin le Comte, installé sur une source en marge du lit mineur du Grand Morin, n'est pas comptabilisé.

Les complexes de la Marne qui n'existent plus aujourd'hui sont au nombre de 3 :

- Moulin du Couvent de Belleau à Villeneuve la Lionne,
- Moulin à Foulon à Esternay,
- Grand Moulin de Lachy.

Le tableau suivant résume la situation actuelle par rapport à l'historique :

**TABLEAU 11 : NOMBRE D'OUVRAGES HISTORIQUES ET EXISTANTS SUR LE LINÉAIRE D'ÉTUDE**

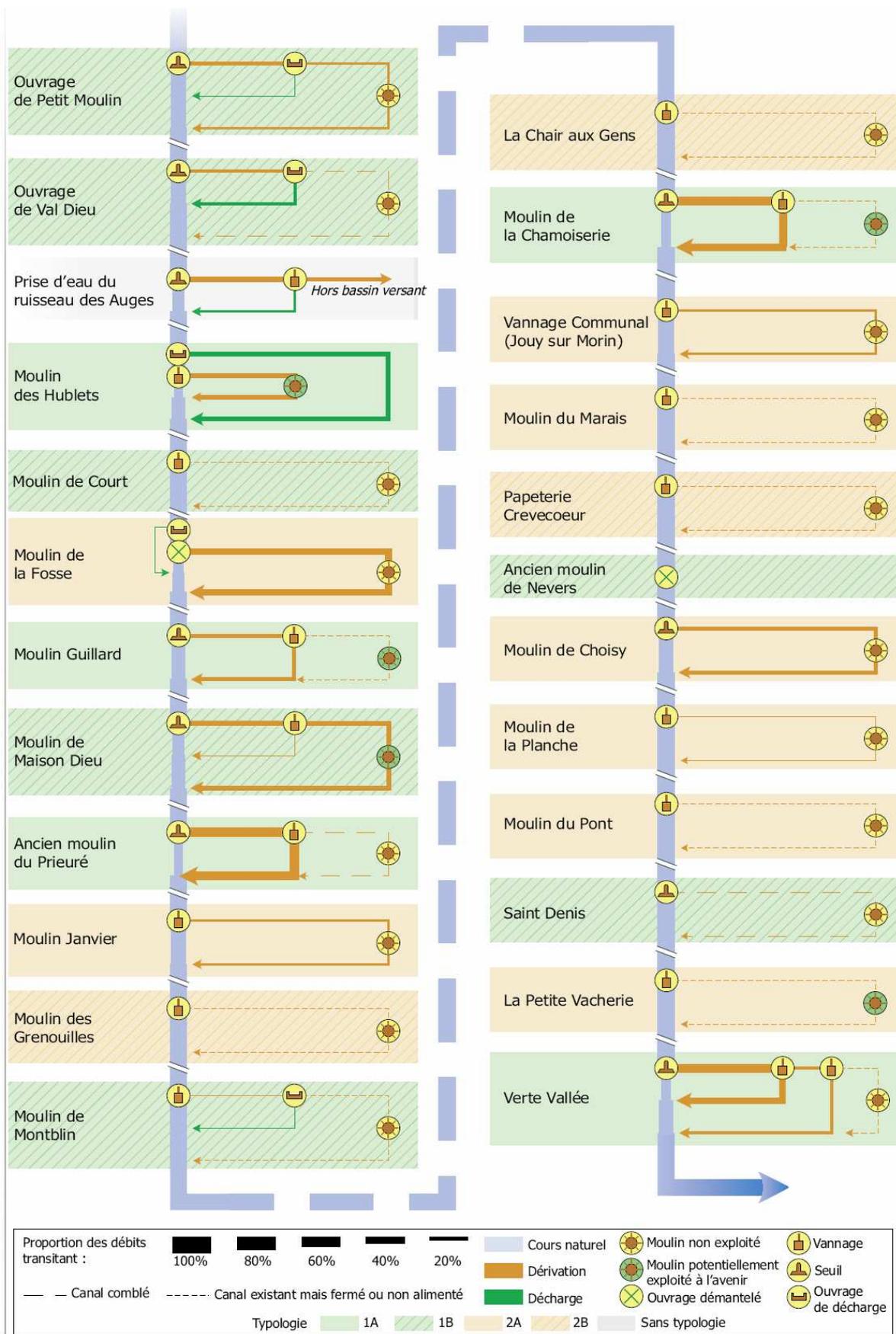
Département	Nombre de moulins dont l'existence historique est avérée	Nombre d'ouvrages à vannages existants
Seine-et-Marne	31	18
Marne	7	4
TOTAL	38	22

Il existe donc aujourd'hui 22 complexes ayant profité de la force motrice du Grand Morin. Ces installations ont fait l'objet d'une analyse détaillée et d'une fiche de synthèse figurant en Annexe. A ces 22 complexes, nous avons fait le choix d'ajouter les ouvrages abandonnés mais ayant encore une incidence significative sur la ligne d'eau ou la répartition des débits, ce qui porte à 25 le nombre de fiches d'installations :

- Moulin de Nevers à Jouy-sur-Morin,
- Moulin de la Fosse à Lescherolles,
- Centre Lachy, ajouté ultérieurement.

Le synoptique actuel de ces 25 complexes figure ci-dessous (Centre Lachy n'apparaît pas sur ce schéma).

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 55



**FIGURE 1 1 : SYNOPTIQUE DES OUVRAGES ÉTUDIÉS**

## 5.1.4 Usage économique actuel des ouvrages

### *Fin des usages industriels ou artisanaux*

Les activités économiques que mentionne M.BAZIN en 1905 ont peu à peu décliné : papeterie, tannerie, meunerie, etc. A partir de 1920, de nouveaux types d'industries se sont installées sur les sites, les papeteries gardant l'essentiel des activités, mais à partir de 1950 et l'industrialisation massive des activités économiques, la plupart n'ont pas survécu (Tableau 12).

**TABLEAU 12 : DATES D'ARRÊT DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES LIÉES À L'EAU**

Numéros et noms des complexes	Commune	Date d'arrêt de l'activité liée à l'eau
1 Verte Vallée	Chauffry	~1965
2 La Petite Vacherie	Saint Siméon	~1983
3 Saint Denis	Saint Rémy la Vanne	~1940 (papeterie : ~1980)
4 Moulin du Pont	Saint Rémy la Vanne	Papeterie (~1935), usine à lin (~1960)
5 Moulin de la Planche	Saint Rémy la Vanne	?
6 Moulin de Choisy	Saint Rémy la Vanne	?
7 Moulin de Nevers	Saint Rémy la Vanne	Environs de 1950
8 Crevecoeur	Jouy sur Morin	Années 1980
9 Marais	Jouy sur Morin	~1980
10 Communal	Jouy sur Morin	?
11 Moulin de la Chamoiserie	Jouy sur Morin	~1965
12 La Chair aux Gens	Jouy sur Morin	?
13 Moulin de Montblin	La Ferté Gaucher	?
14 Moulin des Grenouilles	La Ferté Gaucher	?
15 Moulin Janvier	La Ferté Gaucher	?
16 Le Prieuré	La Ferté Gaucher	?
17 Maison Dieu	La Ferté Gaucher	En activité (hydroélectricité seulement)
18 Moulin Guillard	Saint Martin des Champs	?
19 Moulin de la Fosse	Lescherolles	?
20 Moulin de Court	Meilleray	Années 1970
21 Moulin des Hublets	Villeneuve la Lionne	~1940
22 Moulin de Mœurs	Mœurs Verdey	Antérieur à 1900
23 Moulin de Val Dieu	Lachy	Entre 1950 et 1980
24 Petit Moulin	Lachy	~1880
25 Centre Lachy	Lachy	-

En 2008, il n'existe qu'un seul ouvrage sur le Grand Morin qui serve directement un process industriel ou artisanal. Il s'agit d'une microcentrale dans le Moulin de Maison Dieu à la Ferté Gaucher, qui sert pour la production hydroélectrique à usage domestique. Cette microcentrale est cependant en panne depuis quelques mois ; son propriétaire envisage d'assurer les travaux de maintenance pour restaurer le fonctionnement de l'ouvrage.

Le seul usage industriel lié à un ouvrage est la papeterie Arjo Wiggins Sécurité (fabrication de billets de banque) à Jouy-sur-Morin. Celle-ci n'utilise plus l'ouvrage à vannage ni pour s'alimenter en eau, ni pour utiliser la force motrice car elle possède 2 forages en profondeur qui lui assurent ses besoins. Cependant, la direction de la papeterie considère que le remous de l'ouvrage le long du principal bâtiment de l'usine et les profondeurs d'eau importantes associées assurent la protection de l'usine contre des tentatives d'intrusion.

## **Bilan sur la situation actuelle**

En conclusion, sur les 24 complexes retenus dans l'analyse :

- **1 complexe sur lequel est installée une microcentrale** pour une production hydroélectrique domestique. Ce propriétaire ne souhaite pas abandonner son droit d'eau ;
  - Moulin de Maison-Dieu à la Ferté Gaucher ;
- **5 complexes ne sont définitivement plus en état d'exploiter** la force motrice du Grand Morin car le canal de dérivation n'existe plus : canal remblayé ou détruit, ou l'ouvrage à vannage a été totalement démantelé. Cette situation permet d'afficher que les propriétaires concernés ont renoncé à leur droit d'eau :
  - Moulin de St-Denis à St-Rémy-la-Vanne,
  - Moulin de Nevers à Jouy sur Morin,
  - Ancien Moulin du Prieuré à La Ferté Gaucher,
  - Moulin de la Fosse à Lescherolles,
  - Moulin de Val Dieu à Lachy ;
- **18 complexes ne sont pas en état d'exploiter actuellement** car 1) le process industriel n'est pas fonctionnel, qu'il soit strictement industriel (prise d'eau de circuit, entraînement de machines) ou hydroélectrique (absence de turbine / alternateur / générateur) et/ou 2) tous les ouvrages hydrauliques ne sont pas fonctionnels.

Des travaux plus ou moins importants de restauration sont nécessaires : du simple remplacement d'une crémaillère à la restauration complète des vannages ou au curage du canal. En général, le propriétaire enquêté souhaite conserver son droit d'eau ; 4 propriétaires ont émis le souhait de restaurer la fonctionnalité de l'ouvrage pour produire de l'hydroélectricité à usage privé à court terme :

- Moulin des Hublets à Villeneuve-la-Lionne,
- Moulin de Court à Meilleray / Villeneuve-la-Lionne,
- Moulin de la Chamoiserie à Jouy-sur-Morin,
- Moulin de la Grand Vacherie à St-Siméon.

### **5.1.5 Bilan sur le potentiel hydroélectrique**

Dans le cadre des politiques actuelles visant à favoriser la production d'énergie renouvelable, il est intéressant de se poser la question du potentiel hydroélectrique que représente le Grand Morin. Actuellement, seule une microcentrale est installée (Maison Dieu), et comme mentionné précédemment, 4 propriétaires ont émis le souhait d'équiper leur ouvrage pour produire de l'hydroélectricité.

Une simulation peut être réalisée en considérant que la puissance nette d'une installation se calcule selon la formule :

$$P \text{ (KW)} = 8 \times Q \times H$$

Où

P : puissance installée en kW

Q : débit d'équipement (m<sup>3</sup>/s)

H : hauteur de chute nette (m)

Par souci de simplification, on considère les hypothèses suivantes :

- Le débit d'équipement est équivalent au module du cours d'eau déduit du 1/10 du module (débit minimum biologique). Cette valeur est réaliste mais toutefois maximale. La microcentrale de Maison Dieu est en effet équipée pour un débit de 1,7 m<sup>3</sup>/s alors que le module vaut 2,75 m<sup>3</sup>/s ;
- La hauteur de chute nette est prise équivalente à la hauteur déclarée par M.BAZIN (hauteur mentionnée dans les droits ou règlements d'eau ;
- Chaque turbine fonctionne à 60% de son débit d'équipement en moyenne sur l'année.

On arrive ainsi aux conclusions suivantes :

- Le potentiel de puissance nette de l'ensemble des 25 ouvrages est de 812 kW ; en considérant un investissement de 2000 à 3000 €/kW, ratio généralement constaté, il faudrait un budget de 1,6 à 2,4 M€ pour équiper toute la vallée ;
- Le potentiel de production est de 4 267 MWh ou 4,2 GWh au maximum, ce qui représente les besoins de domestiques de 1 855 foyers, à raison de 2300 kWh par foyer, ou de 4 600 personnes en considérant environ 2,5 personnes par foyer. Il s'agit donc un potentiel hydroélectrique très local puisqu'il subviendrait à seulement 30% de la population du bassin versant ;
- Il est nécessaire de rappeler par ailleurs l'obligation aux exploitants potentiels de restituer au minimum le 1/10 du module du Grand Morin, d'équiper leur seuil d'un ouvrage de franchissement piscicole et d'un ouvrage de franchissement à canoë. Enfin, l'impact écologique dans le tronçon court-circuité est d'autant plus important que ce tronçon est long, ce qui peut amener de devoir restituer plus que le 1/10 du module.

**TABLEAU 13 : ESSAI DE QUANTIFICATION DU POTENTIEL HYDROÉLECTRIQUE DE LA VALLÉE**

N°	Nom de complexe	Hauteur de chute (m) (Bazin)	Module (m <sup>3</sup> /s)	Puissance nette potentielle (kW)	Energie potentielle (MWh)
1	Verte Vallée	1,48	4,15	44	232
2	La Petite Vacherie	2,16	4,15	65	339
3	Saint Denis	1,96	3,28	46	243
4	Moulin du Pont	1,19	3,28	28	148
5	Moulin de la Planche	1,83	3,28	43	227
6	Moulin de Choisy	1,79	3,28	42	222
7	Moulin de Nevers	2,05	3,28	48	254
8	Crevecoeur	1,50	3,28	35	186
9	Marais	2,07	3,28	49	257
10	Communal	1,30	3,28	31	161
11	Moulin de la Chamoiserie	1,19	3,28	28	148
12	La Chair aux Gens	2,30	3,04	50	265
13	Moulin de Montblin	1,89	3,04	41	217
14	Moulin des Grenouilles	1,05	3,04	23	121
15	Moulin Janvier	0,74	3,04	16	85
16	Le Prieuré	1,80	3,04	39	207
17	Maison Dieu	1,92	2,75	38	200
18	Moulin Guillard	1,30	2,75	26	135
19	Moulin de la Fosse	2,00	2,75	40	208
20	Moulin de Court	2,50	2,75	50	260
21	Moulin des Hublets	1,60	2,12	24	128
22	Moulin de Mœurs	-	0,14	-	-
23	Moulin de Val Dieu	2,00	0,14	2	11
24	Petit Moulin	1,80	0,14	2	10
25	Centre Lachy	0,30	0,14	0	2
	<b>TOTAL</b>	<b>39,72</b>		<b>812</b>	<b>4267</b>

## 5.2 Les autres usages de l'eau

### 5.2.1 Pêche

Sur l'ensemble du secteur d'étude, trois Associations Agréées pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA) sont représentées. D'amont en aval :

- AAPPMA La « Truite du Grand Morin », à Esternay,
- AAPPMA de la Ferté Gaucher,
- AAPPMA Le «Flotteur Jouyssien », à Jouy sur Morin.

	AAPPMA		
	Esternay	La Ferté Gaucher	Jouy sur Morin
Catégorie piscicole	Première	Première	Seconde
Nombre d'adhérents	38	120	350
Tendance à l'évolution	Diminution	Stabilisation	Diminution
Manifestations	-	-	2 concours

Les AAPPMA ont en général peu de moyens financiers. Les recettes proviennent de la vente des cartes de pêche qui est en général équilibrée avec les dépenses liées au repeuplement et à la location des baux de pêche auprès des propriétaires privés. En effet, si une bonne partie des propriétaires riverains louent leurs droits de pêche aux AAPPMA, une autre partie, conserve leur droit propre. Le linéaire de pêche de chaque association est donc assez morcelé par ces linéaires de pêche privées ou réservées (Cartes 5.1 et 5.2).

Le nombre de pêcheurs adhérant aux AAPPMA semble en diminution constante. Les personnes âgées ne sont plus remplacées par la jeune génération qui paraît moins intéressée par la pêche. Afin de sensibiliser le public volontaire, deux concours annuels de pêche sont organisés par l'AAPPMA de Jouy sur Morin en aval du bourg sur la rive droite du Grand Morin.

### 5.2.2 Loisirs et tourisme

La vallée du Grand Morin offre un cadre naturel encore peu exploité d'un point de vue touristique, malgré de nombreux sites naturels, paysagers, et patrimoniaux intéressants. En effet, on ne dénombre que 3 campings sur la totalité du cours d'eau, en périphérie des communes de Crécy-la-Chapelle, Esbly et La Ferté-Gaucher. L'hôtellerie dans toutes ces formes (hôtels, gîtes, chambres d'hôtes) est également peu développée.

De même les loisirs nautiques autres que la pêche, tels que le canoë-kayak, ne sont développées que sur la partie aval sur les commune de Saint-Germain-sur-Morin, Coulommiers, Mouroux et entre Saint-Rémy-la-Vanne et Saint-Siméon.

La Base de Canoë Kayak du Grand Morin (BCKHM) est une base de loisirs située à Saint-Rémy-la-Vanne. Elle propose des circuits de randonnées à la journée (entre le camping de la Ferté Gaucher et la base de loisirs) ou à la demi-journée (entre Jouy sur Morin et la base de loisirs) (Carte 5.1 et 5.2). Le club de canoë-kayak possède une cinquantaine d'adhérents assez actifs et impliqué dans l'organisation d'événements sportifs. Le club est également en lien étroit avec son homologue sur le Petit Morin.

La forte densité de vannages qui jalonnent le parcours est considérée comme étant à l'origine de difficultés pour les usagers de la discipline : obstacles en propriétés privées parfois difficiles à franchir, passe à canoë présentant des dangers au niveau de l'admission ou de la réception, panneautage insuffisant. La BCKHM a donc réalisée un état des lieux pour la pratique du canoë kayak entre Esternay et Coulommiers.



*Passerelle basse sur un passage obligé à la Ferté Gaucher (tirant d'air de 0,50 m environ) (BCKHM)*



*Franchissement difficile du déversoir de la Chair aux Gens (BCKHM)*



*Passe à bateau aménagée sur l'ouvrage de la Chair aux Gens, mais zone de réception dangereuse (enrochement et tube métallique) (BCKHM)*



Les résultats de ces observations permettent de mettre en avant les problématiques suivantes :

- La difficulté de franchir certains ouvrages à vannages. La configuration des sites est parfois dangereuse : coincement dans les montants de soutènement des vannes, vétusté de certaines parties des ouvrages, passage sous les vannes lorsque celles-ci sont ouvertes, conditions de réceptions délicates (enrochements ou faibles profondeurs), conditions de vannes semi-ouvertes créant une aspiration... Le franchissement est parfois inconfortable et délicat : impasses dans les canaux d'amenée des moulins, lame d'eau insuffisante sur les seuils, incompréhension de certains propriétaires alors que la législation autorise le franchissement des ouvrages ;
- Même si le franchissement des ouvrages peut s'avérer attractif et ludique, le plan d'eau qu'il génère à son amont rend la randonnée parfois monotone,
- L'accumulation de déchets et débris parfois nauséabonds (animaux morts) qui ne peuvent être évacués en raison de la stagnation des eaux.

Des préconisations techniques ont donc été avancées afin d'améliorer les conditions de pratiques dans un rapport de synthèse (BCKHM, 2005).

Il a également été édité un document délivré aux usagers qui décrit la conduite à tenir au droit de chaque ouvrage (lieux de passages, précautions lors de la traversée de propriétés privées, etc.).

### **5.2.3 Agriculture et espaces ruraux**

L'activité agricole prédomine sur l'ensemble du bassin versant du Grand Morin, notamment dans toute la partie amont orientée vers les grandes cultures intensives (maïs, céréales). Le développement de ce type de cultures tend à faire régresser les milieux naturels (haies, prairies) qui occupent le fond de vallée.

### **5.2.4 Activités économiques**

Des activités industrielles en relation avec la présence de la rivière, existent en de nombreuses localités sur l'ensemble du linéaire :

- céramique à La Ferté-Gaucher ;
- traitement de surface et métallurgie de Bautheil, Faremoutiers, Mouroux, Saints, Coulommiers et Pommeuse ;
- papeterie de Jouy-sur-Morin et Boissy-le-Chatel ;
- agro-alimentaire de Coulommiers, Crécy-la-Chapelle, Esbly et Doué.

Comme cette liste permet de le constater, ces activités sont situées surtout sur la basse vallée du Grand Morin. Dans le secteur d'étude, les activités concernées sont donc :

- Villeroy & Boch – céramique à la Ferté Gaucher (pompage, bassin de décantation). Cette activité est en cours de démantèlement ;
- Arjo Wiggins Sécurité – papèterie à Crèvecoeur (Jouy sur Morin), avec un enjeu sécuritaire fort puisque sont fabriqués des billets de banque.

### **5.2.5 Alimentation en eau potable**

Le bassin versant du Grand Morin fait l'objet de plusieurs prélèvements pour l'alimentation en eau potable des communes avoisinantes. Entre les communes de Lachy et Chauffry, on dénombre plusieurs captages. Les principales caractéristiques de ces captages sont résumées dans le Tableau 14.

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 62

**TABLEAU 14 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES CAPTAGES ENTRE LACHY ET  
CHAUFFRY  
(SOURCE : DDASS 51 ET 77)**

Nom	Code BSS	Commune	X*	Y*	Z (m) NGF	Nappe exploitée	Prof. (m)	Débit réglemen taire (m <sup>3</sup> /j)
Champguyon	01868X0047	Champguyon (51)	690 800	2419 860	198	Champigny	74	55
Charleville	01875X0022	Charleville (51)	697 510	2424 030	210	Champigny	37	50
Courgivaux	02224X0062	Courgivaux (51)	686 400	2415 240	156	Source captée	-	32
Les Essarts-les-Sézannes	02231X0010	Les Essarts-lès-Séz. (51)	695 450	2419 290	203	Champigny	41	95
Esternay		Esternay (51)	691 450	2416 040	154	Bartonien-Lutétien	11	300
Le Gault-Soigny	01868X0037	Le Gault-Soigny (51)	692 200	2425 490	212	-	-	-
<b>Lachy</b>	<b>02232X0017</b>	<b>Lachy (51)</b>	<b>701 210</b>	<b>2419 590</b>	<b>185</b>	<b>Saint Ouen</b>	-	-
Morsains	01868X0057	Morsains (51)	687 890	2423 480	160	Lutétien	14,5	-
Nesle la Reposte	02228X0017	Le Meix-Saint-Epoing (51)	696 940	2410 840	-	-	-	-
Sézanne 1 (Fontaine de Vé)	02232X0032	Sézanne (51)	701 530	2415 310	132	Craie du Campanien	34,8 49,8	1 600
Sézanne 3 (La Queue de Guette)	02232X0054	Sézanne (51)	703 850	2412 620	-	Craie du Campanien supérieur	40	-
Villeneuve-la-Lionne	02223X0042	Villeneuve-la-L. (51)	681 630	2419 150	154	Bartonien	36,2	-
Choisy-en-Brie 1	02214X0006	Choisy-en-Brie (77)	664 964	2419 124	154	Champigny-St Ouen	85	400
<b>La Ferté-Gaucher 1</b>	<b>01865X0030</b>	<b>La Ferté-Gaucher (77)</b>	<b>671 538</b>	<b>2421 292</b>	<b>134</b>	<b>Champigny-Lutétien</b>	<b>82</b>	<b>515</b>
<b>La Ferté-Gaucher 2</b>	<b>02221X0039</b>	<b>La Ferté-Gaucher (77)</b>	<b>670 437</b>	<b>2420 062</b>	<b>157</b>	<b>Saint Ouen-Lutétien</b>	-	<b>176</b>
Saint-Martin-des-Ch. 1	01865X0014	Saint-Martin-des-Ch. (77)	671 778	2420 912	113	Saint Ouen	10	Abandonné
Saint-Martin-des-Ch. 2	01865X0028	Saint-Martin-des-Ch. (77)	666 706	2423 296	113	Saint Ouen	25	807
Saint-Martin-des-Ch. 3	01866X0018	Saint-Martin-des-Ch. (77)	673 539	2421 211	175	-	-	430
Jouy-sur-Morin 1	01865X0003	Jouy-sur-Morin (77)	668 727	2422 504	123	Champigny	165	325
Jouy-sur-Morin 2	01865X0029	Jouy-sur-Morin (77)	668 727	2422 514	124	Lutétien	94	325
<b>Lescherolles 1</b>	<b>02222X0025</b>	<b>Lescherolles (77)</b>	<b>673 928</b>	<b>2419 690</b>	<b>120</b>	<b>Saint Ouen-Lutétien</b>	<b>59</b>	<b>100</b>
Lescherolles 2	02222X0024	Lescherolles (77)	674 138	2418 329	134	Champigny	3	Abandonné
<b>Meilleray 1</b>	<b>01866X0001</b>	<b>Meilleray (77)</b>	<b>679 282</b>	<b>2421 478</b>	<b>129</b>	<b>Champigny-Lutétien</b>	<b>17</b>	<b>10</b>
Saint-Rémy-la-V. 1	01865X0027	Saint-Rémy-de-la-V. (77)	667 438	2424 616	112	Champigny	-	470
Saint-Rémy-la-V. 2	01865X0041	Saint-Rémy-de-la-V. (77)	671 341	2430 032	85	Champigny	-	3
Saint-Rémy-la-V. 3	01865X0023	Saint-Rémy-de-la-V. (77)	666 706	2423 296	89	Lutétien – Yprésien	108	Abandonné
<b>Saint-Rémy-la-V. 4</b>	<b>01865X0020</b>	<b>Saint-Rémy-de-la-V. (77)</b>	<b>664 865</b>	<b>2422 716</b>	<b>86</b>	<b>Saint Ouen</b>	<b>15</b>	<b>360</b>

\* : Les coordonnées X et Y sont en Lambert II étendue et en m,  
- : Donnée non connue.

Les captages indiqués en gras sont situés en fond de vallée du Grand Morin ou possèdent un périmètre de protection interceptant le fond de vallée. Les périmètres protection de ces captages sont donnés par la carte n°6.

## 5.2.6 Assainissement en eaux usées

Les principales caractéristiques des STEP existantes sur le bassin versant du Grand Morin entre les communes de Lachy et Chauffry sont résumées dans le Tableau 16. Les rejets de ces stations rejoignent directement ou indirectement le Grand Morin. L'état de fonctionnement de ces stations, des réseaux et des systèmes d'assainissement est présenté dans le Tableau 15.

Les stations de La Ferté-Gaucher, de Meilleray, de Chartronges, de Saint-Martin-des-Champs, d'Esternay présentent des surcharges hydrauliques par temps de pluie. La station de Sézanne est confrontée à des problèmes d'infiltration des eaux de pluie dans le réseau de collecte et de particuliers mal raccordés.

Afin de remédier à ces dysfonctionnements, des projets sont programmés :

- STEP de La Ferté-Gaucher : construction d'une nouvelle STEP (projet en cours de réalisation en 2008), mise en place d'une centrifugeuse pour les boues, stockage des boues sur site, création d'un bassin d'orage et mise en séparatif du réseau ;
- STEP d'Esternay : mise aux normes de l'auto-surveillance et mise en place d'un dégrilleur en tête de station ;
- STEP de Sézanne : extension du réseau d'assainissement pour les nouveaux quartiers.

**TABLEAU 15 : ETAT DE FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT EAUX USÉES**

Nom de la STEP	Fonctionnement de la STEP	Fonctionnement du réseau	Fonctionnement du système d'assainissement
Chauffry	Très mauvais	Moyen	Mauvais
La Ferté-Gaucher	Très mauvais	Bon	moyen
La Ferté-Gaucher (Ferme des Granges)	Très mauvais	Moyen	Mauvais
Meilleray	Bon	Très mauvais	Mauvais
La Chapelle-Moutils	Mauvais	Mauvais	Mauvais
La Chapelle-Moutils (Hameau de Moutils)	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Chartronges	Très mauvais	Moyen	Mauvais
Jouy-sur-Morin (le bourg)	Bon	Bon	Bon
Jouy-sur-Morin (Champgoulin)	Bon	Moyen	Bon
Saint-Martin-des-Champs	Bon	Bon	Bon
Saint-Siméon	Bon	Très mauvais	Mauvais
Saint-Siméon (Hameau de Charcot)	Mauvais	Mauvais	Mauvais

**TABLEAU 16 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES STEP ENTRE LACHY ET CHAUFFRY (SOURCE : SATSE 77, COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DES PORTES DE CHAMPAGNE ET COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DES COTEAUX SÉZANNAIS)**

Code Sandre DDAF	Commune	Coordonnées* X/Y	Année	Gestionnaire	Capacité (EH**)	Communes raccordées	Nombre d'habitants raccordés	Charge (EH)	Capacité (kgDBO5/j)	Capacité hydro (m <sup>3</sup> /j)	Type de traitement 1	Type de traitement 2	Cours d'eau récepteur
037710601000	Chauffry	661 230 2424 788	1968	SIA de Chauffry, Saint-Rémy-de-la-Vanne, Saint-Siméon	500	Chauffry	500	300	30	75	BAAP	-	Grand Morin
037718201000	La Ferté-Gaucher	670 616 2421 364	1976	Commune	7 500	La Ferté-Gaucher, Saint-Martin-des-Champs, Montigny (Jouy-sur-Morin)	4 110	5 475	543	1 300	BA - Moyenne charge	Lit bactérien - Forte charge	Grand Morin
037718203000	La Ferté-Gauche (Ferme des Granges)	-	-	Ferme des Granges	80	La Ferté-Gaucher (Ferme des Granges)	40	-	-	12	BAAP	-	Ru de Saint Mars
037728701000	Meilleray	679 446 2421 279	1979	SIANE	500	Meilleray	282	115	30	75	BAAP	-	Grand Morin
037709301000	La Chapelle-Moutils	677 680 2420 428	1992	Commune	100	La Chapelle-Moutils	104	45	-	30	Décanteur-digesteur	-	Grand Morin
37732302000	La Chapelle-Moutils (Moutils)	676 779 2418 980	1992	Commune	200	La Chapelle-Moutils (Moutils)	139	60	-	30	Décanteur-digesteur	-	Ru du Vorain
037709701000	Chartronges	668 750 2416 433	1979	SIANE	200	Chartronges	245	-	14	30	Lagunage aéré	-	Ru du Vannetin
037724001000	Jouy-sur-Morin (le bourg)	668 383 2422 182	1999	Commune	2 000	Jouy-sur-Morin (le bourg)	621	460	120	300	-	-	Grand Morin
037724002000	Jouy-sur-Morin (Champgoulin)	667 877 2422 101	1979	Commune	400	Jouy-sur-Morin (Champgoulin)	419	-	24	60	-	-	Grand Morin
037742301000	Saint-Martin-des-Champs	673 965 2422 166	2005	SIANE	130	Saint-Martin-des-Champs	60	-	8	20	Filtre à sable planté de roseaux	-	Ru Chaudon
037743601000	Saint-Siméon	661 083 2424 054	1974	SIA de Chauffry, Saint-Rémy-de-la-Vanne, Saint-Siméon	1 200	Saint-Siméon, Saint-Rémy-de-la-Vanne	975	312	72	180	BAAP	Filtration sur sable	Grand Morin
037743602000	Saint-Siméon (Hameau de Charcot)	664 207 2422 822	1982	SIA de Chauffry, Saint-Rémy-de-la-Vanne, Saint-Siméon	150	Saint-Siméon (Hameau de Charcot)	120	90	-	22	Décanteur-digesteur	Filtration sur sable	Ru du Charcot
-	Esternay	-	1973	C.C. des Portes de Champagne	2 650	Esternay	1 603	-	140	-	BAAP	-	Grand Morin

\* : Les coordonnées X et Y sont en Lambert II étendue et en m,  
 \*\* : Equivalent Habitant,  
 BA : Boues activées

SIA : Syndicat Intercommunale d'Assainissement,  
 - : Donnée non connue.  
 BA : Boues activées à aération prolongée

## 5.3 Gestion actuelle des milieux aquatiques

### 5.3.1 Gestion des ouvrages

#### ***Travaux de restauration et d'entretien réalisés sur les vannes***

Suite à la crue de 1988 qui avait entraîné des dégâts d'inondation très importants dans la vallée, les communes et le S.I.V.H.M., avec l'appui de la Direction Département de l'Équipement de Seine-et-Marne, ont décidé d'engager des travaux de restauration des ouvrages à vannages.

En effet, les suites de la crue de 1988, dont la période de retour a été estimée entre 60 et 100 ans selon les secteurs, ont rapidement montré que la vétusté des ouvrages à vannages avait été un facteur aggravant des inondations car ceux-ci n'avait pas pu, ou très difficilement, être manœuvrés. Les vannes en position basse avait donc conduit à un rehaussement du niveau d'eau en amont et contribué à l'inondation des zones rurales comme des zones urbaines.

Des montants d'investissement très importants ont été engagés par les communes, le S.I.V.H.M. et leurs partenaires financiers.

Le Syndicat a réalisé deux bilans intermédiaires des travaux d'investissement :

- Sur la période 1988-1999 ;
- Sur la période 2000-2007 ;

**Sur la période 1988-1999**, les travaux d'investissement étaient généralement financés avec les partenaires financiers selon les deux hypothèses suivantes :

- 1) Agence de l'Eau Seine Normandie (7%), Entente Marne (40%), Ministère de l'Environnement (33%), commune concernée par les travaux (20%) ;
- 2) Agence de l'Eau Seine Normandie (40%), Entente Marne (40%), commune concernée par les travaux (20%)

Les répartitions précédentes sont indiquées sur le montant HT. Dans les deux cas, la commune concernée paie la TVA l'année des travaux et la récupère deux ans après.

A fin 1999, le montant total des travaux d'investissement réalisés depuis la création du S.I.V.H.M. était de 9 857 432 francs T.T.C. (1 502 755 €TTC, soit 1 256 484 €HT). En monnaie constante, ces montants représenteraient aujourd'hui une somme environ 30% supérieure : 1 630 000 €HT, soit 1 950 000 €TTC.

**Sur la période 2000-2007**, les travaux d'investissement étaient généralement financés avec les partenaires financiers selon la seconde hypothèse précédente

Entre 2000 et 2007, le montant total des travaux d'investissement réalisés par le S.I.V.H.M. était de 107 434 €TTC, soit 89 827 €HT.

Le montant total des investissements sur les ouvrages hydrauliques depuis la création du syndicat en 1987 a donc été de 1 720 000 €HT environ (en euro 2008), soit 2 057 000 €TTC. Cependant, une très grande proportion de ces investissements, environ 95%, a été réalisée sur la période 1988-1999 dans le cadre de la politique de restauration des vannages engagée suite à la crue de 1988.

Après 1999, l'activité du Syndicat s'est concentrée sur la restauration et l'entretien des boisements de berge (cf. partie 5.3.2), notamment dans les communes de la Marne nouvellement adhérentes au Syndicat, mais également suite aux tempêtes de décembre 1999 ayant entraîné des dégâts très importants.

Des projets de restauration des vannages du Moulin de Court et du Moulin des Hublets ont été envisagés mais n'ont pas abouti.

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 66

**TABLEAU 17 : COÛTS DE RESTAURATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES DE 1988  
À 1999**

N°	Complexe	Ouvrage	Dénomination SIVHM en 1999	Commune	Montant TTC	Total par commune
2.1	Grande Vacherie	Vannage	Vannage de la Grande Vacherie	Saint Siméon	1 302 705,86	1 302 705,86
3.1	St-Denis	Vannage	Barrage de la Fontaine	St Rémy de la Vanne	977 738,40	3 037 539,38
4.1	Le Pont	Vannage	Vannage du Moulin du Pont	St Rémy de la Vanne	223 791,80	
5.1	La Planche	Vannage	Vannage de la Planche	St Rémy de la Vanne	1 836 009,18	
9.1	Marais	Vannage	Vannage des Marais	Jouy-sur-Morin	287 269,20	2 354 007,00
10.1	Communal	Vannage	Vannage du Faubourg	Jouy-sur-Morin	174 681,16	
11.1	Chamoiserie	Seuil	Seuil du stade	Jouy-sur-Morin	75 978,00	
11.2	Chamoiserie	Vannage	Vannage du Moulin Lepetit	Jouy-sur-Morin	576 174,94	
12.1	Chair aux Gens	Vannage	Vannage Droguet	Jouy-sur-Morin	1 239 903,70	
13.1	Montblin	Vannage	Moulin de Montblin	La Ferté Gaucher	756 780,67	2 349 427,51
14.1	Grenouilles	Vannage	Vannage des Grenouilles	La Ferté Gaucher	964 040,95	
15.1	Janvier	Vannage	Vannage Bandry (garage)	La Ferté Gaucher	494 135,04	
16.1	Le Prieuré	Seuil	Glacis du vannage du Camping	La Ferté Gaucher	134 470,85	
18.1	Guillard	Seuil	Glacis du Moulin Guillard	St Martin des Champs	348 156,23	712 809,63
18.2	Guillard	Vannage	Moulin Guillard	St Martin des Champs	364 653,40	
20.1	Court	Vannage	Vannage de Court	Meilleray/Villeneuve la L.	100 943,20	100 943,20
				<b>TOTAL</b>	<b>9 857 432,58</b>	<b>9 857 432,58</b>

**TABLEAU 18 : COÛTS DE RESTAURATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES DE 2000  
À 2007**

N°	Complexe	Ouvrage	Dénomination SIVHM en 2007	Commune	Montant TTC	Total par commune
20.1	Court	Vannage	Vannage de Court	Meilleray/Villeneuve la L.	12 100,58	12 100,58
11.2	Chamoiserie	Vannage	Vannage du Moulin Lepetit	Jouy-sur-Morin	283,01	283,01
	Fontaine Chailly	Vannage	Vannage des Sources	St-Rémy-la-Vanne	95 050,46	95 050,46
				<b>TOTAL</b>	<b>107 434,05</b>	<b>107 434,05</b>

### ***Système d'alerte***

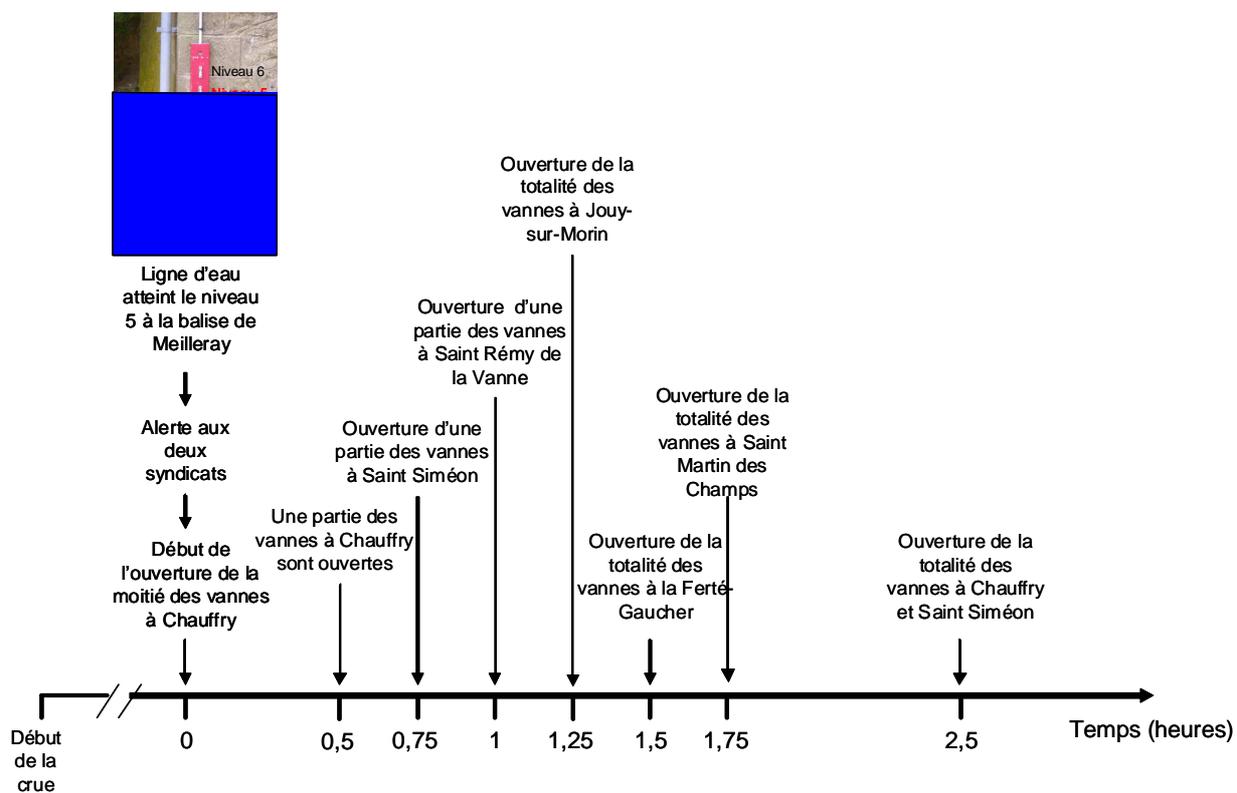
Des balises de crues ont été installées à Châtillon-sur-Morin et Meilleray afin de détecter la montée des eaux du Grand Morin lorsqu'il y a de fortes pluies ou des orages. Ces balises sont reliées à une société de télésurveillance (surveillance par téléphone) qui alerte au cas où l'une ou l'autre des balises sonne, des membres des communes et du syndicat.

Le système a coûté 208 548 FTTC au syndicat sur la période 1988-1999, soit 31 792 €TTC, arrondi à 32 000 €HT en euros constant actuels.

Dès réception de l'appel, le processus d'ouverture commence par la commune de Chauffry, puis Saint Siméon, Saint Rémy de la Vanne, Jouy-sur-Morin, La Ferté Gaucher et enfin Saint Martin des Champs. Le processus inverse est appliqué dès que la décrue est amorcée. Une convention entre les communes concernées a été passée par l'intermédiaire du Syndicat pour finaliser ces processus.



**FIGURE 12 : BALISE DU PONT DE MEILLERAY, SUR PAREMENT AVAL EN RIVE GAUCHE**



**FIGURE 13 : MODES D'OUVERTURE DES VANNAGES**

La position des balises n'a jamais fait l'objet à notre connaissance d'une étude hydraulique précise en lien avec l'hydrologie du Grand Morin. Connaissant la géométrie des ouvrages et l'hydrologie du Grand Morin, il est possible de déterminer les débits d'alerte en utilisant la formule de Manning-Strickler (Tableau 19).

**TABLEAU 19 : DÉBITS D'ALERTE EN FONCTION DES DIFFÉRENTS NIVEAUX DES BALISES**

Niveau	Débits d'alerte (m <sup>3</sup> /s)	
	Châtillon-sur-Morin	Meilleray
1	2,1	6,7
2	2,9	8,8
3	3,6	11,1
4	4,4	13,5
5	5,0	15,3
6	5,5	17,2

Lorsque la cote de la ligne d'eau atteint le niveau 1, le dispositif entre en vigilance. Lorsque le niveau 5 est atteint à la balise de Meilleray, l'alerte est déclenchée par le centre de télésurveillance. Les deux syndicats (Haut Morin et aval) sont alors avertis. Le niveau 5 correspond à un débit légèrement inférieur au débit de crue bisannuelle à Meilleray, ce qui est cohérent avec les risques d'inondations qui débutent à la Ferté Gaucher pour une crue bisannuelle lorsque les vannes sont fermées.

Le syndicat du Haut Morin avertit à son tour les différentes communes. Entre l'alerte donnée par le centre de télésurveillance et l'ouverture de la moitié des vannes à Chauffry, le délai est de 30 minutes. Ce délai est de d'environ 1 heure entre le début d'ouverture des vannes à Chauffry et le début des manœuvres de celles de La Ferté-Gaucher.

En général, toutes les vannes des ouvrages de La Ferté-Gaucher et de Jouy sont ouvertes ensemble. Il faut environ 2 h par commune pour ouvrir la totalité des vannes ; 1 h si les équipes d'agents sont doublées. Pour les communes en aval (Chauffry, Saint Siméon, Saint Rémy de la Vanne), les vannes sont ouvertes successivement, en fonction de l'intensité de la crue.

La fermeture des vannes est déclenché sous la responsabilité du le Président du Syndicat du Haut Morin lorsque le niveau et le débit du Grand Morin redeviennent normaux et que les épisodes pluvieux ont cessé depuis au moins 48 heures.

### 5.3.2 Gestion du lit et des berges du Grand Morin

Le SIVHM fait procéder chaque année au nettoyage et à l'entretien des berges du Grand Morin. Ces travaux sont déterminés en accord avec l'Entente Marne et avec l'aide technique de l'EDATER pour la partie Seine et Marne et par la CATER pour la partie Marne. Ils sont réalisés sous la maîtrise d'œuvre de M. Bec. Cela représente environ 5 à 6 kilomètres de rivière chaque année et ce, sur un programme pluriannuel de 5 voire 6 ans.

Les travaux d'entretien ont été initiés en 1998 sur le linéaire Seine-et-Marnais après des premières interventions de restauration. Il faut en effet distinguer les travaux de restauration, qui consistent en une intervention lourde sur le milieu compte tenu de l'âge avancé et de l'état de la végétation (encombres, verses...), des travaux d'entretien beaucoup plus légers et sélectifs que les précédents et qui ont moins d'impacts sur le milieu (Figure 14).

La répartition des montants est réalisée comme suit :

- Agence de l'Eau Seine Normandie : 40 %
- Entente Marne : 40 %
- Commune adhérentes : 20 %

La clé de répartition entre les différentes communes est fonction de la superficie communale, du nombre d'habitants, du linéaire de cours d'eau concerné et du potentiel fiscal par habitant.



*Exemples de travaux de restauration*



*Exemples de travaux d'entretien*

**FIGURE 14 : ILLUSTRATIONS DES TRAVAUX DE RESTAURATION ET D'ENTRETIEN DANS LA MARNE**

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 70

Les montants affectés à la restauration et à l'entretien des berges depuis 2000 ont surtout concerné le linéaire Marnais. Ils sont présentés dans le Tableau 20.

**TABLEAU 20 : COÛTS DE RESTAURATION ET D'ENTRETIEN DES BERGES (SIVHM)**

Travaux réalisés	Année	Montant (en €)
Restauration des berges (parution de journaux)	2000	129.37
Restauration sur les communes de la Marne	2003	3 503.94
	2004	5 872.61
	2005	115 851.17
	2006	157 668.06
	2007	57 150.92
	Total	340 176.07

La dernière tranche de travaux a été effectuée en 2007 et un nouveau programme a redémarré en 2008 avec des montants annuels de travaux prévus d'environ 85 à 90 000 € TTC par an. Le financement est assuré par les subventions de l'Entente Marne à hauteur de 80% du montant TTC des travaux (plus de participation de l'Agence de l'Eau), ce qui fait un solde à financer par les communes d'environ 18.000 euros par an.

### 5.3.3 Gestion des peuplements piscicoles

L'entretien des berges, réalisé par le SIVHM est perçu de manière différente selon les secteurs. Il est parfois apprécié car il permet une accessibilité plus aisée aux berges du Grand Morin. Cet accès plus « confortable » peut néanmoins être préjudiciable sur les prélèvements de poissons en lien avec l'augmentation de la pression de pêche sur certains secteurs. Un entretien trop intense (suppression des encombres et arbres penchés) réduit de manière significative les abris pour la faune piscicole. Ainsi, la taille des captures aurait diminuée par rapport à la situation d'il y a quelques dizaines d'années. Mais d'autres facteurs peuvent être mis en avant (colmatage des frayères, pollution d'origine agricole, etc.).

La diminution du stock de poissons présents naturellement dans le cours d'eau serait également due, en partie, à la qualité des eaux du Morin. Les matières en suspensions, les nitrates, les phosphates et les pesticides semblent être les principaux paramètres qui pénalisent la qualité de l'eau. La présence généralisée du brochet constitue également une prédation non négligeable.

Pour reconstituer ce déficit de stock, chaque AAPPMA a recouru à des repeuplements de diverses espèces. Les déversements de truites sont les plus massifs (Tableau 21), soit environ 1 600 kg de truite fario et 100 kg de truite arc en ciel étalés dans la saison. En effet, peu de truites se reproduisent sur la partie aval (La Ferté Gaucher – Jouy sur Morin) car les sites de reproduction favorables sont quasiment inexistantes. Depuis 6 à 7 ans, l'AAPPMA de la Ferté Gaucher effectue des repeuplements d'ombre commun dans les parties les plus courantes au niveau de la Chapelle Moutils et Meilleray.

Les associations de pêche locales réalisent peu d'action de restauration sur les rivières, probablement à cause des coûts importants que cela pourrait engendrer. Seul l'AAPPMA d'Esternay a réalisé des petits aménagements piscicoles afin de diversifier les écoulements et les habitats. Cette opération a été réalisée bénévolement par les pêcheurs adhérents à l'association.

**TABLEAU 21 : PRINCIPALES INTERVENTIONS DES AAPPMA SUR LE COURS D'EAU**

		AAPPMA		
		Esternay	La Ferté Gaucher	Jouy sur Morin
Repeuplement (Kg)	Truites adultes	400	700	500 Truite fario 100 Truite Arc en ciel
	Truitelles	-	120	-
	Ombrets	-	400	-
	Cyprinidés	-	-	100
Actions de restauration		Diversification des écoulements (blocs, seuils, épis) dans la traversée d'Esternay.	-	-

## 6 - Fonctionnement physique

L'analyse du fonctionnement physique est ici dissociée de l'analyse du fonctionnement écologique, mais en pratique ces deux thématiques sont fortement liées et la cohérence entre ces deux parties sera assurée par une synthèse de l'état des lieux et du diagnostic.

Par ailleurs, l'analyse du fonctionnement physique actuel est fortement liée à l'évolution dans le temps des paramètres physiques de la rivière. Les principaux éléments de l'analyse historique sont donc intégrés dans chacune des thématiques techniques qui doivent être étudiées, en particulier pour la morphodynamique :

- Contexte climatique
- Hydrologie : étude des débits de référence de la rivière ;
- Hydraulique : étude des conditions d'écoulement pour les différents débits de référence, non seulement en crue, mais également en conditions moyennes et d'étiage ;
- Géomorphologie / Morphodynamique : étude morphologique des évolutions en plan et en altimétrie de la rivière couplée à une étude du transport solide de la rivière, avec mise en évidence des déséquilibres / équilibres des lits.

### 6.1 Pluviométrie

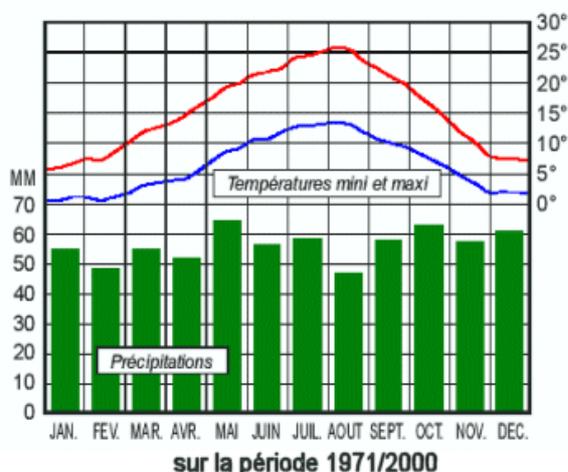
Le bassin versant du Grand Morin est caractérisé par un climat océanique dégradé. L'éloignement de la mer et l'apparition sporadique d'influences continentales renforcent les écarts de température. La température moyenne annuelle est de 11 °C, avec une moyenne mensuelle, minimale en hiver de 4 °C, et maximale en été de 19 °C.

Les pluies sont fréquentes en hiver (2 jours/3) et plus rares (1 jour/3) mais plus intenses l'été à cause des orages. La pluviométrie moyenne, observée sur la période 1950-1991, est de 701 mm.

Les Tableau 22 et Tableau 23 présentent les données climatiques observées respectivement au niveau des stations Météo-France de Melun-Villaroche (77) et Reims-Courcy (51) sur la période 1971 – 2000.

**TABLEAU 22 : DONNÉES CLIMATIQUES OBSERVÉES AU NIVEAU DE LA STATION DE MELUN-VILLAROCHE (SOURCE : MÉTÉO-FRANCE)**

#### Normales de températures et de précipitations à Melun-Villaroche

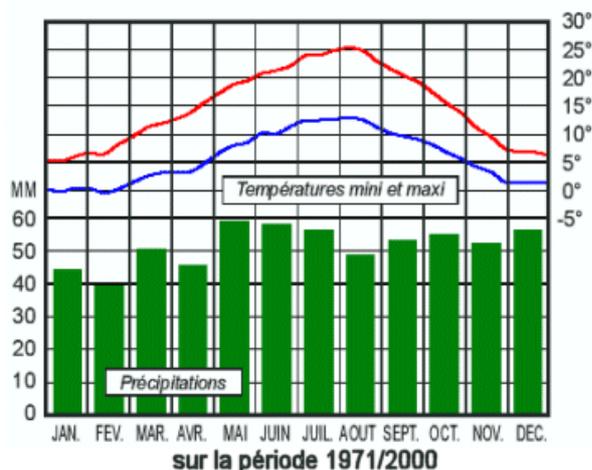


#### Quelques records depuis 1948 à Melun-Villaroche

Température la plus basse	-19,8 °C
Jour le plus froid	17/01/1985
Année la plus froide	1963
Température la plus élevée	38,3 °C
Jour le plus chaud	4/08/1990
Année la plus chaude	1994
Hauteur maximale de pluie en 24h	89,8 mm
Jour le plus pluvieux	24/08/1987
Année la plus sèche	1953
Année la plus pluvieuse	1999

**TABLEAU 23 : DONNÉES CLIMATIQUES OBSERVÉES AU NIVEAU DE LA STATION DE REIMS-COURCY (SOURCE : MÉTÉO-FRANCE)**

**Normales de températures et de précipitations à Reims-Courcy**



**Quelques records depuis 1947 à Reims-Courcy**

Température la plus basse	-22,3 °C
Jour le plus froid	06/01/1985
Épaisseur maximale de neige	20 cm
Température la plus élevée	38,3 °C
Jour le plus chaud	28/06/1947
Vitesse maximale du vent	165 km/h
Hauteur maximale de pluie en 24h	49,3 mm
Jour le plus pluvieux	07/08/1991
Année la plus sèche	1953
Année la plus pluvieuse	1981



## 6.2 Hydrologie

Le bassin versant total drainant le linéaire d'étude est de 596 km<sup>2</sup> à Chauffry.

Les caractéristiques physiques propres de ce bassin versant principal et des sous-bassins versants ont été déterminées à partir des cartes IGN à l'échelle 1/25 000 correspondantes. Elles sont présentées sous forme de tableau ci-dessous, précisant pour chacun, la surface du bassin versant, le périmètre, la longueur de thalweg, la pente moyenne du cours d'eau et le temps de concentration. Ce dernier, qui est le temps de cheminement de l'eau suivant le plus long chemin hydraulique, est évalué à partir des formules de SOGREAH ou Turasa.

Le coefficient de ruissellement caractéristique d'une crue décennale, qui rend compte de l'occupation du sol et de la pente, a été évalué d'après les observations faites sur le terrain, complétées des données disponibles sur les cartes IGN. Il est pris égal à 0,11.

Lieu	Surface (km <sup>2</sup> )	Périmètre (km)	Longueur de thalweg (km)	Pente moyenne (%)	Temps de concentration (h)
Meilleray	337,5	104,3	44,78	0,16	46
La Ferté-Gaucher	429,0	122,1	57,17	0,16	53
Jouy-sur-Morin	465,6	120,6	62,59	0,16	56
Saint Siméon	495,6	130,0	71,13	0,17	57
Chauffry	595,9	143,8	75,33	0,17	62
Pommeuse	771,5	174,6	90,42	0,16	72

**TABLEAU X : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES SOUS-BASSINS VERSANTS DU GRAND MORIN**

L'étude hydrologique est basée sur :

- les données de la banque HYDRO ;
- les hauteurs d'eau en crues à La Ferté-Gaucher relevées par les services de la DDE et archivées au Service de la Navigation de la Seine ;
- les études BCEOM du Grand Morin (1983, 1993, 1995, 2006) ;
- l'étude de CEDRAT Développement (1999) ;
- l'étude INGEROUTE (1995) du Grand Morin entre Meilleray et Dammartin-sur-Tigeaux.

## 6.2.1 Synthèse des données existantes et crues historiques

### 6.2.1.1 Données de la banque HYDRO

Sur tout le linéaire du Grand Morin (entre les sources en amont et sa confluence avec la Marne en aval), on dénombre quatre stations hydrométriques situées toutes dans le département de Seine-et-Marne (77) et gérées par la DIREN avec des séries de mesures plus ou moins longues. Celles-ci sont recensées dans le Tableau 24.

Code	Libellée	Hauteurs Données disponibles	Débits Données disponibles	Type de station
H5702010	Le Grand Morin à Meilleray	1996 - 2008	1996 - 2008	Station à échelle
H5732010	Le Grand Morin à Pommeuse	1988 - 2008	1969 - 2008	Station à échelle
H5752030	Le Grand Morin à Crécy-la-Chapelle [Serbonne]	1990 - 2005	1990 - 2005	Station à échelle
H5752040	Le Grand Morin à Couilly-Pont-aux-Dames	2006 - 2007	non disponible	Station à ultra-son

**TABLEAU 24 : RECENSEMENT DES STATIONS DIREN**

#### ▪ Estimation des modules interannuels

La DIREN a calculé les modules interannuels au niveau des stations de Meilleray et de Pommeuse, stations pour lesquelles la période de mesure est la plus étendue. Les résultats sont synthétisés dans le Tableau 25.

Station DIREN	Coordonnées* X Y	Surface (km <sup>2</sup> )	Altitude (m)	Module interannuel (m <sup>3</sup> /s)	Module spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )
Meilleray	679 850 2421 850	336	130	2,12	6,3
Pommeuse	649 750 2424 590	770	61	5,64	7,3

\* : Les coordonnées X et Y sont en Lambert II étendue et en m,

**TABLEAU 25 : MODULES INTERANNUELS ESTIMÉS PAR LA DIREN AU DROIT DES STATIONS**

▪ **Débits caractéristiques d'étiage**

Les QMNA5 (débit mensuel sec de récurrence 5 ans) calculés par la DIREN au niveau des stations de Meilleray et de Pommeuse sont présentés dans le Tableau 26.

Station DIREN	QMNA5 (m <sup>3</sup> /s)	QMNA5 spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )
Meilleray	0,69	2,0
Pommeuse	2,20	2,8

**TABLEAU 26 : DÉBITS D'ÉTIAGE DE RÉFÉRENCE QMNA5 DÉTERMINÉ PAR LA DIREN**

▪ **Débits de crue**

Les données du Tableau 27, concernant les débits de crue du Grand Morin, ont été extraites de la banque HYDRO.

Station DIREN	Période de retour (ans)				
	2	5	10	20	50
Meilleray	18	25	30	35	-
Pommeuse	45	65	79	92	110

**TABLEAU 27 : DÉBITS DE CRUE (M<sup>3</sup>/S) AU DROIT DES STATIONS (SOURCE : BANQUE HYDRO)**

**6.2.1.2 Données BCEOM**

Le bureau d'études BCEOM a réalisé, pour le compte de la DDE 77, des études hydrologiques préliminaires sur lesquelles sera basé le Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Grand Morin :

- Etude du risque inondation dans la vallée du Grand Morin entre Chauffry et Villeneuve la Lionne, janvier 1992.
- Etude du risque inondation dans la vallée du Grand Morin entre Chauffry et Meilleray, août 1993.
- Elaboration d'une carte d'aléas au risque inondation sur le Grand Morin entre Meilleray et Dammartin-sur-Tigeaux, octobre 1995.
- Elaboration de la cartographie des aléas du PPR Inondation du Grand Morin aval, juillet 2001.
- Mise à jour de la cartographie des aléas de la partie non domaniale du Grand Morin, décembre 2006.

La synthèse de ces différentes études a permis de dresser le Tableau 28.

Station	La Ferté-Gaucher (S = 407 km <sup>2</sup> )	Pontmoulin (S = 729,5 km <sup>2</sup> )	Mouroux (S = 766 km <sup>2</sup> )	Pommeuse (S = 770 km <sup>2</sup> )
Etude BCEOM, 1992				Q <sub>10 ans</sub> = 85 m <sup>3</sup> /s Q <sub>100 ans</sub> = 104 m <sup>3</sup> /s Q <sub>crue 1988</sub> = 84 m <sup>3</sup> /s
Etude BCEOM, 1993	Q <sub>10 ans</sub> = 54 m <sup>3</sup> /s Q <sub>50 ans</sub> = entre 67 et 77 m <sup>3</sup> /s Q <sub>100 ans</sub> = entre 72,5 et 87,5 m <sup>3</sup> /s			
Etude BCEOM, 1995				Même valeurs que celles de l'étude BCEOM, 1992
Etude BCEOM, 2001				Q <sub>10 ans</sub> = 86 m <sup>3</sup> /s Q <sub>100 ans</sub> = 148 m <sup>3</sup> /s
Etude BCEOM, 2006		Q <sub>100 ans</sub> = 142 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>100 ans</sub> = 160 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>2 ans</sub> = 57 m <sup>3</sup> /s Q <sub>5 ans</sub> = 72 m <sup>3</sup> /s Q <sub>10 ans</sub> = 82 m <sup>3</sup> /s Q <sub>100 ans</sub> = 160 m <sup>3</sup> /s

**TABLEAU 28 : SYNTHÈSE DES DÉBITS DE CRUE DONNÉS PAR LES DIFFÉRENTES  
ÉTUDES BCEOM**

### 6.2.1.3 Données CEDRAT Développement

CEDRAT Développement a réalisé en 1999, pour le compte du Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin, une étude hydraulique sur le Grand Morin au niveau de La Ferté-Gaucher. Les débits de crue considérés dans cette étude sont synthétisés dans le Tableau 38.

Lieu	Surface (km <sup>2</sup> )	Période de retour (ans)			
		10	30	50	100
Grand Morin à La Ferté-Gaucher	441	54,0	73,3	80,5	90,3

**TABLEAU 29 : SYNTHÈSE DES DÉBITS DE CRUE (M<sup>3</sup>/S) DU GRAND MORIN À LA FERTÉ-GAUCHER (SOURCE : CEDRAT DÉVELOPPEMENT, 1999)**

### 6.2.1.4 Crues historiques

Générés par des précipitations pluvieuses importantes, les crues et les débordements du Grand Morin sont relativement fréquents.

Les événements les plus marquants sont les suivants, et peuvent être classés par ordre d'importance :

- 1881,
- 1988 (décembre),
- 1944,
- 1958,
- 1966.

Peu d'informations sont disponibles sur la crue de 1881. La crue de décembre 1988 est la crue de référence pour les riverains. Les laisses de crue ont été relevées dans l'étude BCEOM de 1993. La crue de mars 1997 a également été citée par les riverains, mais reste d'une importance moindre.

L'estimation, dans l'étude CEDRAT Développement de 1999, de la fréquence de l'épisode pluvieux générateur de la crue de décembre 1988 donne une période de retour d'environ 60 ans. Il se décompose sur une première série de précipitations du 28 au 30 novembre 1988 qui a saturé les sols, suivie de précipitations localement importantes du 3 au 6 décembre 1988, qui ont soutenu et accompagné la pointe de la crue.

D'après les données de la banque HYDRO, la cote instantanée maximale du Grand Morin à Pommeuse s'élevait à 3,01 m, le 6 décembre 1988 à 7 h, ce qui correspond à un débit de 98 m<sup>3</sup>/s, selon la courbe de tarage en vigueur à cette époque.

## 6.2.2 Estimations des débits de crue du linéaire d'étude

### 6.2.2.1 Estimation des débits de crue

Pour l'estimation des débits de crue, nous avons utilisés :

- pour la station de Meilleray, les données de la banque HYDRO ;
- pour la station de La Ferté-Gaucher, les données de l'étude de CEDRAT Développement de 1999 ;
- pour la station de Pommeuse, les données de l'étude BCEOM de 2006. Cette dernière constitue une référence car elle a servi à l'élaboration de la cartographie des aléas au niveau du Grand Morin.

A l'aide de la formule de transposition de bassin versant dite **formule de Myer**, nous avons calculés les débits manquants.

$$Q_1 = \left( \frac{S_1}{S_2} \right)^x \cdot Q_2$$

avec x = coefficient de Myer

Le Tableau 30 rassemble les valeurs des débits de pointes des crues de périodes de retour 2, 5, 10, 20, 30, 50 et 100 ans et pour la crue de 1988.

Lieu	Surface (km <sup>2</sup> )	Débits estimés pour différentes périodes de retour (m <sup>3</sup> /s)							
		2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	crue 1988	100 ans
Meilleray	337,5	18,0*	25,0*	45,5	50,5	61,8	67,9	77,6	71,5
La Ferté-Gaucher	429,0	25,15	34,0	54,0**	59,9	73,3**	80,5**	83,0**	90,3**
Jouy-sur-Morin	465,6	28,2	37,7	57,2	63,5	77,7	85,3	84,9	97,8
Saint Siméon	495,6	30,7	40,9	59,8	66,4	81,2	89,2	86,5	103,9
Chauffry	595,9	39,8	51,7	68,2	75,7	92,6	101,7	91,1	124,4
Pommeuse	771,5	57,0***	72,0***	82,0***	91,0***	111,3	122,2	98*	160,0***

\* données banque HYDRO ; \*\* étude CEDRAT Développement 1999 ; \*\*\* étude BCEOM 2006.

**TABLEAU 30 : RÉCAPITULATIF DES DÉBITS DE CRUE RETENUS POUR LE GRAND MORIN**

Les hydrogrammes de crue du Grand Morin, pour les différentes périodes de retour, ont été reconstitués à La Ferté-Gaucher et à Chauffry en utilisant la méthode de l'hydrogramme unitaire (cf. page suivante). Ces résultats seront utilisés pour la construction du modèle hydraulique décrit par la suite.

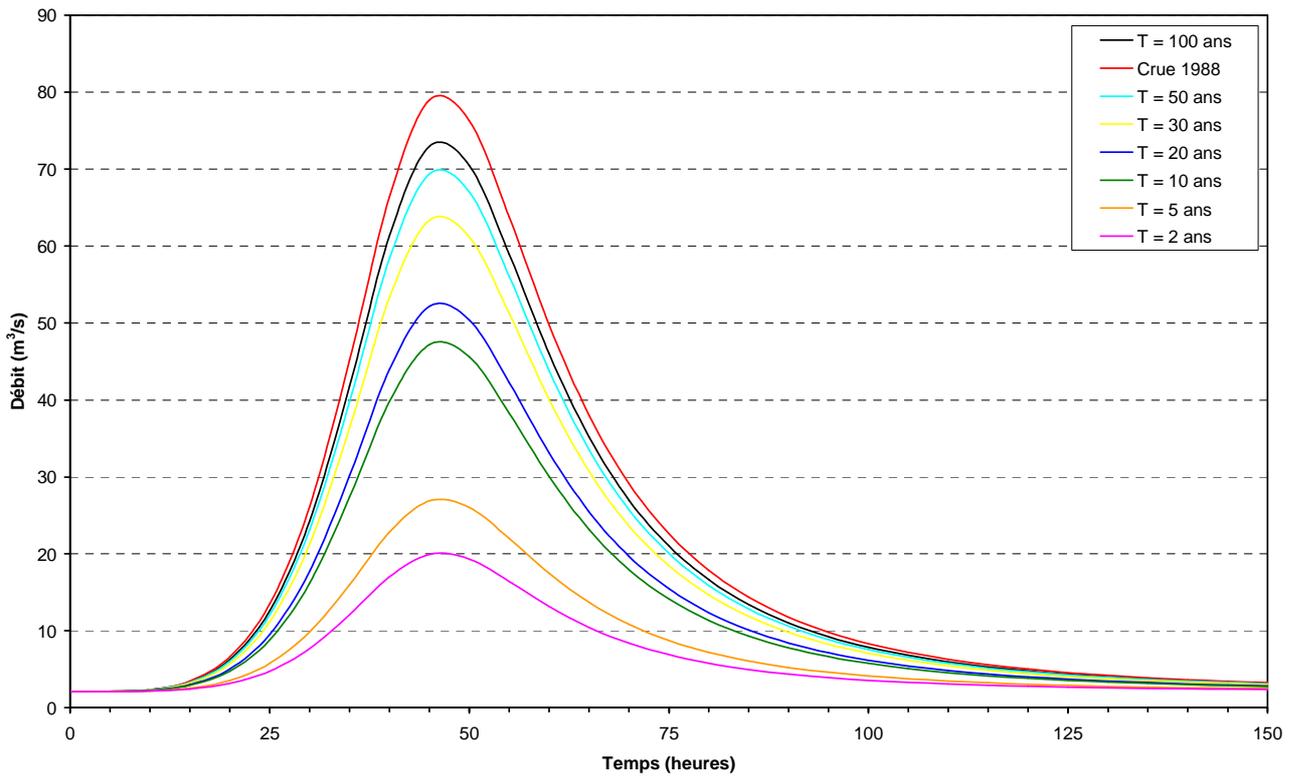
### 6.2.3 Estimation des débits moyens et d'étiage du Grand Morin

Les débits moyens et d'étiage des sous-bassins versants du Grand Morin ont été déterminés à partir des données de la banque HYDRO disponibles à Meilleray et à Pommeuse. Rappelons que ces données ont été déterminées par analyses statistiques des débits moyens suivant une loi de Gauss et des débits d'étiages suivant une loi de Galton.

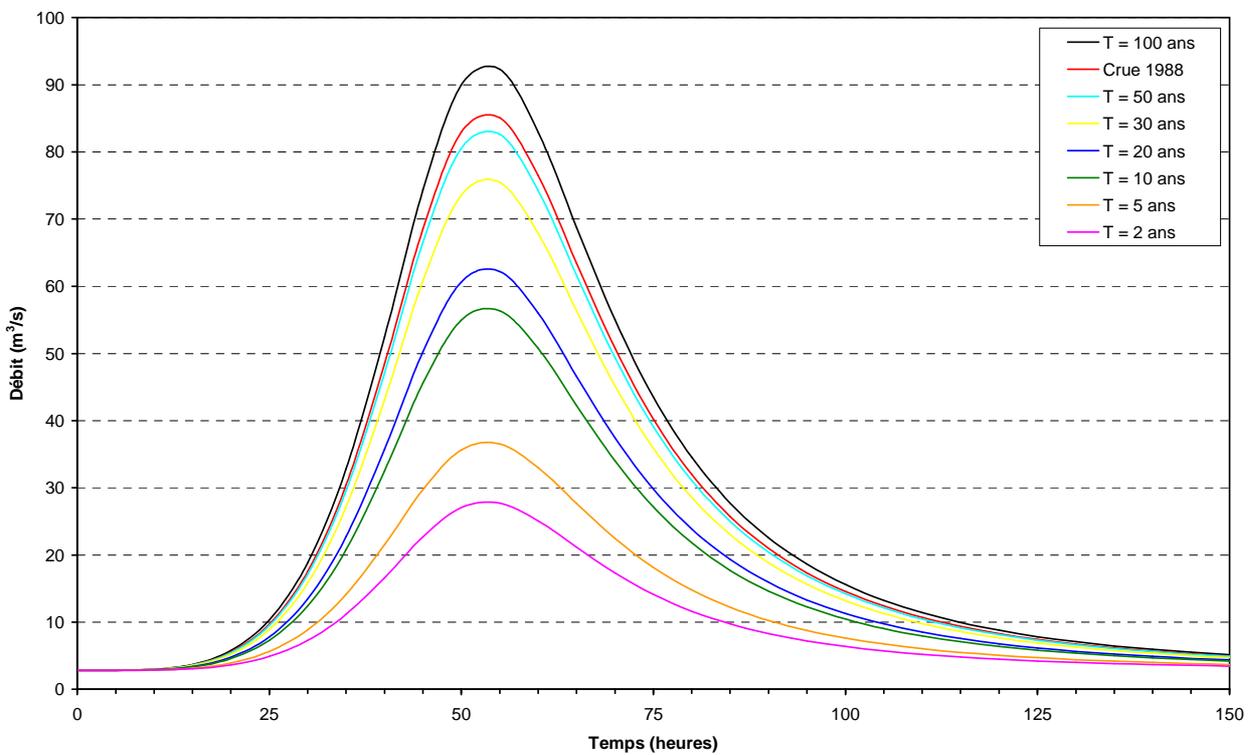
Lieu	Surface (km <sup>2</sup> )	Module interannuel (m <sup>3</sup> /s)	Module interannuel spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )	QMNA5 (m <sup>3</sup> /s)	QMNA5 spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )
Meilleray	337,5	2,12	6,3	0,69	2,0
La Ferté-Gaucher	429,0	2,82	6,6	0,97	2,3
Jouy-sur-Morin	465,6	3,10	6,7	1,08	2,3
Saint Siméon	495,6	3,34	6,7	1,18	2,4
Chauffry	595,9	4,15	7,0	1,53	2,6
Pommeuse	771,5	5,64	7,3	2,20	2,9

**TABLEAU 31 : DÉBITS MOYENS ET D'ÉTIAGE RETENUS POUR LE GRAND MORIN**

Ces résultats confirment la bonne hydrologie du Grand Morin entre Meilleray et Pommeuse. Le Grand Morin bénéficie en effet de nombreuses sources qui alimentent un débit d'étiage relativement soutenu.



**FIGURE 15 : HYDROGRAMMES DE CRUE DU GRAND MORIN RECONSTITUÉS À MEILLERAY**



**FIGURE 16 : HYDROGRAMMES DE CRUE DU GRAND MORIN RECONSTITUÉS À LA  
FERTÉ-GAUCHER**

La Figure 17 présente les débits classés à Meilleray et à Pommeuse. Ces courbes, représentant la distribution de fréquence des débits, permettent de décrire le régime d'écoulement du Grand Morin.

La partie gauche des courbes (débits de crue) traduit le comportement ruisselant de la rivière tandis que la partie droite (débits d'étiage) traduit l'importance du soutien de nappe à l'étiage. En période de hautes eaux, le Grand Morin peut être considéré comme ruisselant car il présente une forte réaction à la pluviométrie. En période d'étiage, le Grand Morin est soutenu en partie par la nappe.

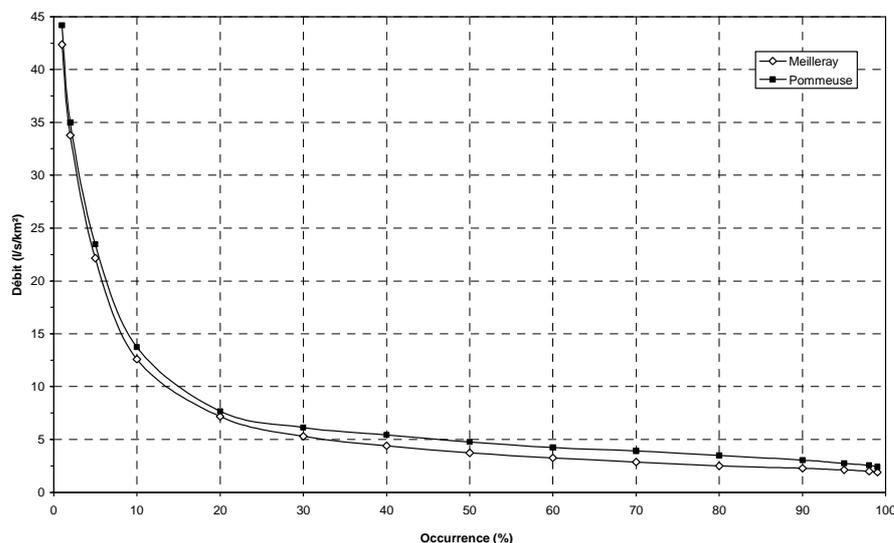


FIGURE 17 : DÉBITS CLASSÉS À MEILLERAY ET À POMMEUSE (BANQUE HYDRO)

#### 6.2.4 Conclusion sur l'hydrologie du Grand Morin

Les données hydrologiques de référence du Grand Morin sont récapitulées ci-dessous suite à la synthèse des données disponibles.

A ce niveau, il est important de rappeler que les débits de référence, en particulier les débits de crue, présentent une marge d'incertitude et qu'ils sont susceptibles d'évoluer dans le temps en fonction des événements hydrologiques.

Lieu	S	Module		Etiage QMNA5		Q2	Q5	Q10	Q20	Q30	Q50	Q1988	Q100
	km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s							
Meilleray	337,5	2,12	6,3	0,69	2,0	18,0	25,0	45,5	50,5	61,8	67,9	77,6	71,5
La Ferté-Gaucher	429,0	2,82	6,6	0,97	2,3	25,15	34,0	54,0	59,9	73,3	80,5	83,0	90,3
Jouy-sur-Morin	465,6	3,10	6,7	1,08	2,3	28,2	37,7	57,2	63,5	77,7	85,3	84,9	97,8
Saint Siméon	495,6	3,34	6,7	1,18	2,4	30,7	40,9	59,8	66,4	81,2	89,2	86,5	103,9
Chauffry	595,9	4,15	7,0	1,53	2,6	39,8	51,7	68,2	75,7	92,6	101,7	91,1	124,4
Pommeuse	771,5	5,64	7,3	2,20	2,9	57,0	72,0	82,0	91,0	111,3	122,2	98,0	160,0

TABLEAU 32 : DONNÉES HYDROLOGIQUES DE RÉFÉRENCE RETENUES POUR LE GRAND MORIN

## 6.2.5 Impact des prélèvements sur l'hydrologie à l'étiage

Plusieurs types d'usages de l'eau peuvent être à l'origine d'une modification de l'hydrologie du Grand Morin.

### ***Prélèvement pour l'eau potable et rejets d'eaux usées***

Les prélèvements pour l'eau potable ne sont pas négligeables étant donné la population du bassin versant (13 000 habitants rien que pour les communes riveraines). Cependant, les forages sont souvent profonds, dans des nappes qui ne sont pas en lien direct avec le Grand Morin ou sa nappe d'accompagnement. Ainsi, en première approche, on peut considérer que les eaux prélevées reviennent en grande partie au milieu dans les réseaux d'assainissement, les puits perdus et les stations d'épuration, etc. Il n'existe pas de transfert d'eau d'un bassin versant à un autre et l'impact global n'est pas significatif.

### ***Prélèvements agricoles***

Les prélèvements pour les grandes cultures, notamment pour l'irrigation, n'ont pas été analysés dans le cadre de cette étude. Ils peuvent présenter un impact significatif en terme de bilan hydrologique car les volumes prélevés sont en grande partie dispersés dans l'atmosphère par évapotranspiration des cultures. Cependant, les prélèvements, lorsqu'ils existent sont issus de foras profonds donc a priori peu impactant sur l'hydrologie de la rivière.

Les prélèvements pour les potagers riverains du Grand Morin sont nombreux : 37 points de pompage ont été recensés sur le linéaire d'étude, de façon non exhaustive. Ces points se concentrent en particulier dans les traversées urbaines et au droit de secteurs de potagers ou de propriétés privées : La Ferté Chaucher, Jouy-sur-Morin, St-Rémy-la-Vanne. Les équipements n'ont pas été analysés en détail, mais en considérant un équipement moyen de 6 m<sup>3</sup>/h sur environ 40 pompes simultanées, le débit maximal soutirable au Grand Morin peut être estimé à 66 l/s. Il s'agit d'un débit qui ne revient pas à la rivière puisqu'il servira pour l'essentiel à la croissance des plantations et sera évapotranspiré. Ce débit maximal est toutefois peu probable (fonctionnement simultané à plein régime des pompes) et représente une part qui reste faible au regard de l'hydrologie du Grand Morin : 2% du module, 5% de l'étiage (QMNA5) qui se produit en août / septembre.

### ***Prélèvement des canaux de dérivation***

Les nombreux ouvrages hydrauliques présents sur le Grand Morin avaient pour principale origine la production d'énergie motrice. Aujourd'hui, bien que les activités économiques n'aient pas perdurées, les infrastructures (ouvrage de dérivation et canal de dérivation) existent encore et des volumes d'eau sont parfois toujours dérivés.

Ainsi, pour 24 ouvrages ou complexes usiniers retenus dans l'étude, une analyse a été menée pour définir les volumes d'eau dérivés et/ou exploités pour chaque complexe usinier. La part des débits dérivés a été estimée en pourcentage d'après expertise lors de la visite de terrain. Cette analyse n'est cependant valide uniquement pour des débits voisins de 2.47 à 2.89 m<sup>3</sup>/s observés lors des campagnes de terrain. Le schéma synoptique de la Figure 11 synthétise l'ensemble des résultats sur tous les ouvrages.

Le seul usage économique avéré est la microcentrale du Moulin de Maison-Dieu. La turbine étant en panne, il n'a pas été possible d'analyser la part des débits dérivés vers l'ouvrage. Lors de la visite de terrain, environ 20% du débit du Grand Morin était dérivé vers le moulin où se trouve la microcentrale.

Dans la grande majorité des autres cas, les dérivations sont peu ou plus alimentées en eau. Des batardeaux ou des vannes ferment en effet l'alimentation au niveau de la chambre de la roue hydraulique. Les débits qui peuvent cependant y transiter sont très faibles et ont un impact négligeable sur le régime hydrologique du tronçon court-circuité. C'est le cas des Moulins de Court, des Grenouilles, de la Chair aux Gens, du Marais, de Crevecoeur, de la Planche, du Pont et de la Grande Vacherie.

D'autres ouvrages continuent de dériver de l'eau toutefois sans l'utiliser. Les ouvrages de Petit Moulin, de Val Dieu, et de Montblin dérivent une quantité d'eau relativement faible de l'ordre de 5 à 20 % du débit total qui est restitué en quasi-totalité au tronçon court-circuité via un canal de décharge. Ces « prélèvements » d'eau n'ont toutefois aucun effet sur la partie court-circuité car les débits dérivés sont soit faibles, soit restitués rapidement.

A noter que l'ouvrage de la dérivation des Auges dérive une partie de l'eau qui n'est restitué qu'en partie. La plus grosse part est en effet exportée via un canal de dérivation de plusieurs kilomètres (ruisseau des Auges) vers la ville de Sézanne située hors bassin versant. Cette dérivation rejoint ensuite d'autres cours d'eau pour confluer dans la Superbe puis l'Aube.

Certains canaux de dérivation sont encore alimentés en eau à hauteur de 10 à 25 % du débit total, sans qu'ils n'aient d'usage actuel. C'est le cas du moulin des Hublets, du moulin Guillard, du vannage du Pont de la Ville à la Ferté Gaucher, du vannage Communal de Jouy sur Morin et du moulin de Choisy. Le moulin de la Fosse ne dispose plus d'ouvrage de dérivation mais les volumes d'eau qui transitent par l'ancien canal sont assez importants (40 %).

Enfin, les dérivations les plus « gourmandes » sont celles situées dans les centres urbains à savoir, l'ouvrage du Prieuré à la Ferté Gaucher (50 %) et le moulin de la Chamoiserie (45 à 50 %). Le Moulin de Verte Vallée dérive également un volume important mais qui est restitué rapidement en majeure partie au niveau du premier vannage.

Les débits dérivés sont donc, dans la globalité, assez faibles. Une grosse part des ouvrages n'exploitent ou n'utilisent plus la force motrice de l'eau. Cependant, cette situation n'est pas figée car elle dépendante de l'usage éventuel du droit d'eau. Les canaux dérivant le plus d'eau sont en général situés en secteur urbain. Ils n'ont aucun usage particulier mais sont laissés en eau principalement pour des raisons d'agrément.

Sur l'ensemble des parties de cours d'eau court-circuité observées lors de la prospection de terrain, aucune n'est pénalisée par le manque d'eau. Les volumes d'eau dérivés n'ont donc pas d'impacts sur les milieux aquatiques.

## 6.3 Morphodynamique

L'étude du fonctionnement morphodynamique vise à comprendre les phénomènes sédimentaires liés aux crues et aux hautes eaux. Ainsi, ce fonctionnement est dépendant des caractéristiques naturelles du cours d'eau (pente, granulométrie, section d'écoulement...) mais également des interventions humaines qui pèsent sur le cours d'eau (recalibrage, aménagements d'ouvrages hydrauliques, dont notamment les ouvrages à vannages).

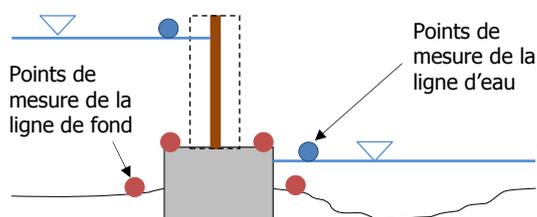
Aussi, nous nous attacherons par la suite à décrire ces grandes variables dépendantes du fonctionnement morphodynamique :

- Les profils en long du Grand Morin,
- L'évolution du tracé en plan,
- La sectorisation,
- L'inventaire des grands travaux ayant eu lieu après des crues,
- Le calcul des énergies potentielles spécifique, des forces tractrices et du transport sédimentaire.

### 6.3.1 Profils en long du Grand Morin

Les profils en long du Grand Morin ont été réalisés suivant deux manières :

- Sur la partie située à l'aval, entre Chauffry et la limite amont de la commune de Lescherolles, les profils en long du fond et de la ligne d'eau ont été calculés à partir de la topographie précise de chaque ouvrage hydraulique et des profils en lit mineur (HYDRATEC, 2007 ; BURGEAP, 2008). La ligne de fond a été prise au niveau du point le plus bas du profil (ligne de talweg). Les points relevés au droit des ouvrages correspondent au radier du vannage qui est supposé être, à l'origine, situé à proximité du fond du lit.



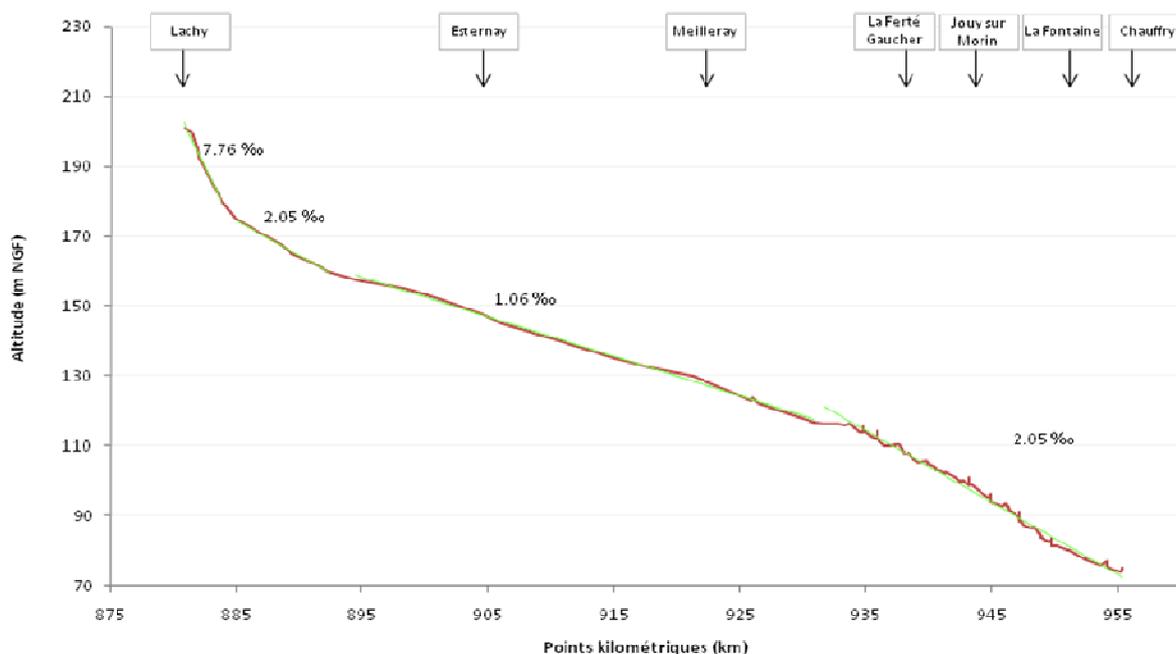
Les points de ligne d'eau correspondent au niveau d'eau relevé par le géomètre lors de la campagne topographique. Les débits pour lesquels ont été levés les ouvrages et les profils (HYDRATEC, 2007) sont compris entre 1.73 m<sup>3</sup>/s et 2.28 m<sup>3</sup>/s (mesures à la station hydrométrique de Pommeuse). Cet écart (0.55 m<sup>3</sup>/s) n'est pas négligeable mais il ne nous semble pas être très préjudiciable pour l'homogénéité des données, en particulier dans les remous d'ouvrage où la ligne d'eau imposée.

- Sur la partie amont située entre la Chapelle Moutils et Lachy, le calcul du profil en long a été réalisé à partir des fonds topographiques de l'IGN. Il n'est donc pas possible de différencier la ligne de fond de la ligne d'eau. Les quelques ouvrages hydrauliques présents sur ce secteurs ayant fait l'objet de mesures topographiques complémentaires (BURGEAP, 2008) ont été intégrés au profil en long.

Le Grand Morin prend sa source sur la Commune de Lachy à 190 m d'altitude et conflue avec la Marne 119,1 km plus loin à environ 43 m d'altitude. La pente moyenne sur l'ensemble de son linéaire est donc de 1.2 ‰. Sur le secteur d'étude, la cote du fond du lit au niveau du pont au lieu-dit Les Corvelles est de 75 m. La pente moyenne sur le secteur d'étude est similaire puisqu'elle est égale à 1.5 ‰. Cependant, le secteur d'étude peut être découpé en quatre zones où les pentes semblent différentes (Figure 18):

1. Une zone amont située entre les sources et l'aval du bourg de Lachy (pk : 883.832) où la pente est la plus importante de tout le linéaire soit : 7.76 ‰,
2. Une zone située entre Lachy et l'amont de Meix Saint Epoing (pk 883.832 à 892.307) où la pente du cours d'eau diminue progressivement : 2.05 ‰,
3. Une zone entre Le Meix Saint Epoing et la Limite communale amont de Lescherolles (pk 892.307 à 931.700). La pente est ici la plus faible soit 1.06 ‰,
4. Enfin, la zone aval entre la limite communale de Lescherolle et le pont au lieu-dit Les Corvelles sur la commune de Chauffry (pk 931.700 à 955.344) où la pente moyenne est égale à 2.05 ‰.

On peut remarquer que le choix de l'implantation des ouvrages hydrauliques n'est pas anodin. La partie la plus aménagée du cours d'eau est située en aval (dernière zone), là où la pente et la quantité d'eau paraissent les plus propices à la production d'énergie motrice.

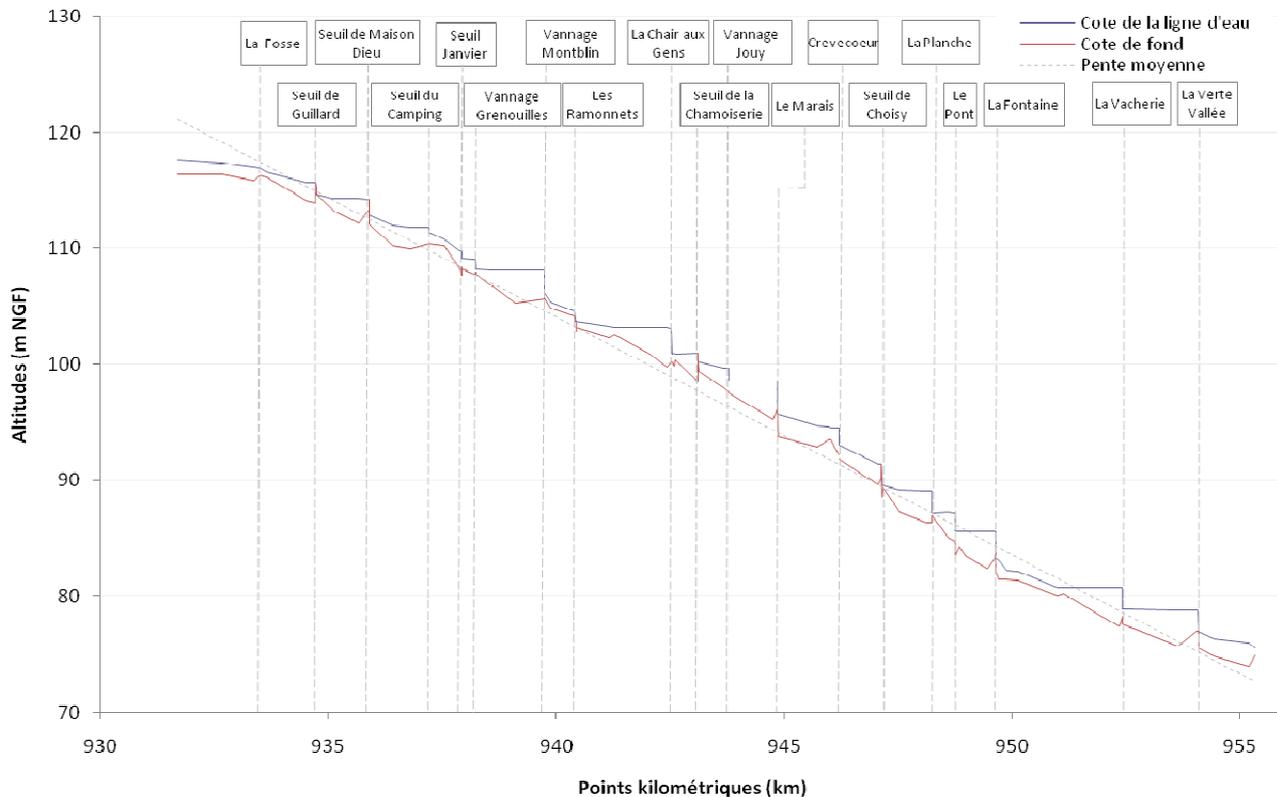


**FIGURE 18 : PROFIL EN LONG DU GRAND MORIN**

La zone aval est très aménagée. De nombreux ouvrages, présents depuis plusieurs siècles pour certains, jalonnent le cours d'eau. Les profils en long du fond du lit et de la ligne d'eau ont donc été profondément modifiés (Figure 19).

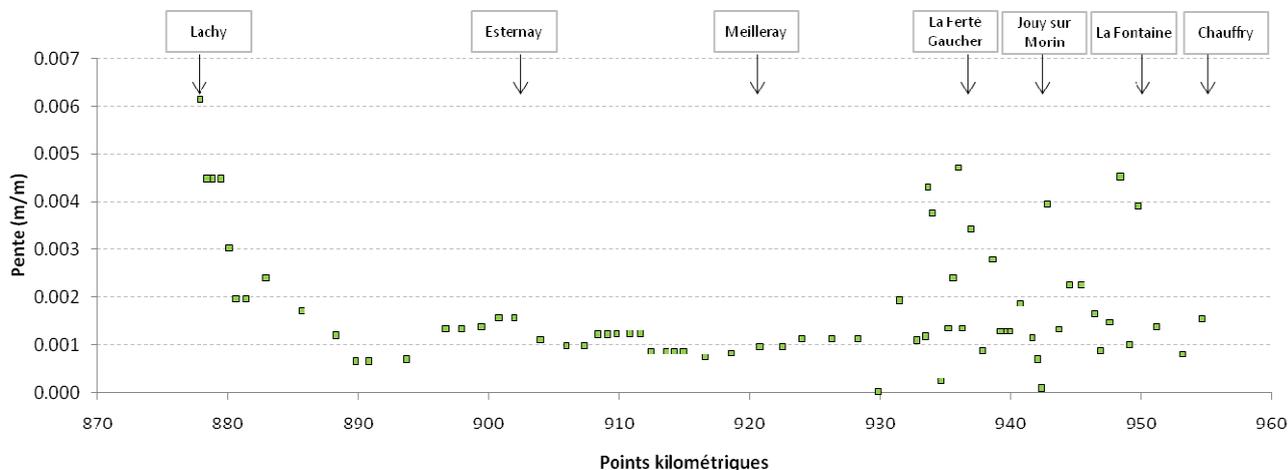
Le profil du fond du lit fait apparaître de grandes irrégularités qui se répètent dans chaque bief encadré par deux ouvrages. Contre toute attente, les points les plus bas du profil en long ne se situent pas en amont immédiat des ouvrages mais plusieurs centaines de mètres en amont de celui-ci. La pente de fond est donc convexe et non linéaire. Cette observation est constatée sur une grande partie des ouvrages. Cette morphologie particulière du fond du lit pourrait mettre en évidence la présence d'une incision générée par l'ouverture des vannages en période de crue.

Le profil de la ligne d'eau est très similaire à un profil en escalier caractéristique des cours d'eau aménagés. Le remous des ouvrages est relativement important, compte tenu de la faible pente. En règle générale, il remonte jusqu'à quelques dizaines de mètres en aval de l'ouvrage qui le précède, ce qui s'explique par la recherche historique d'une exploitation maximale des dénivelés des cours d'eau. Les écoulements sont donc fortement contraints par la présence des vannages.



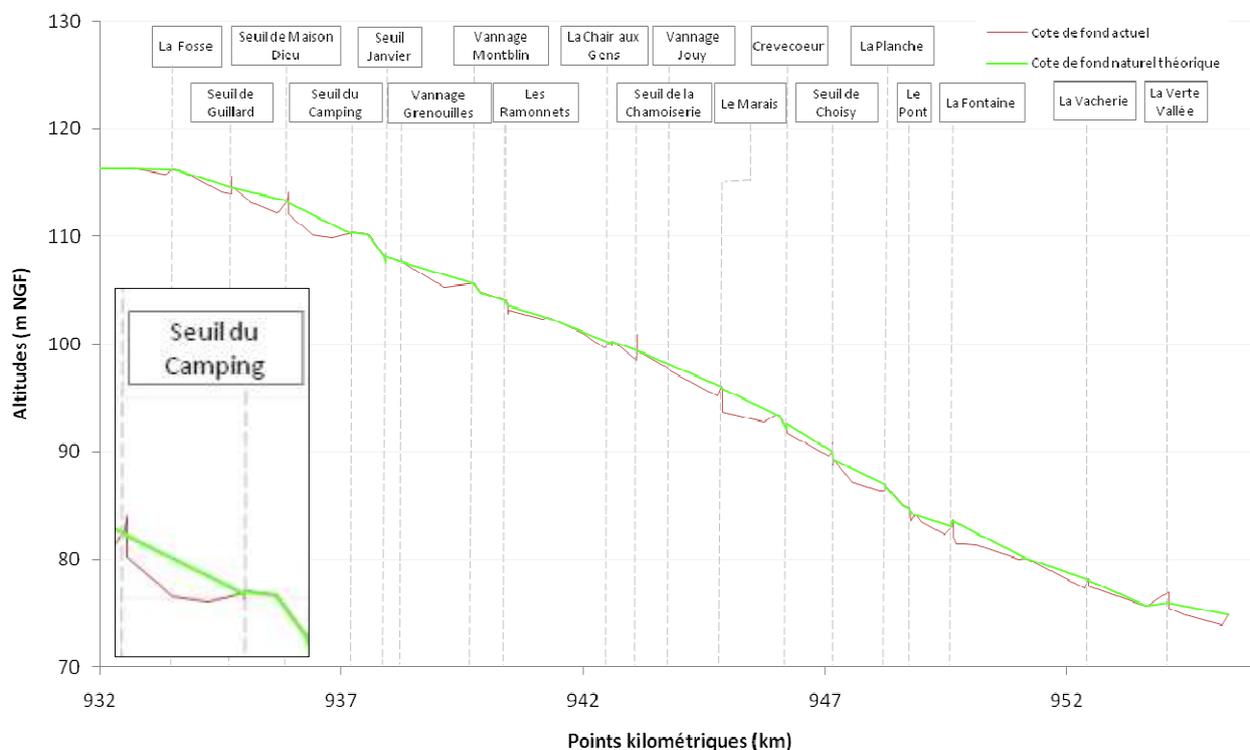
**FIGURE 19 : PROFIL EN LONG DU GRAND MORIN SUR LE SECTEUR AVAL.**

La Figure 20 montre une évolution des pentes locales. Celles-ci sont assez importantes à l'amont et diminuent rapidement pour se stabiliser autour 1 ‰. Enfin, à partir du pk 930, la variation des pentes est très importante suivant les tronçons et montre une forte hétérogénéité et une artificialisation du profil.



**FIGURE 20 : PENTES LOCALES DES DIFFÉRENTS TRONÇONS**

Il n'existe pas de données antérieures qui permettent d'identifier précisément une évolution du profil en long. Toutefois, il est possible de reconstituer de manière théorique le profil naturel du Grand Morin au moment de la construction des moulins. Cette reconstitution se base sur un profil linéaire moyen entre les radiers de chaque ouvrage. Pour les vannages, les points altimétriques ont été pris au niveau du radier du vannage, et pour les seuils, les points ont été pris à la base aval et amont de l'ouvrage. Les résultats sont représentés par la Figure 21.



**FIGURE 21 : EVOLUTION DU PROFIL EN LONG**

La comparaison des deux profils montre de grandes différences au droit de la plupart des ouvrages. Les profils au niveau des ouvrages de Guillard, de Maison Dieu et du Camping (seuil du Prieuré) sont relativement similaires. Il apparaît en effet une dépression en amont de l'ouvrage qui comprend le point le plus bas.

Ces profils type sont également observés en amont des ouvrages de Montblin, de la Chamoiserie, du Marais, de Crevecoeur, de la Planche (légèrement) et de Fontaine (Saint Denis). La prospection de terrain faite en situation de vannes ouverte a permis de confirmer ces propos en mettant en évidence de longs faciès lentiques (plats) en amont immédiat, de la plupart de ces ouvrages. Il existe donc bien un point bas situé parfois plusieurs centaines de mètres en amont des ouvrages.

Dans notre cas, il ne peut s'agir du phénomène de pelle observé quelques mètres en amont seulement de la plupart des ouvrages hydrauliques. Cette sur-profondeur ne peut être expliquée que par une incision régressive du fond du lit qui s'opérerait davantage lors de l'ouverture des vannes (Tableau 33).

Cette incision n'est en revanche peu voire pas observable sur les secteurs où il existait auparavant des ouvrages. C'est le cas notamment entre Montblin et la Chair aux Gens où 3 ouvrages ont été démantelés (les Ramonnets, la Planchette, les Gailles). Il semblerait que la suppression des ouvrages hydrauliques tende au rétablissement du profil en long d'origine.

Au niveau de la traversée de la Ferté Gaucher, cette incision n'est également pas observable car le fond du lit est stabilisé par plusieurs petits seuils naturels qui constituent des points durs.

Il semble également que cette incision affecte peu les ouvrages de franchissement (ponts, passerelles). Il n'a pas été observé d'affouillement anormal des piles de ponts ou autres ouvrages de génie civil. Cependant, la profondeur et la turbidité des eaux rendent difficile une telle prospection.

Seul le pont de Meilleray semblerait présenter un affouillement aux dires des riverains, mais le phénomène n'est pas préjudiciable pour l'ouvrage ; cet affouillement n'est pas dû à la dégradation des vannes du Moulin de Court car le remous avec les vannes fermées remonte de 747 m en amont (cf. Tableau 39) alors que le pont est situé 1 088 m en amont. Il pourrait être dû à la suppression d'un ouvrage intermédiaire, car la pente autorise la présence d'un tel ouvrage, mais M.BAZIN ne mentionne aucun ancien moulin dans son livre.

**TABEAU 33 : VALEURS DES INCISIONS MAXIMALES EN AMONT DES COMPLEXES**

Numéros et noms des complexes	Commune	Incision amont
1 Verte Vallée	Chauffry	1.6 m
2 La Petite Vacherie	Saint Siméon	0.8 m
3 Saint Denis	Saint Rémy la Vanne	1.4 m
4 Moulin du Pont	Saint Rémy la Vanne	0 m
5 Moulin de la Planche	Saint Rémy la Vanne	1.8 m
6 Moulin de Choisy	Saint Rémy la Vanne	0 m
7 Moulin de Nevers	Saint Rémy la Vanne	0 m
8 Crèvecœur	Jouy sur Morin	1.3 m
9 Marais	Jouy sur Morin	1.3 m
10 Communal	Jouy sur Morin	1.4 m
11 Moulin de la Chamoiserie	Jouy sur Morin	0.9 m
12 La Chair aux Gens	Jouy sur Morin	0 m
13 Moulin de Montblin	La Ferté Gaucher	0 m
14 Moulin des Grenouilles	La Ferté Gaucher	0 m
15 Moulin Janvier	La Ferté Gaucher	0 m
16 Le Prieuré	La Ferté Gaucher	1.3 m
17 Maison Dieu	La Ferté Gaucher	1.5 m
18 Moulin Guillard	Saint Martin des Champs	0.8 m
19 Moulin de la Fosse	Lescherolles	0.5 m
20 Moulin de Court	Meilleray	0.5 m
21 Moulin des Hublets	Villeneuve la Lionne	0.3 m*
22 Moulin de Mœurs	Mœurs Verdey	0 m*
23 Moulin de Val Dieu	Lachy	0 m*
24 Petit Moulin	Lachy	0 m*
25 Centre Lachy	Lachy	0 m*

\* estimation approximative

### 6.3.2 Analyse diachronique des tracés en plan du Grand Morin

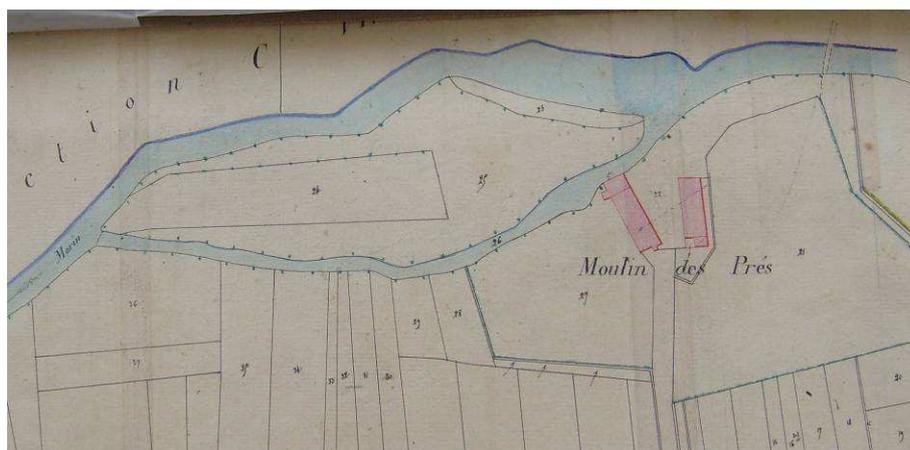
L'étude de l'évolution temporelle du tracé en plan du Grand Morin a été réalisée avec divers documents, photographies aériennes et cartographies :

- Cadastre Napoléonien des communes, de 1818 en général ;
- Cartes d'Etat Major de 1889 révisées en 1912 au 1/50 000<sup>e</sup> ;
- Cartes IGN de 1939 à 1963 au 1/25 000<sup>e</sup> ;
- Orthophotoplans de 2004.

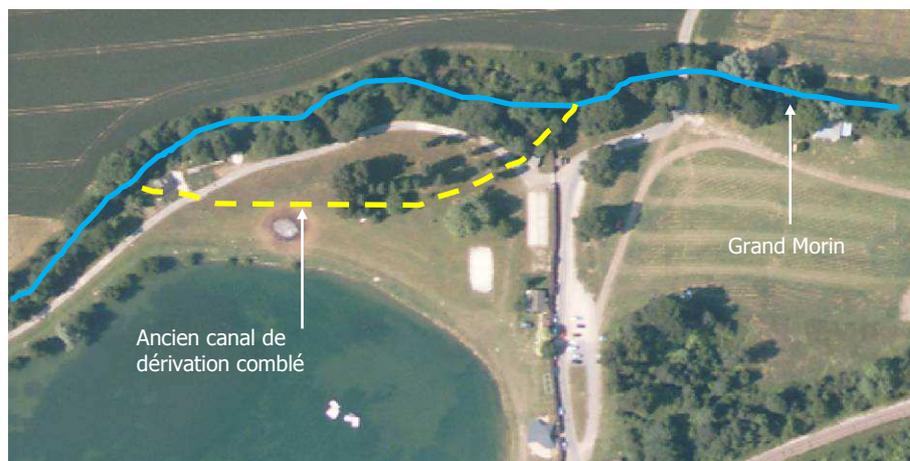
Après inspection des cartes depuis 1889 à nos jours, très peu voire aucune modification du tracé en plan n'a été repérée.

Sur le secteur aval, le fort degré d'aménagement du cours d'eau par les ouvrages et la présence d'une vallée encaissée et parfois étroite permet difficilement la divagation en plan du lit mineur. Les seules modifications qui ont pu être observées se situent au droit des anciens moulins présents sur le cadastre Napoléonien. Ces évolutions ne concernent cependant pas le lit mineur naturel du cours d'eau mais seulement des parties de canal de dérivation, canal de fuite, etc. (Figure 22).

**FIGURE 22 : EVOLUTION DU TRACÉ EN PLAN AU DROIT D'UN OUVRAGE : EXEMPLE DU MOULIN DES PRÉS (SAINT RÉMY LA VANNE).**

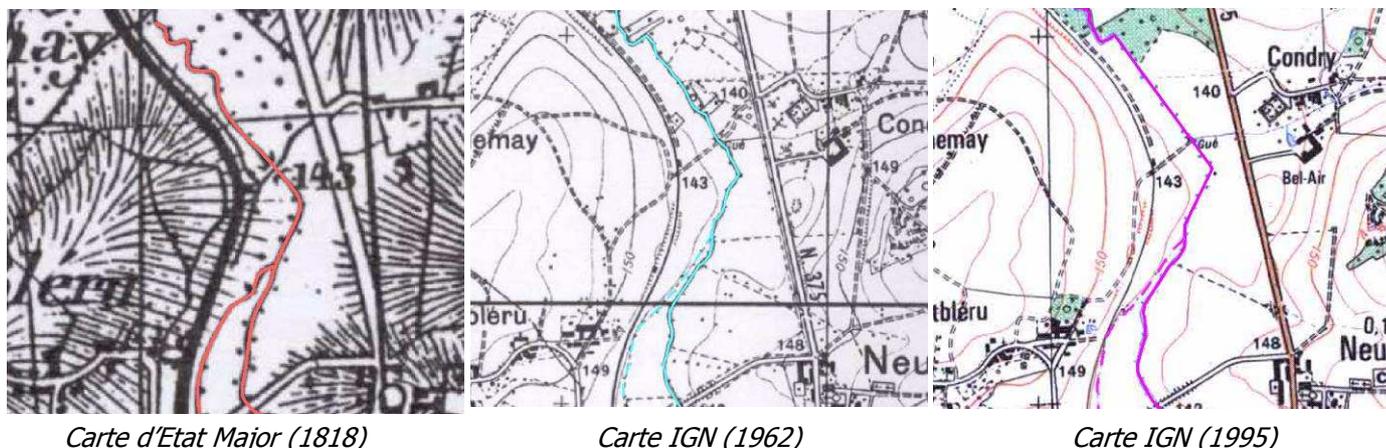


*Cadastre Napoléonien, Saint Rémy la Vanne (milieu du 19<sup>e</sup> siècle)*



*Orthophotoplan IGN (2004)*

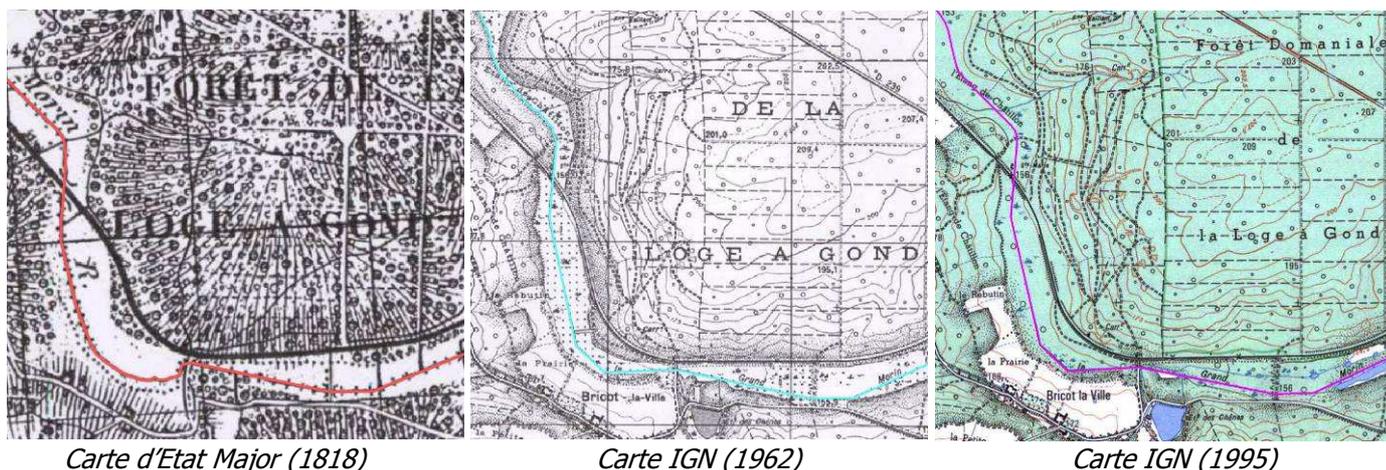
Sur la partie amont, il semblerait qu'il y ait eu quelques modifications légères dans certains secteurs très localisés notamment au niveau de Condry (commune de Neuvy) (Figure 23) et de Châtillon sur Morin (Figure 24).



**FIGURE 23 : EVOLUTION DU TRACÉ EN PLAN À CONDRY (NEUVY)**

Au niveau de Condry (Neuvy), la situation générale à très peu évoluée depuis 1818. La carte d'Etat Major met en évidence un second bras bien marqué qui s'écoule contre le coteau à l'ouest. Il pourrait s'agir du lit primitif du Grand Morin avant d'éventuels travaux de rectification relativement anciens qui auraient consisté à redresser le lit vers l'est dans la situation que l'on connaît actuellement. Ce bras est de moins en moins distinct et ne semblerait actuellement alimenté qu'en période de crue.

Ces travaux de rectification semblent être confirmés au vu du profil général du Grand Morin sur ce secteur. Le tracé, au niveau du gué de Condry, est en effet très rectiligne et ce, depuis 1818 environ. Quelques amorces de méandres sont visibles sur la carte de 1962 mais le tracé en plan général reste le même. La réponse du cours d'eau paraît très faible car les évolutions s'étant opérées en près de 150 ans sont très minimales. Enfin, les dernières cartes ainsi que les dernières photos aériennes montrent un tracé très rectiligne traduisant d'éventuels curages et/ou reprofilages de berges entre 1962 et aujourd'hui.



**FIGURE 24 : EVOLUTION DU TRACÉ EN PLAN À CHATILLON SUR MORIN**

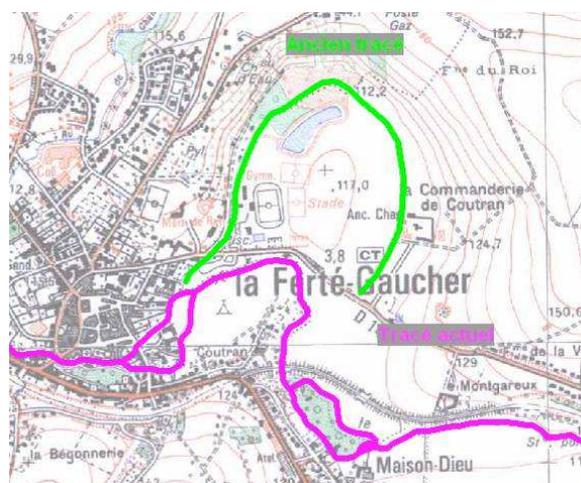
Au niveau de Châtillon sur Morin, la carte de 1818 montre déjà à cette époque la présence d'un lit mineur rectifié sur la partie est de l'extrait cartographique. Jusqu'au début de 19<sup>e</sup> siècle, il existait à cet endroit un plan d'eau qui occupait l'intégralité du fond de vallée (Cassini, Figure 25). Après assèchement de ce dernier au début des années 1800, il est probable, que les riverains aient voulu assécher le fond de vallée devenu marécageux, à des fins agricoles ou sanitaires.

Les premiers travaux hydrauliques sur ce secteur pourraient dater de cette époque. Ceux-ci se sont ensuite poursuivis vers l'aval (visible en 1962) pour ne laisser aujourd'hui qu'un cours d'eau très rectiligne s'écoulant dans des peupleraies.



**FIGURE 25 : ETANG DE LA HARRE AU NIVEAU DE CHÂTILLON SUR MORIN (CASSINI)**

Une modification du tracé en plan est également visible en amont de la Ferté Gaucher. Le tracé actuel recoupe en effet un ancien méandre qui s'écoulait contre le versant nord au niveau de l'actuel stade. Il est difficile de savoir si cette évolution est liée à un rescindement naturel de méandre, ou s'il s'agit d'une très ancienne modification faite par la main de l'homme. Les aménagements hydrauliques réalisés afin de dériver l'eau pour les nombreux moulins de ce secteur pourraient en être à l'origine. Elle est dans tous les cas relativement ancienne car l'ancien cours du Grand Morin n'apparaît pas sur la carte de 1818.



La perte de longueur développée (68 % soit 1 411 m) a pour conséquent conduit à une forte et nette augmentation de pente visible sur le profil en long (Figure 19). Cette dernière est importante entre l'ouvrage de Maison Dieu et le pont du chemin de fer, et tend à diminuer à l'aval. Ces observations montrent donc l'existence d'une érosion régressive sur ce secteur.

Ces observations montrent donc l'existence d'une érosion régressive sur ce secteur.

Dans l'ensemble, il apparaît que le tracé en plan naturel du Grand Morin n'ait peu, voire pas, évolué depuis au moins deux siècles. Les quelques modifications qui peuvent aujourd'hui être observées résultent en majorité de modifications mineures faite par la main de l'homme à la suite de travaux de rectification, d'assainissement ou de génie civil (moulins, voie de chemin de fer). Il semble d'ores et déjà que la résilience de ce cours d'eau soit très faible et qu'il ne génère pas suffisamment d'énergie pour répondre aux modifications physiques qui lui sont imposées sur des pas de temps courts.

### 6.3.3 Sectorisation du Grand Morin

L'analyse morphodynamique nécessite une sectorisation du Grand Morin selon des tronçons homogènes. La sectorisation du cours d'eau a été réalisée après l'analyse des composantes géomorphologiques et anthropiques de la rivière qui constituent les facteurs clés décidant de la qualité globale des cours d'eau. Ce travail a été réalisé après un parcours intégral du linéaire de berge et le report des éléments géomorphologiques sur des cartes de synthèse (cf. cartes n°7.1 à 7.9).

Les critères suivants ont été retenus, par ordre d'importance :

- La géologie,
- La pente,
- L'hydrologie (réseau hydrographique),
- La morphologie du lit majeur (annexes hydrauliques, etc.),
- La morphologie du lit mineur, dont aménagements passés,
- L'occupation du sol (zone urbanisée, zone boisée, etc.).

Sur le secteur aval, la sectorisation a été réalisée en prenant les ouvrages comme limites amont et aval. Elle permet ainsi de pouvoir comparer les influences de chaque aménagement sur le fonctionnement morphodynamique, hydraulique et écologique en l'état actuel et dans le scénario où les vannages sont ouverts. Il a parfois été effectué au sein de ces tronçons, un autre découpage plus fin pour des raisons d'homogénéité (changement des séquences de faciès d'écoulement, dérivation de moulins...).

Sur le secteur amont, les tronçons retenus ont été ceux définis par CEDRAT Développement (1999) lors de l'étude qui a été réalisée sur la gestion de la ripisylve. Cette sectorisation s'appuie essentiellement sur l'occupation du sol ainsi que sur les caractéristiques de la ripisylve (densité, largeur..) car la géologie et la pente ne sont pas des facteurs discriminants. Comme sur le secteur aval, certains de ces tronçons ont été découpés afin de prendre en compte les variations des caractères géomorphologiques.

Tableau 34 localise les tronçons étudiés et leurs grandes caractéristiques géométriques (cf. fiches par tronçon en annexe) :

- Rappel linéaire d'étude : 77,9 km soit 32,3 km en Seine et Marne et 45,6 km en Marne
- Nombre de tronçons : 71
- Longueur moyenne : 1 097 m
- Pente moyenne : 1,7 ‰,
- Sinuosité moyenne : 1,1, soit « sinueux ».

**TABLEAU 34 : SECTORISATION DU GRAND MORIN**

Numéro de tronçon	Limite aval	Pk aval (km)	Longueur	Indice de sinuosité	Pente moyenne (‰)
001	Pont Les Corvelles	955,344	1267	1,18	1,540
002	Ouvrage de la Verte vallée	954,077	1729	1,24	0,800
003a	Ouvrage de la Grande Vacherie	952,348	2293	1,15	1,370
003b	Pont de la Base de Loisirs	950,055	499	1,06	3,910
004	Ouvrage de la Fontaine	949,556	883	1,08	1,000
005	Ouvrage du Moulin du Pont	948,673	504	1,07	4,520
006	Ouvrage du Moulin de la Planche	948,169	1099	1,00	1,470
007	Ouvrage du Moulin de Choisy	947,070	226	1,12	0,890
008	Ouvrage du Moulin de Neuvers	946,844	717	1,09	1,650
009a	Ouvrage de Crevecoeur	946,127	1350	1,02	2,250
009b	Confluence canal de fuite	944,777	508	1,03	2,250

Numéro de tronçon	Limite aval	Pk aval (km)	Longueur	Indice de sinuosité	Pente moyenne (‰)
010	Ouvrage du Moulin du Marais	944,269	1077	1,06	1,310
011a	Ouvrage Communal	943,192	663	1,12	3,960
011b	Ouvrage Communal	942,529	231	1,04	0,090
011c	Vannage du Moulin de la Chamoiserie	942,298	332	1,01	0,700
012	Seuil du Moulin de la Chamoiserie	941,968	581	1,09	1,130
013	Ouvrage de la Chair aux Gens	941,387	1250	1,09	1,870
014a	Pont de l'île des Pingouins	940,137	392	1,08	1,270
014b	Confluence île des Pingouins	939,745	261	1,30	1,270
015	Débluence île des Pingouins	939,484	453	1,00	1,270
016	Ouvrage des Ramonnets	939,031	700	1,31	2,790
017a	Ouvrage du Moulin de Montblin	938,331	650	1,03	0,890
017b	140 m aval de la STEP	937,408	910	1,17	3,420
018	Ouvrage du Moulin des Grenouilles	936,498	318	1,02	1,340
019a	Ouvrage du Moulin du Garage	936,180	342	1,03	2,900
019b	Confluence	935,838	435	1,23	2,400
019c	Ouvrage du Prieuré	935,403	276	1,01	1,340
020	Ouvrage du Camping	935,127	866	1,14	0,240
021a	Confluence du canal de fuite de Maison Dieu	934,261	431	1,23	3,760
021b	Confluence du canal de fuite de Maison Dieu	933,830	267	1,07	4,300
021c	Moulin de Maison Dieu	933,563	175	1,17	1,170
022	Ouvrage du Moulin de Maison Dieu	933,388	1148	1,11	1,090
023	Vannage du Moulin Guillard	932,240	1405	1,14	1,940
024	Ouvrage du Moulin de la Fosse	930,835	1910	1,03	0,020
025	Sortie bois La Pierre aux Fées	928,925	1175	1,07	1,120
100	Pont de Cormeaux	927,750	2795	1,16	1,120
101	Pont Veronge-La Chapelle Moutils	924,955	1868	1,11	1,120
102	Ouvrage du Moulin de Court	923,087	1096	1,25	0,960
103	Pont de Meilleray	921,991	2434	1,31	0,960
104	Aval de Belleau	919,557	1794	1,22	0,820
105	Pont du Menil Tartarin	917,763	2300	1,37	0,750
106a	Pont voie ferrée Le Mont d'Or	915,463	1015	1,20	0,870
106b	Confluence dérivation	914,448	356	1,05	0,870
107	Moulin des Hublets	914,092	985	1,09	0,870
108	Pont de la Fosse	913,107	1271	1,12	0,870
109	Pont voie ferrée	911,836	652	1,03	1,230
110	Pont du Moulin Le Comte	911,475	1202	1,29	1,230
111	Pont de Lignière	910,273	866	1,19	1,220
112	Sortie bois Les Jamais	909,407	601	1,05	1,210
113	250 m amont du Gué	908,806	839	1,04	1,210
114	100 m aval pont de Neuvy	907,967	1184	1,11	0,990
115	Pont Le Tronchet	906,783	1569	1,17	0,990
116	Pont voie ferrée limite communale	905,214	2484	1,13	1,110
117a	Confluence Ru de la Noue	902,730	1510	1,24	1,570
117b	Confluence Ru de la Noue	901,220	898	1,20	1,570
119	Pont N34	900,322	1725	1,06	1,380
120	Pont D86	898,597	1309	1,21	1,330
121	Pont Les Vallées	897,288	1164	1,05	1,330
122	Aval Zone Humide	896,124	4815	1,05	0,700
123	Pont voie ferrée Le Meix Saint Epoing	891,309	918	1,05	0,660
124	Pont D239E	890,391	1132	1,06	0,660
125	Pont Voie ferrée Rougecoq	889,259	1962	1,03	1,190
126	Les Margouiller	887,297	3188	1,11	1,720
127	Ouvrage du Moulin de Mœurs	884,109	2315	1,02	2,400

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630

RGN - JL / FLA / PPL

13/05/2009

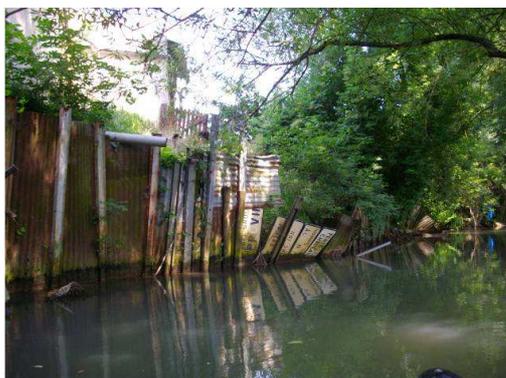
Page : 94

Numéro de tronçon	Limite aval	Pk aval (km)	Longueur	Indice de sinuosité	Pente moyenne (‰)
128	Verdey	881,794	837	1,17	1,970
129	Bois de La Garenne Embourg	880,957	652	1,03	1,970
130	Pont Les Plantes	880,305	376	1,05	3,030
131	Ouvrage du Moulin de Val Dieu	879,929	825	1,03	4,480
132	Petit Moulin	879,104	564	1,09	4,480
133	Seuil du Petit Moulin	878,540	183	1,04	4,480
134	Pont Lachy	878,357	905	1,03	6,140

### 6.3.4 Principaux travaux réalisés suite à des crues

L'analyse historique préalable à l'étude morphodynamique nécessite généralement l'inventaire des travaux post-crue réalisés dans les décennies passées. Dans le cas du Grand Morin, il s'avère que les travaux post-crue ont essentiellement consisté à restaurer les ouvrages à vannages après la crue de 1988. Il n'y a pas eu par le passé de travaux d'ampleur pour le confortement de berges, hormis dans les traversées urbaines (protections plus ou moins stables) ou pour le confortement d'ouvrages déjà anciens.

Les secteurs artificialisés (enrochements, protection de berge diverses) peuvent être retrouvés sur la cartographie hors texte.



*Protection de berges en matériaux divers en aval de la Ferté Gaucher (T017b)*



*Enrochement en aval de la Ferté gaucher (T017b)*

### 6.3.5 Fonctionnement morphodynamique

La morphodynamique quantifie les paramètres explicatifs des évolutions de la morphologie du lit et des berges du cours d'eau au cours du temps en différents points du linéaire.

Cette notion est abordée par l'analyse et le calcul de 4 grandeurs :

- **la nature des berges**, qui permet d'estimer leurs sensibilités aux érosions,
- **l'énergie potentielle spécifique**, qui décrit l'énergie développée par le cours d'eau et donne une indication de son évolution morphologique à long terme et de la réversibilité des aménagements ;
- **la force tractrice** exercée sur les berges, qui permet d'évaluer l'ampleur des phénomènes d'érosion en fonction de la nature et de la couverture de berge ;
- **le transport solide par charriage**, qui donne les volumes de matériaux qui peuvent potentiellement transiter dans le lit mineur pour des crues de référence.

Cette analyse est basée sur une comparaison entre les deux situations : vannes fermées (état actuel) et vannes ouvertes (état non influencé). Pour calculer les grandeurs morphologiques suivantes en position vannes fermées, il a été pris en compte la pente de la ligne d'eau entre chaque ouvrage. Dans la situation vannes ouvertes, la pente a été calculée à partir des cotes des radiers des vannages.

### 6.3.5.1 Nature des berges

Au cours de la prospection de terrain, la nature des berges ainsi que leur sensibilité à l'érosion ont été identifiées. La Figure 26 montre les différentes situations qui peuvent être observées d'après les informations recueillies et la consultation du site Infoterre du BRGM.

La partie sommitale des berges est composée de limons et d'humus végétal (terre végétale) sur une épaisseur variable de quelques décimètres. L'horizon sous jacent est davantage argileux et présente une plus forte épaisseur (1 à 3 m). La teneur en argile est de plus en plus importante avec la profondeur et affleure parfois sous forme de lentilles enchâssées entre les limons argileux et des strates de calcaires. Ces dernières affleurent en divers endroits du linéaire laissant apparaître des radiers à granulométrie grossière (dégradation des couches superficielles du calcaire).

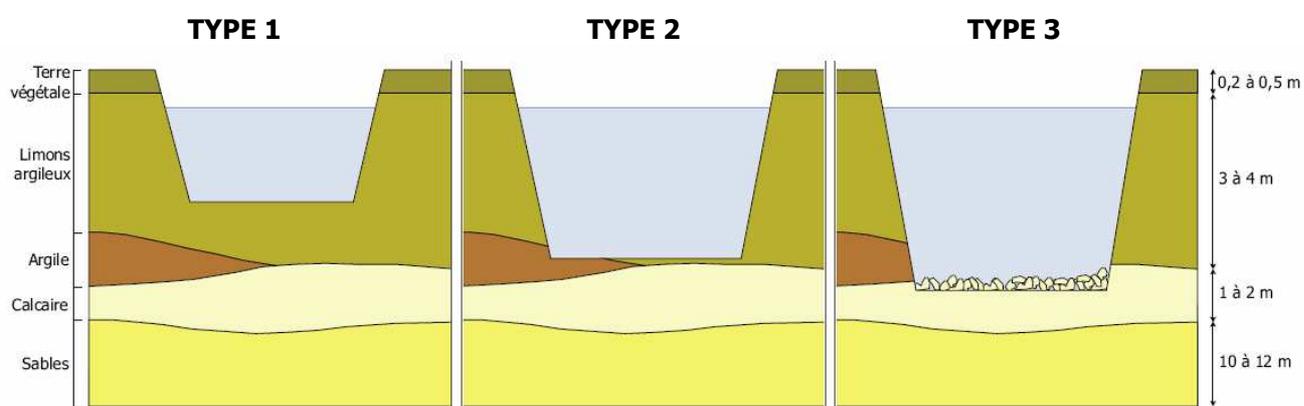


FIGURE 26 : PROFIL GÉNÉRAL DE LA NATURE DES BERGES SELON LA MORPHOLOGIE DU LIT MINEUR



*Berges limono-argileuses sur le T002*



*La part d'argile devient plus forte au niveau du fond du lit où apparaissent des traces de fer réduit (T002)*

Sur la quasi-totalité du linéaire, les berges sont limono-argileuses à argileuses (Types 1 et 2). Leur sensibilité à l'érosion est par conséquent très faible, et la qualité des habitats liée aux berges et au fond par apports de sédiments est relativement.

A contrario, le Type 3 est associé à des pentes localement plus fortes et générer des faciès d'écoulement plus diversifiés (radiers, chenaux lotiques, plats), ainsi des frayères sur substrats grossiers.

### 6.3.5.2 Energies hydrauliques

L'énergie potentielle spécifique (EPS) qui décrit l'énergie développée par le cours d'eau est donnée par l'équation suivante :

$$EPS = \gamma \cdot Q_{pb} \cdot S \cdot w^{-1}$$

Avec :

EPS	Energie potentielle spécifique (W/m <sup>2</sup> )
$\gamma$	Poids volumique de l'eau ( $\gamma = \rho \cdot g = 9\,810 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$ )
$Q_{pb}$	Débit de plein bord (m <sup>3</sup> /s)
S	Pente de la vallée (m/m)
w	largeur du lit à plein bord (m)

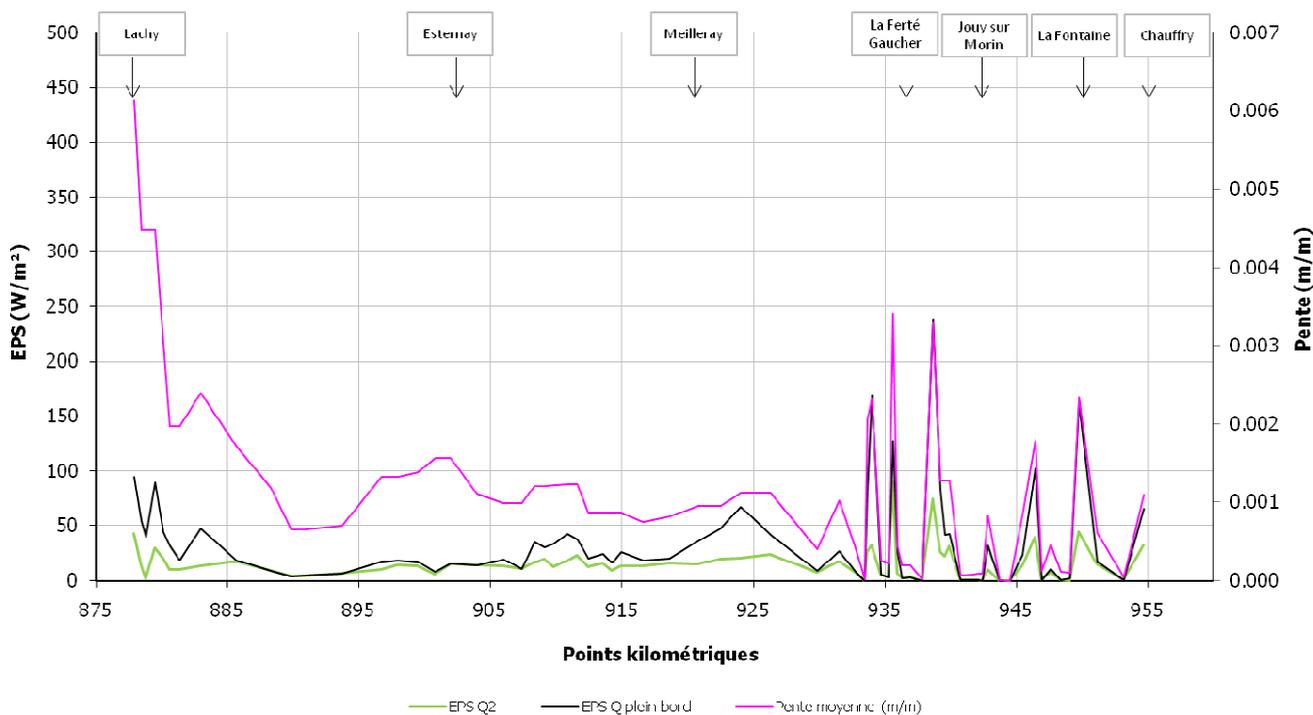
Le débit utilisé est le débit de plein bord qui correspond à l'écoulement d'auto-ajustement morphométrique du chenal. Le débit de plein bord est localement très élevé sur le Grand Morin et peut correspondre à des durées de retour parfois importantes car la morphologie du cours d'eau n'est plus naturelle. Certains tronçons ont en effet des capacités hydrauliques au moins équivalentes au débit centennal. Le débit de plein bord n'est donc pas toujours le débit d'ajustement adéquat car sa période de retour n'est pas homogène.

C'est pour cette raison que l'énergie potentielle spécifique a également été calculée pour un débit biennal (Q<sub>2</sub>) qui correspond à un débit globalement morphogène mais qui permet de comparer les tronçons entre eux.

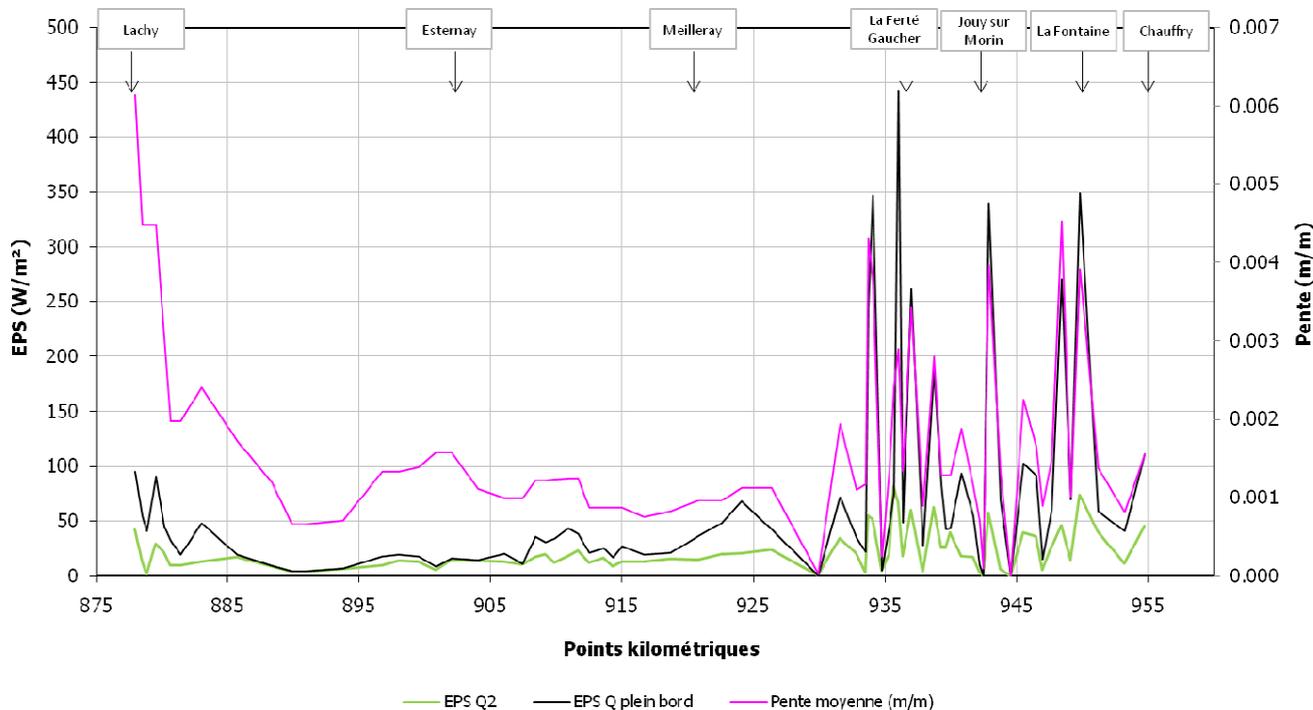
La Figure 27 représente le profil des énergies spécifiques calculées sur l'ensemble des tronçons dans la situation actuel, c'est-à-dire toutes vannes fermées. Les résultats varient entre 0 et 239 W/m<sup>2</sup>. Ils sont à mettre en relation avec l'évolution de la pente du fond du lit qui est le principal facteur discriminant. Ces valeurs diminuent alors entre les sources et le pk 885 et restent basses et stables en amont d'Esternay. Sur ce secteur, les énergies calculées pour les deux débits sont très proches voire confondues. Ceci traduit une morphologie du lit mineur proche de celle d'un système naturel dont le débit de plein bord est généralement associé au débit biennal. Entre Esternay et Meilleray, la variabilité des énergies augmente et s'amplifie davantage à partir de l'ouvrage de Maison Dieu. Les énergies y sont en effet très hétérogènes et parfois très fortes. Le premier pic au niveau du T021a au pk 934.05 correspond à une rapide augmentation de pente probablement en lien avec le rescindement de méandre de la Ferté Gaucher (§ 6.3.2). L'apparition du substrat et l'érosion des berges sur ce tronçon (Figure X) sont également les conséquences d'une érosion régressive observée à l'aval du seuil de Maison Dieu.

Le second pic d'énergie (pk 935.62) est situé sur le tronçon 019b en secteur urbain (la Ferté Gaucher). La pente de la ligne d'eau est en effet assez importante (tronçon court circuité). Aucune érosion n'est observée sur ce tronçon en raison de l'artificialisation des berges (murs de bâtiments).

L'effacement de l'ouvrage des Ramonnets, situé en aval du tronçon 018 est la cause d'une énergie potentielle forte (239 et 74 W/m<sup>2</sup> pour Q<sub>pb</sub> et Q<sub>2</sub> respectivement). Les tronçons situés en aval qui ont également subi un effacement d'ouvrage, à une échelle de temps plus ou moins lointaine, affichent également des valeurs assez élevées (82, 43, 102 et 161 W/m<sup>2</sup> pour les T015, T014a, 008 et 003b).



**FIGURE 27 : PROFIL EN LONG DE L'ÉNERGIE SPÉCIFIQUE SITUATION VANNES FERMÉES**



**FIGURE 28 : PROFIL EN LONG DE L'ÉNERGIE SPÉCIFIQUE SITUATION VANNES OUVERTES**

La fourchette de valeurs dans laquelle évoluent les énergies spécifiques est à rapprocher à des valeurs seuils déterminées par plusieurs études synthétisées par Wasson (1998). Il est admis qu'il existe un seuil de réversibilité d'aménagement de cours d'eau, c'est-à-dire un seuil au-delà duquel la rivière, sans nouvelle contrainte, est capable de régénérer son faciès naturel à plus ou moins long terme. Cependant, ce seuil n'est pas précisément défini car il dépend de caractéristiques physiques propres à chaque rivière, mais il est situé entre 35 et 100 W/m<sup>2</sup> :

- au-delà de 100 W/m<sup>2</sup>, toutes les rivières sont capables d'ajuster leurs caractéristiques morphométriques et retrouvent, par exemple, une partie de leur sinuosité ;
- en dessous de 35 W/m<sup>2</sup>, les rivières disposent de trop peu d'énergie pour engendrer une réponse morphodynamique aux aménagements ;
- entre ces deux valeurs, la réversibilité de l'aménagement dépend des aménagements réalisés et du type de cours d'eau, en particulier de la cohésion des berges.

Sur la partie amont du cours d'eau, les énergies sont majoritairement inférieures à 50 W/m<sup>2</sup>. Des aménagements hydrauliques sur cette portion de cours d'eau sembleraient alors irréversibles. C'est pour cette raison que le tracé en plan faisant suite aux anciens recalibrages et rectifications mis en évidence précédemment, n'a jusqu'à ce jour peu ou pas évolué. Les énergies sont sur la partie aval beaucoup plus fortes et dépassent ponctuellement les 100 W/m<sup>2</sup>. Or, peu ou pas d'évolution du tracé en plan n'a été observé sur cette partie. La forte cohésion des berges (limons et argiles) semble être la principale cause qui pénalise la mobilité latérale du cours d'eau.

L'ouverture des vannages en période de crue modifie le profil d'énergie (Figure 28). Cette comparaison n'est évidemment réalisée que sur les tronçons qui sont influencés par des ouvrages. Les énergies des tronçons situés sur la partie amont restent donc inchangées.

Les énergies augmentent très fortement en raison de l'accroissement de la pente. Les valeurs atteignent au maximum 442 W/m<sup>2</sup> pour le débit de plein bord. Elles sont ponctuellement très fortes au niveau des tronçons 021a (aval du seuil de Maison Dieu), 019a et 011a (traversées de la Ferté Gaucher et de Jouy sur Morin) et 005 (entre la Planche et le Pont). Sur les tronçons dont les berges sont artificialisées (T019a et T011a), aucune évolution n'est possible ou observable. En revanche, sur les autres tronçons T021a et T005, des érosions seraient à l'avenir très probables si les vannages restaient ouverts.

### 6.3.5.3 Forces tractrices

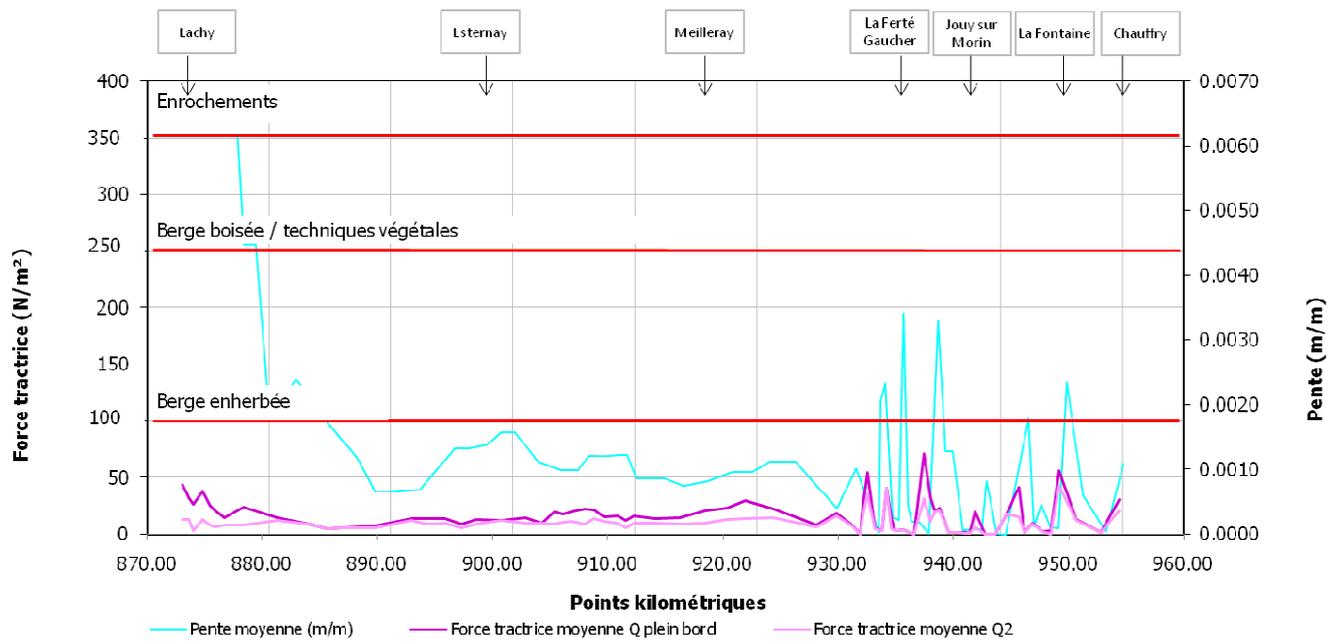
Les forces tractrices que subissent les matériaux du lit et des berges est exprimée par :

$$\tau = k \cdot \gamma \cdot R \cdot I$$

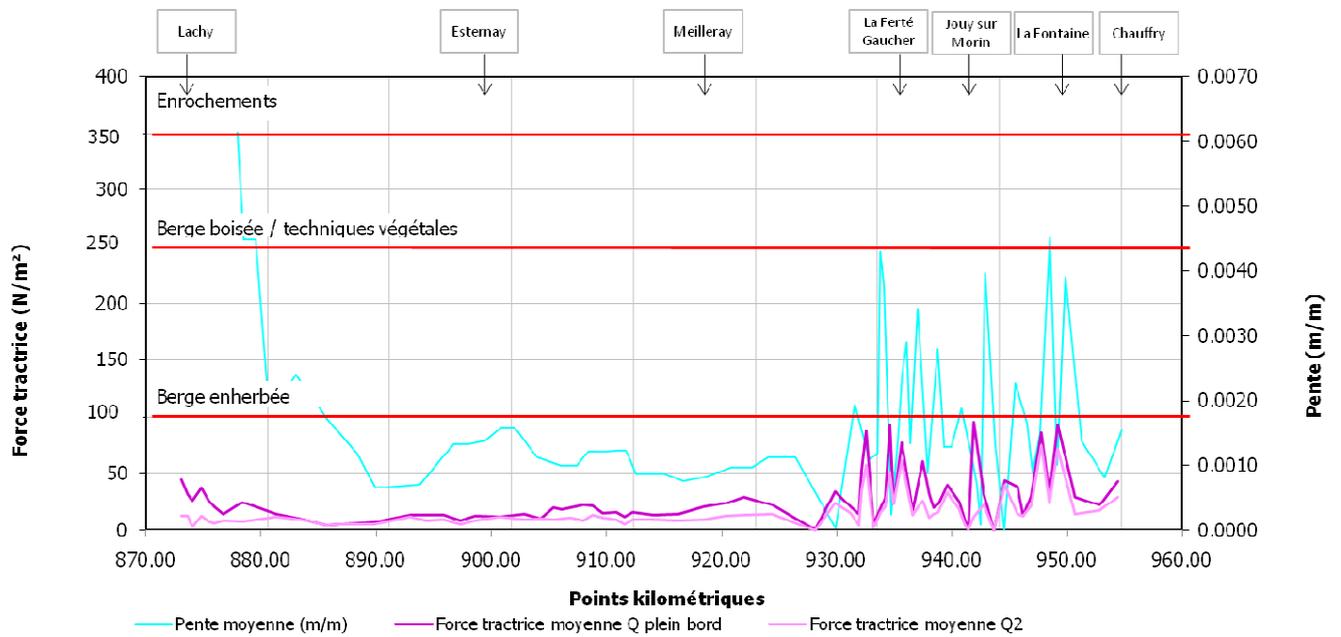
Avec :

- K : Coefficient de sinuosité
- $\tau$  : Force tractrice (N/m<sup>2</sup>)
- $\gamma$  : Poids unitaire de l'eau ( $\gamma = \rho \cdot g = 9\,810$  N/m<sup>3</sup>)
- R : Rayon hydraulique (m)
- I : Pente du lit (m/m)

Les valeurs de forces tractrices sont assez faibles dans l'ensemble puisqu'elles évoluent entre 0 et 71 N/m<sup>2</sup>. Ces valeurs sont à mettre en relation avec les valeurs caractéristiques de résistance à la force d'arrachement de divers matériaux et techniques de protections qui peuvent être utilisées en cours d'eau (Tableau 35).



**FIGURE 29 : PROFIL EN LONG DES FORCES TRACTRICES SITUATION VANNES FERMÉES**



**FIGURE 30 : PROFIL EN LONG DES FORCES TRACTRICES SITUATION VANNES OUVERTES**

**TABLEAU 35 : VALEURS LIMITES D'ARRACHEMENT DE CERTAINS MATÉRIAUX ET TECHNIQUES DE PROTECTION DE BERGES (LACHAT, 1999)**

Matériaux et techniques	Force tractrice critique (N/m <sup>2</sup> )
Herbacées (bien adaptées)	50
Herbacées, graminées	80
Saules (jeunes)	100
Saules	140
Fascines de saules	250
Couche de branche de saules	300
Enrochements	350

La Figure 29 montre que l'évolution des forces est assez bien calée sur les profils de l'énergie vus précédemment. Les berges de la partie amont sont très peu sollicitées pour quelque débit que ce soit. Cette observation vient conforter le fait que le Grand Morin est un cours d'eau dont le tracé en plan n'évolue pas ou peu. En aval, les forces, bien que plus élevées, sont encore relativement faibles et n'atteignent pas 100 N/m<sup>2</sup>, valeur moyenne pour laquelle les berges enherbées sont érodées. La valeur maximale atteinte (71 N/m<sup>2</sup>) est situé sur le T016 en amont des Ramonnets. Ceci explique donc les érosions importantes sur ce secteur.

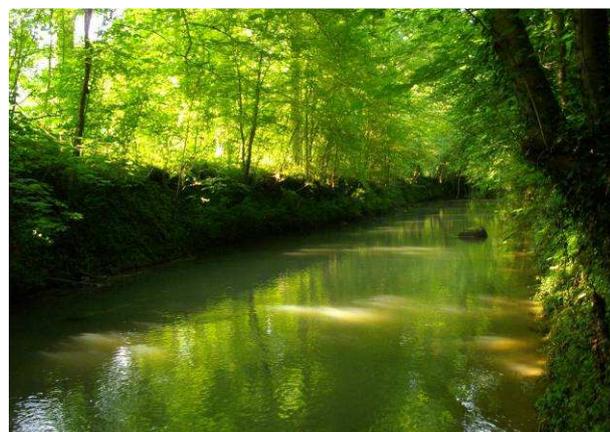
Les forces deviennent plus importantes lorsque les vannes sont ouvertes (Figure 30). Elles évoluent entre 0 et 95 N/m<sup>2</sup> et peuvent conduire à des érosions de berges et du fond du lit plus marquées.

Il semble se dégager de ces constats une certaine typologie des érosions observées sur le terrain. Les tronçons influencés par le remous des ouvrages semblent fonctionner différemment de ceux qui ne sont pas influencés :

- **A) Sur les unités à écoulements libres (sans ouvrages) à énergie généralement élevée :**
  - **A1) Des érosions ponctuelles** ou anses d'érosions qui se dessinent majoritairement au droits de singularités (sinuosités, encombres...) et créés des zones de fragilité. Le retour à une pente plus forte induit des énergies élevées et par conséquent, la recréation d'une légère sinuosité qui favorise les érosions de berges. C'est le cas des tronçons T008, T014a, T015 et T016 qui ont fait l'objet d'un effacement d'ouvrage à une échelle de temps plus ou moins lointaine ;
  - **A2) Des érosions linéaires** sur les secteurs les plus rectilignes. L'absence de singularités autant hydrauliques que morphologiques, favorise une érosion plus linéaire et moins localisée que la précédente. Elle est très nettement observée sur le T009a en aval de l'ouvrage du Marais, dans le linéaire du remous que provoquait l'ancien ouvrage du Marais (ouvrage inférieur).



*A1) Anse d'érosion sur le T016 en amont de l'ancien ouvrage des Ramonnets*



*A2) Tronçon 009a très rectiligne présentant une érosion caractérisée de linéaire*

- **B) Sur les unités sous influence des ouvrages hydrauliques** qui subissent les effets du marnage au cours de l'ouverture des vannes en période de crue.

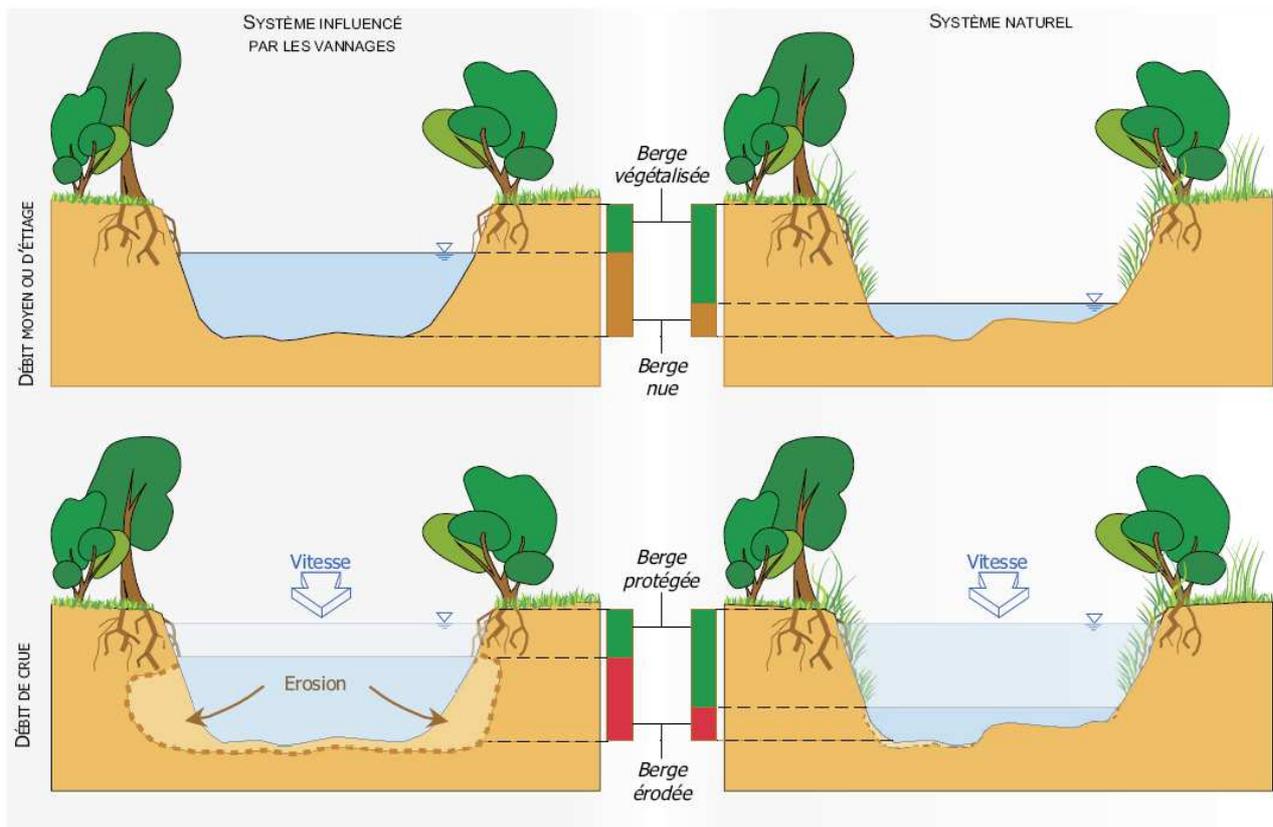
- **B1) L'ouverture des vannages** en période de crue joue un rôle important dans les phénomènes d'érosion des berges. En comparant ce système par rapport à un système naturel, il apparaît que les érosions y soient plus importantes.

Les berges du Grand Morin sont en effet en majeure partie dénuées de végétation car noyées par le remous de l'ouvrage situé en aval.

En effet, dans un contexte naturel, ou sans influence d'ouvrage, la profondeur d'eau dans le lit mineur est généralement plus faible, et par conséquent, la part de berge végétalisée est plus importante (Figure 31).

Lors d'une crue, les vannages sont ouverts permettant ainsi d'abaisser le niveau d'eau à une cote de non débordement. L'ouverture des vannes favorise l'augmentation de la pente et donc des vitesses de courants. Le niveau d'eau, par rapport au niveau moyen est plus haut et par conséquent, les forces de traction augmentent.

A contrario, dans un contexte naturel, l'eau monte jusqu'à recouvrir toute la végétation rivulaire qui offre une protection mécanique maximale contre les érosions. En revanche, lorsque la majeure partie des berges est nue et donc sans protection mécanique, des érosions, peuvent se produire. C'est un phénomène très lent car les matériaux de berges sont très cohésifs. De plus cette érosion est généralement localisée sous la végétation ripariale des berges, là où le système racinaire n'offre aucune protection. Ces érosions « diffuses » sont donc peu perceptibles, et peu visibles si les vannes sont refermées rapidement lors de la décrue.



**FIGURE 31 : SCHÉMA EXPLICATIF DES PROCESSUS D'ÉROSION « DIFFUSE » SUR LE GRAND MORIN**

Les systèmes racinaires perchés observés lors de l'ouverture des vannages a permis d'évaluer grossièrement la vitesse de recul de la berge.

Ainsi, en considérant que la végétation ligneuse a commencé sa croissance sur le bord de berge, il a pu être mesuré localement un recul d'environ 2 m (proportion de la souche d'arbre au dessus du vide) en 30 ans (âge de l'arbre considéré). Le recul de berge correspond alors à 6 cm/an. Cette valeur est certes peu élevée au regard de la dynamique d'autres rivières (comme la Marne amont par exemple), mais elle est suffisamment élevée pour dire que cette intensité érosive n'a pas pu être constante depuis l'établissement des moulins sur le Grand Morin (au début du XIX<sup>e</sup> siècle). Si telle avait été le cas, le recul aurait été de 150 ans X 6 cm soit 9 m.

Cette érosion diffuse semble donc relativement récente et pourrait être expliquée par deux hypothèses :

1. une fréquence des crues plus importante et donc une manipulation des vannages plus fréquente qui amplifie les phénomènes de marnages,
2. une plus grande rapidité des phénomènes hydrologiques, autant en phase de montée qu'en phase de descente, qui pourrait être mis en lien avec l'aménagement du territoire dans le bassin versant amont depuis quelques décennies : drainage de parcelles agricoles situées sur le bassin versant, agrandissement de la taille des parcelles agricoles, déforestation.

Ce type d'érosion est très préjudiciable quant au maintien des arbres en berges. Les systèmes racinaires ainsi que les arbres eux-mêmes sont en effet suspendus, en « situation de flottaison », au dessus de l'eau et sont très vulnérables au phénomène de verse. Ils peuvent alors provoquer des encombres très volumineux, qui peuvent engendrer des dommages importants en période de crues. Les dégâts provoqués par la tempête de décembre 1999 ont certainement été aggravés par cette situation.

- **B2) Enfin, le dernier type d'érosion de berges s'apparente davantage à une déstabilisation massive de la berge sous forme de loupe d'arrachement.** Ces déstabilisations ont lieu lors du ressuyage des terrains riverains du lit mineur qui suivent la crue. Pendant celle-ci, la pression qu'exerce l'eau sur les berges favorise son maintien pendant que la nappe alluviale entre en charge. A la baisse du niveau d'eau, les pressions sur les berges diminuent. Celles-ci alors gorgées d'eau se déstabilisent sous forme de loupe d'arrachement dont les longueurs atteignent parfois plusieurs dizaines de mètres.



B1) Recul de berge suite aux érosions « diffuses » sur le T017a



B1) Recul de berge sur le T002. Le recul est au maximum de 2.5 à 3 m



B2) Déstabilisation d'une partie de berge sur le T002 influencé par le remous de l'ouvrage de la Verte Vallée (situation vannes fermées et vannes ouvertes)

Les processus érosifs sur le Grand Morin sont certes lents mais bien existant. En prenant comme intensité d'érosion maximale la valeur calculée précédemment soit 6 cm/an, le recul de berge maximum s'élève à 3 m en 50 ans sur des berges naturelles nues. Le Tableau 36 donne les résultats des calculs d'érosions réalisés sur les tronçons subissant l'effet des ouvrages hydrauliques (ouverture et fermeture des vannes). Ces résultats ont été calculés à partir d'observations sur le terrain et ne représentent que des valeurs quantitatives maximales.

En zone rurale, ces érosions se traduiront par une perte de terres agricoles (occupation du sol majoritaire). Les arbres situés sur le sommet de berges seront à plus ou moins long terme déstabilisés (Figure 32). En dehors du risque important d'inondation qu'ils engendreraient lors d'une crue, il s'avère également qu'ils occasionneront des coûts de nettoyage et de déblayement non négligeables. Les bâtiments situés à proximité du lit mineurs peuvent également être sujet au risque de déstabilisation.

Dans les secteurs urbains ou périurbains, la protection généralisée des berges (murs ou bâtiments en contact avec le lit mineur et protections de berges diverses) ralentirait ou stopperait le phénomène érosif.

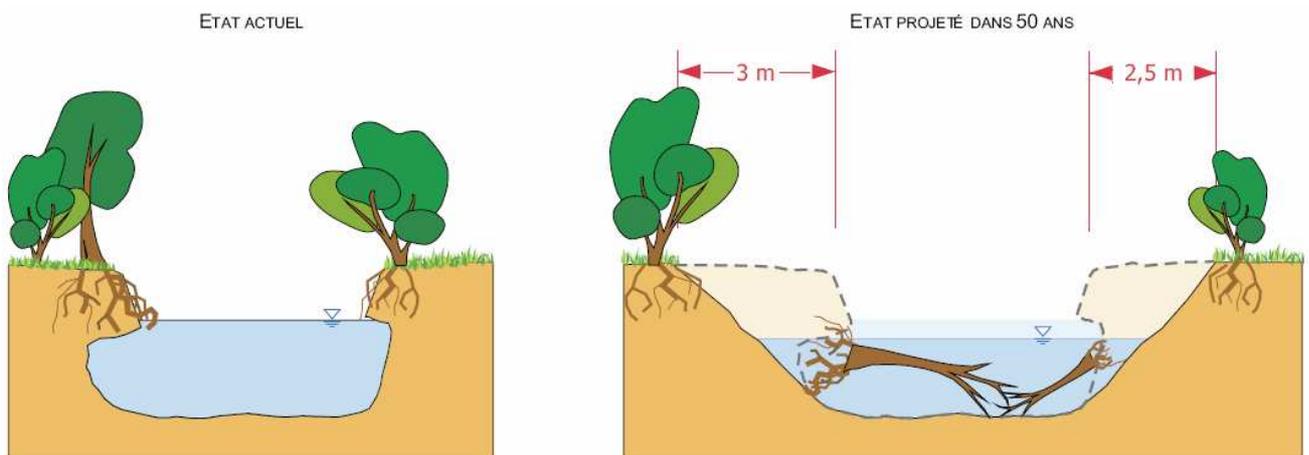


FIGURE 32 : ILLUSTRATION DU PROFIL EN TRAVERS TYPE DU GRAND MORIN DANS 50 ANS

**TABLEAU 36 : INTENSITÉ DES ÉROSIONS DE BERGES ET ÉTAT PROJETÉ DANS 50 ANS**

Numéro de tronçon	Limite aval	Limite amont	Vitesse d'érosion diffuse (cm/an)	Largeur de terrain maximale érodée (m)
001	Pont Les Corvelles	Ouvrage de la Verte vallée	5	2,5
002	Ouvrage de la Verte vallée	Ouvrage de la Grande Vacherie	6	3,0
003a	Ouvrage de la Grande Vacherie	Pont de la Base de Loisirs	6	3,0
003b	Pont de la Base de Loisirs	Ouvrage de la Fontaine	4	2,0
004	Ouvrage de la Fontaine	Ouvrage du Moulin du Pont	4	2,0
005	Ouvrage du Moulin du Pont	Ouvrage du Moulin de la Planche	6	3,0
006	Ouvrage du Moulin de la Planche	Ouvrage du Moulin de Choisy	5	2,5
007	Ouvrage du Moulin de Choisy	Ouvrage du Moulin de Neuvers	3	1,5
008	Ouvrage du Moulin de Neuvers	Ouvrage de Crevecoeur	3	1,5
009a	Ouvrage de Crevecoeur	Ouvrage du Moulin du Marais	4	2,0
009b	Confluence canal de fuite	Ouvrage du Moulin du Marais	1	0,5
010	Ouvrage du Moulin du Marais	Ouvrage Communal	6	3,0
011a	Ouvrage Communal	Seuil du Moulin de la Chamoiserie	0	0,0
011b	Ouvrage Communal	Vannage du Moulin de la Chamoiserie	0	0,0
011c	Vannage du Moulin de la Chamoiserie	Seuil du Moulin de la Chamoiserie	2	1,0
012	Seuil du Moulin de la Chamoiserie	Ouvrage de la Chair aux Gens	5	2,5
013	Ouvrage de la Chair aux Gens	Pont de l'île des Pingouins	6	3,0
014a	Pont de l'île des Pingouins	Déflueuse île des Pingouins	1	0,5
014b	Confluence île des Pingouins	Déflueuse île des Pingouins	1	0,5
015	Déblueuse île des Pingouins	Ouvrage des Ramonnets	1	0,5
016	Ouvrage des Ramonnets	Ouvrage du Moulin de Montblin	2	1,0
017a	Ouvrage du Moulin de Montblin	140 m aval de la STEP	6	3,0
017b	140 m aval de la STEP	Ouvrage du Moulin des Grenouilles	3	1,5
018	Ouvrage du Moulin des Grenouilles	Ouvrage du Moulin du Garage	0	0,0
019a	Ouvrage du Moulin du Garage	Ouvrage du Prieuré	0	0,0
019b	Confluence	Ouvrage du Camping	0	0,0
019c	Ouvrage du Prieuré	Ouvrage du Camping	0	0,0
020	Ouvrage du Camping	Confluence du canal de fuite de Maison Dieu	3	1,5
021a	Confluence du canal de fuite de Maison Dieu	Ouvrage du Moulin de Maison Dieu	3	1,5
021b	Confluence du canal de fuite de Maison Dieu	Moulin de Maison Dieu	3	1,5
021c	Moulin de Maison Dieu	Ouvrage du Moulin de Maison Dieu	3	1,5
022	Ouvrage du Moulin de Maison Dieu	Seuil du Moulin Guillard	4	2,0
023	Vannage du Moulin Guillard	Ouvrage du Moulin de la Fosse	5	2,5
024	Ouvrage du Moulin de la Fosse	Sortie bois La Pierre aux Fées	3	1,5
101	Pont Veronge-La Chapelle Moutils	Ouvrage du Moulin de Court	3	1,5
102	Ouvrage du Moulin de Court	Pont de Meilleray	3	1,5
106a	Pont voie ferrée Le Mont d'Or	Moulin des Hublets	1	0,5
106b	Confluence dérivation	Seuil du Moulin des Hublets	1	0,5
107	Moulin des Hublets	Pont de la Fosse	2	1,0

#### **6.3.5.4 Transport solide par charriage**

Le transport solide sur le Grand Morin est de premier abord très faible du fait de l'absence de plages de matériaux grossiers, d'énergie relativement faibles et de berges peu érodables. Cependant, l'analyse a été menée à titre d'exercice pour vérifier les impressions de terrain.

La quantification du transport solide a été calculée à partir de prélèvements granulométriques effectué en divers points du cours d'eau :

- En aval de l'ouvrage de Crevecoeur (T008),
- Au niveau de l'ancien ouvrage de Véronge (T100),
- EN aval du moulin le Comte (T109),
- A Condry (T112),
- A Châtillon sur Morin (T119),
- A Verdey (T125).

Les tailles caractéristiques des particules ont été calculées à partir de 50 mesures faites sur un transect (méthode de Wohlman). La formule de Meyer – Peter a été utilisée pour quantifier le volume de matériaux charriés. Le domaine de validité de celle-ci correspond aux différentes caractéristiques morphologique du Grand Morin (diamètre des particules > à 0.6 mm, rapport débit/débit d'entraînement < 10 et pente  $i < 2.5$  ‰). La formule est la suivante :

$$\frac{Q_s}{Q} = 1,278 * i^{7/6} * \mu^{3/2} \left[ 1 - \left( \frac{Q_0}{Q} \right)^{3/2} \right]$$

Avec :  
 $Q_s$  : Transport solide en volume apparent (m<sup>3</sup>/s),  
 $Q$  : Débit liquide (m<sup>3</sup>/s),  
 $i$  : La pente (m/m),  
 $\mu$  : Rapport de la rugosité totale du lit à la rugosité des grains,  
 $Q_0$  : Débit liquide de début d'entraînement (m<sup>3</sup>/s).

Les sites de mesure des sédiments ont été difficiles à trouver. Le faciès lentique et profond du cours d'eau sur la partie aval n'a pas toujours permis d'effectuer des prélèvements représentatifs du secteur. Elles n'ont été réalisées seulement sur de rares tronçons présentant des bancs sédimentaires. Sur le T008 en aval de Crèvecœur, les mesures ont été faites sur un ancien banc en incision vraisemblablement formé dans la queue de l'ancienne retenue de l'ouvrage de Nevers. Sur les sites situés en amont, la présence de faciès divers a permis de prélever de meilleurs échantillons notamment au niveau de radiers, où les profondeurs d'eau étaient les plus faibles. Les résultats des mesures granulométriques sont représentés par le Tableau 37 et la Figure 33.

La taille des particules est généralement grossière pour un cours d'eau ayant une telle pente.

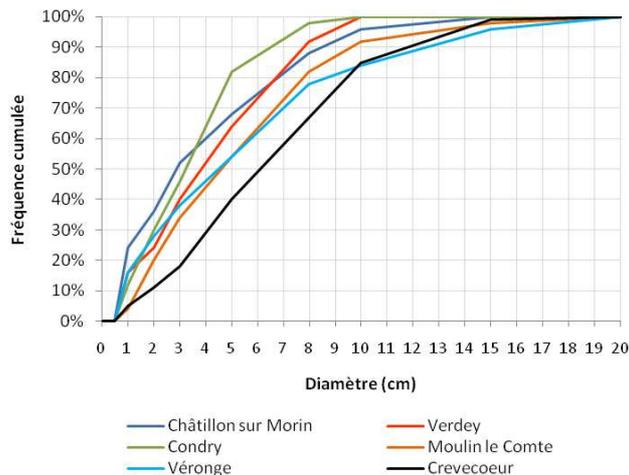
La taille des particules moyennes de la station de Crevecoeur est la plus importante de tous les prélèvements (6.5 cm). La forme des particules, peu roulées et anguleuses, traduit une faible usure et donc un sédiment « jeune ». Elles sont généralement colmatées par des concrétions calcaires confirmant leur faible mobilité. La prospection faite pendant l'ouverture des vannages a permis de confirmer ce type de granulométrie sur une majeure partie du linéaire. Ces sédiments auraient probablement pour origine des affleurements calcaires en fond de lit mineur en cours de dégradation.

Les granulométries de Véronge et du moulin le Comte sont très similaires. La présence de mousses et le colmatage des particules traduisent là aussi une faible mobilité. Les prélèvements de Châtillon sur Morin et de Verdey ont également les mêmes caractéristiques qualitatives.

La station de Condry semble être la seule qui présente un transport solide effectif. Les particules sont en effet beaucoup plus mobiles, moins pavés et plus propres.

**TABLEAU 37 : RÉSULTATS DES MESURES GRANULOMÉTRIQUES**

	dm (cm)	d50 (cm)	d90 (cm)	d30 (cm)	d90/d30
Crevecoeur (T008)	6,5	6,3	11,9	4,2	2,8
Véronge (T100)	5,5	4,5	12,5	2,2	5,7
Moulin le Comte (T109)	5,2	4,6	9,5	2,7	3,5
Condry (T112)	3,4	3,2	6,5	2,0	3,3
Châtillon sur Morin (T119)	3,9	2,8	8,5	1,5	5,7
Verdey (T128)	4,1	3,8	7,7	2,4	3,2



**FIGURE 33 : COURBES GRANULOMÉTRIQUES DES PRÉLÈVEMENTS ET ILLUSTRATION DES SÉDIMENTS DU TO08 (CREVECOEUR)**

Les résultats de transports solides réalisés pour Q2, Q5, Q10 et Q100 montrent qu'aucune mise en mouvement des particules ne peut avoir lieu. Les débits de plein bord ainsi que les débits centennaux des stations échantillonnées sont tous inférieurs aux débits de début d'entraînement des particules (Tableau 38). Ces résultats mettent donc bien en évidence que le transport solide sur le Grand Morin est très faible. Les observations qualitatives faites précédemment sur les sédiments semblent être confirmés.

Les calculs réalisés à l'échelle moyenne d'un tronçon ne permettent pas de mettre en évidence des éventuelles mobilités sédimentaires aux droits de certaines singularités (pente locale ou sinuosité). Dans tous les cas, les conclusions ne sont pas remises en cause et le transport solide à charge grossière sur le Grand Morin peut être qualifié de très faible. Il serait alors quasiment nul pour une crue décennale et de quelques dizaines de mètres cubes pour une crue centennale.

**TABLEAU 38 : RÉSULTAT DES CALCULS DU DÉBIT DE MISE EN MOUVEMENT**

	Débit de plein bord (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Débit de début d'entraînement (Q <sub>0</sub> en m <sup>3</sup> /s)
Crèvecoeur (T008)	99	103	188
Véronge (T100)	48	90	180
Moulin le Comte (T109)	20	73	140
Condry (T112)	14	44	53
Châtillon sur Morin (T119)	8	24	41
Verdey (T128)	4	8	19

## 6.4 Modélisation hydraulique

La modélisation hydraulique a été réalisée grâce au logiciel ISIS (version 2.3) de la société Halcrow Software. Ce logiciel permet de construire des modèles 1D-linéaire et de réaliser des simulations en régimes permanent et transitoire. Les facteurs qui déterminent la solution sont classés suivant trois types :

- les effets hydrodynamiques : les écoulements à surface libre peuvent être décrits par les équations de Barré de Saint-Venant qui expriment la conservation de la masse et des quantités de mouvement. Elles prennent en compte l'ensemble des forces de diffusion, de gravité, et de friction sans aucune simplification. Elles sont résolues par la méthode du schéma implicite de Preissman.
- les conditions aux limites internes : sous ce terme, sont regroupés les ouvrages de contrôle, les pertes de charge singulières ou les confluences/défluences. Ces structures imposent des relations débit-hauteur aux points considérés et divisent le modèle en biefs.
- les conditions aux limites externes : en régime transitoire, des conditions limites sont nécessaires aux deux extrémités amont et aval du système étudié. Elles peuvent être représentées par des relations reliant deux des paramètres débit, hauteur, temps.

### 6.4.1 Données topographiques utilisées

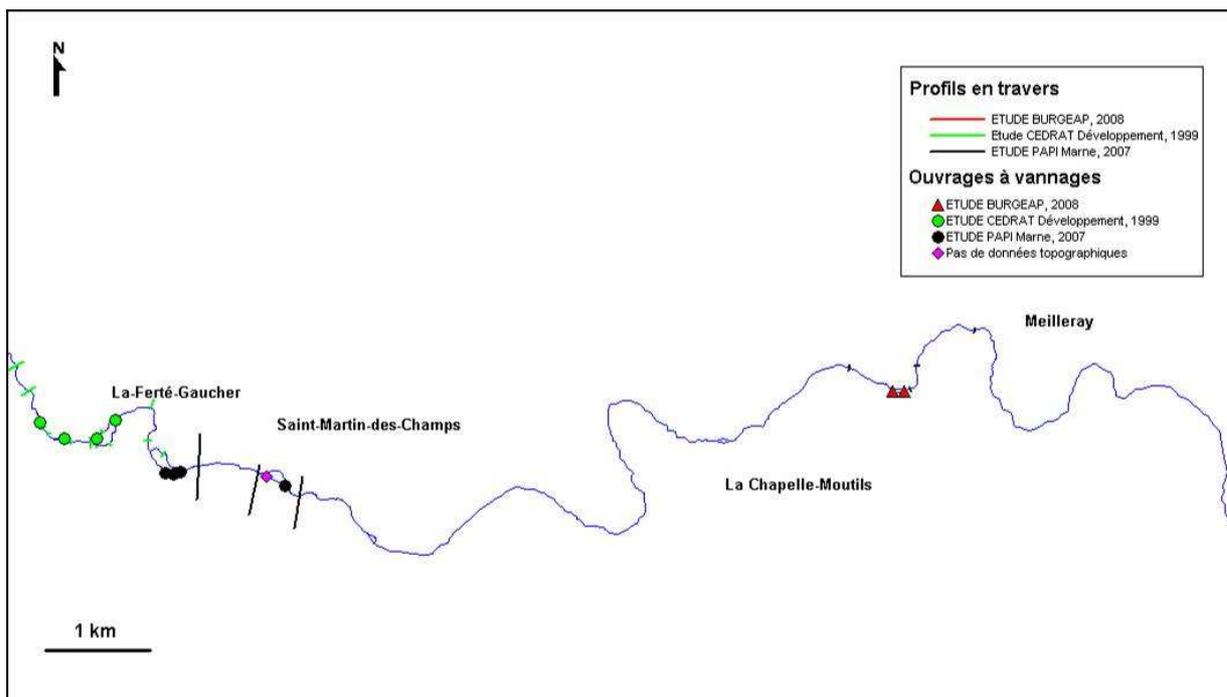
Les données topographiques utilisées dans cette étude proviennent (cf. Figure 34 et Figure 35) :

- en grande partie des levés topographiques réalisés en 2007 (par le cabinet AXIS-CONSEILS) dans le cadre de l'étude du Plan d'Aménagement pour la Protection contre les Inondations (PAPI) de la Marne (Entente Marne) ;
  - ouvrages à vannages (coupes) ;
  - profils en travers des lits mineur et majeur ;
  - remblais routiers ;
- de l'étude CEDRAT Développement réalisée en 1999 au niveau de La Ferté-Gaucher.
  - ouvrages à vannages (coupes) ;
  - profils en travers des lits mineur et majeur ;

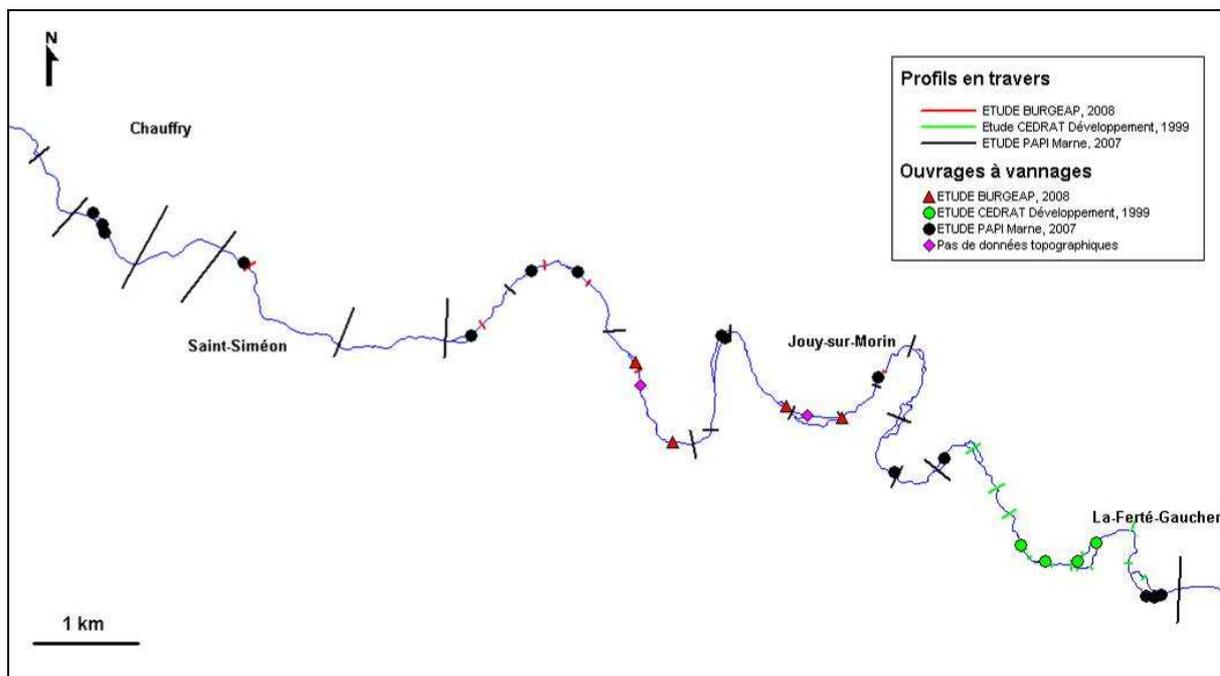
Ces données ont été complétées, dans le cadre de cette étude, par des levés (réalisés par le cabinet de géomètres expert COGERAT) qui ont consisté à réaliser 9 profils en travers, ainsi que sur 5 ouvrages :

- Moulin de Choisy,
- Moulin de Crèveœur,
- Moulin Communal,
- Seuil du Moulin de la Chamoiserie,
- Moulin de Court.

Les ouvrages à vannages du Moulin Gaillard et de la Chamoiserie n'ayant pu être levés dans le cadre de cette étude, leurs principales dimensions ont été relevées lors des investigations de terrain.



**FIGURE 34 : ORIGINE DES DONNÉES TOPOGRAPHIQUES UTILISÉES (TRONÇON MEILLERAY - LA FERTÉ GAUCHER)**



**FIGURE 35 : ORIGINE DES DONNÉES TOPOGRAPHIQUES UTILISÉES (TRONÇON LA FERTÉ-GAUCHER - CHAUFFRY)**

## 6.4.2 Parcours de terrain et entretiens avec les communes et les riverains

Le parcours pédestre réalisé sur l'ensemble du linéaire d'étude du Grand Morin et les différents entretiens avec les communes qui gèrent les vannages et les riverains ont permis de :

- comprendre le fonctionnement hydraulique du Grand Morin en crue, avec repérage des mécanismes d'inondations mis en jeu (zones de surverse, inondation progressive du lit majeur par insuffisance du lit mineur, effets des ouvrages hydrauliques, zone de stockage ou d'écoulement, etc.) ;
- comprendre le fonctionnement hydraulique des ouvrages en crue, notamment les points de débordement privilégiés et les modes d'écoulement en crue ;
- relever des informations permettant d'évaluer le rôle hydraulique joué par l'ensemble des ouvrages (état des vannes et des déversoirs).

## 6.4.3 Construction du modèle

Pour des raisons pratiques de modélisation, le linéaire d'étude des ouvrages a été divisé en deux parties :

- un premier tronçon au niveau du moulin de Court (environ 2 km),
- un deuxième tronçon depuis le moulin Gaillard jusqu'à l'aval de Chauffry en amont du pont du lieu dit Les Corvelles » (environ 20 km).

Sur chaque tronçon, un modèle 1 D a été implémenté. La rivière du Grand Morin est essentiellement constitué d'un seul lit sauf dans quelques secteurs urbanisés, ou au droit des ouvrages à vannages, présentant des défluences et confluences complexes à modéliser. La géométrie de la rivière (lit mineur et lit majeur) et des ouvrages à vannages (déversoir et vannages) a été mise en place à partir des données topographiques collectées, des cartes IGN au 1/25 000 et des investigations de terrain.

## 6.4.4 Conditions limites

Les conditions limites amont sont les hydrogrammes des crues de référence obtenus grâce à la modélisation hydrologique (cf. paragraphe 6.2).

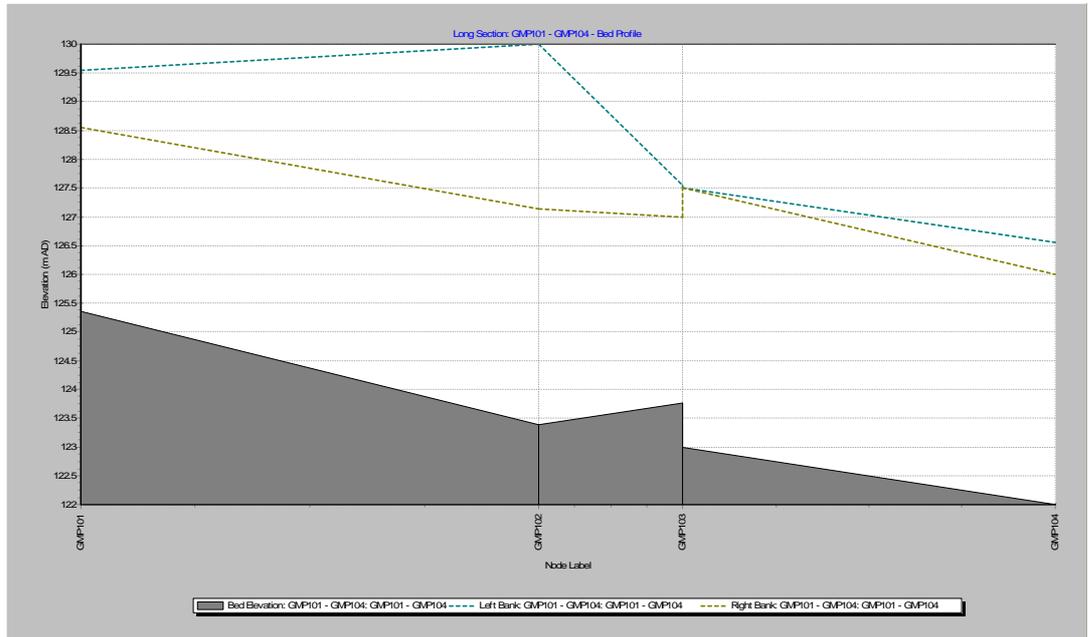
Les conditions aval sont des lois hauteur/débit calculées grâce à la formule de Manning-Strickler pour une section à écoulement normal :

$$Q_c = K_s \times \sqrt{I} \times S \times \left(\frac{S}{P}\right)^{2/3}$$

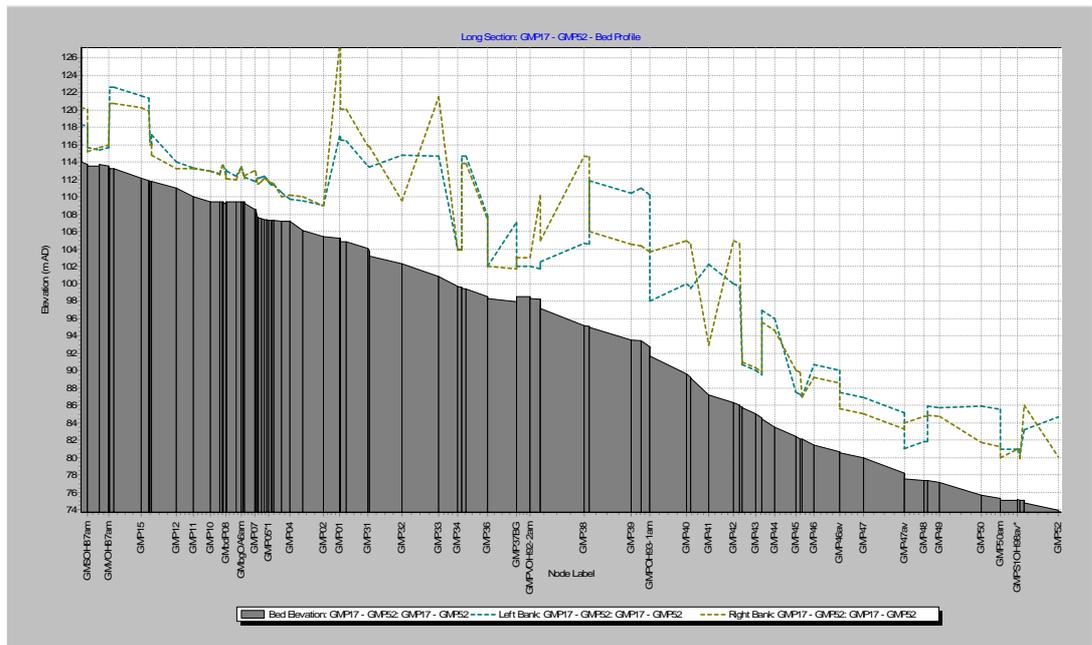
avec :  $K_s$  : coefficient de rugosité Strickler,  
 $I$  : pente du profil en long (m/m),  
 $S$  : section en m<sup>2</sup>,  
 $P$  : périmètre mouillé en m.

La Figure 36 ci-dessous présente les profils en long des deux tronçons modélisés.

Tronçon du moulin de Court



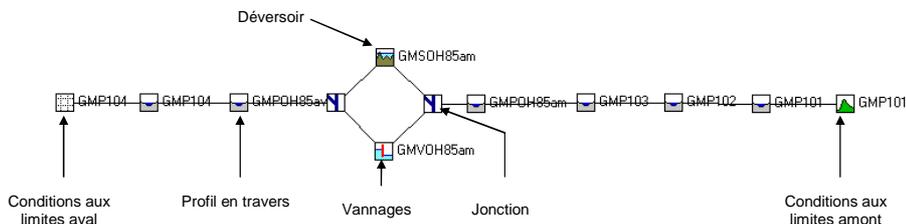
Tronçon depuis le moulin Gaillard jusqu'à l'aval de Chauffry



**FIGURE 36 : PROFILS EN LONG DES DEUX TRONÇONS MODÉLISÉS**

La Figure 37 donne la structure des deux modèles implémentés sous ISIS.

Tronçon du moulin de Court



Tronçon depuis le moulin Gaillard jusqu'à l'aval de Chauffry

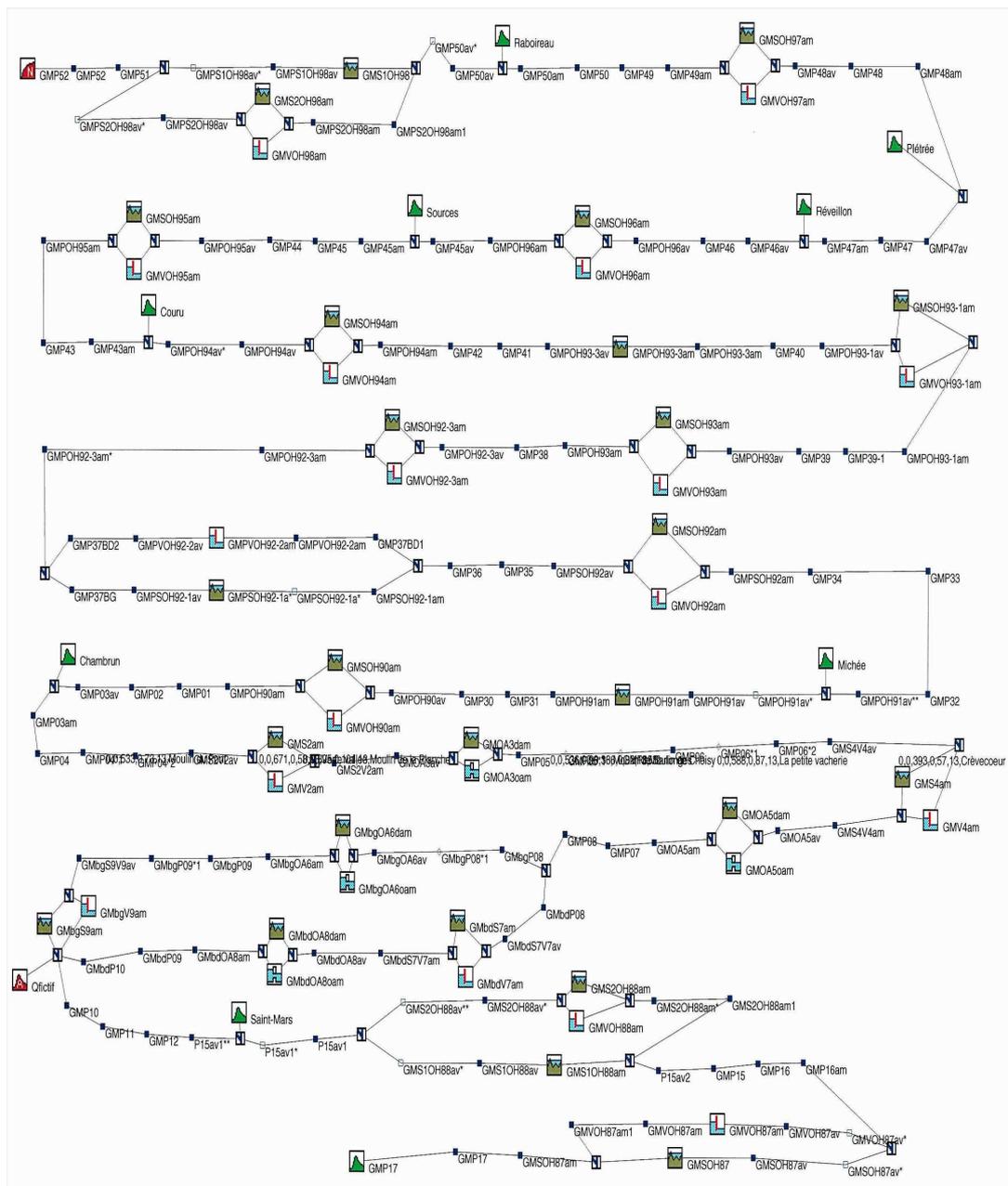


FIGURE 37 : STRUCTURE DES DEUX MODÈLES IMPLÉMENTÉS SOUS ISIS

### 6.4.5 Calage du modèle

Les enquêtes auprès des communes, industriels et riverains ont permis de récolter des informations quant au fonctionnement hydraulique du Grand Morin en crue. La majeure partie des informations obtenues concerne la crue de décembre 1988. Cette crue a causé de nombreux dégâts dans les traversées de La Ferté Gaucher et Jouy sur Morin en particulier, notamment du fait de la non-manœuvrabilité des ouvrages à vannages. Toutefois, les débordements en lit majeur pour cette crue sont restés limités au droit des secteurs à enjeux. L'étude BCEOM de 1993 recense les repères de crue relevés entre Meilleray et Chauffry.

Les cotes d'eau relevées lors des levés topographiques (AXIS, COGERAT) ont été utilisées pour le calage du modèle en étiage.

Les paramètres de calage du modèle (rugosité, coefficients de déversement) ont été fixés par expertise à partir du parcours de terrain. Le choix de ces paramètres s'est basé sur les critères suivants :

- **Rugosité pour le lit mineur :**
  - $n = 0,035$  pour un lit mineur avec berges dégagées,
  - $n = 0,040$  à  $0,050$  pour un lit mineur avec berges boisées en fonction de l'état d'entretien du lit.
- **Rugosité pour le lit majeur :**
  - $n = 0,04$  à  $0,06$  pour les prairies et champs cultivés (fonction de la hauteur de l'herbe et du type de culture),
  - $n = 0,07$  à  $0,1$  pour les secteurs végétalisés ou boisés (fonction de la densité de la végétation).
- **Coefficients de déversement ( $C = m\sqrt{2g}$ ) :**
  - $C=1,2$  à  $1,7$  pour les seuils (fonction de l'épaisseur de crête du seuil).

### 6.4.6 Profils en long des lignes d'eau en crue

#### Simulations vannes toutes fermées

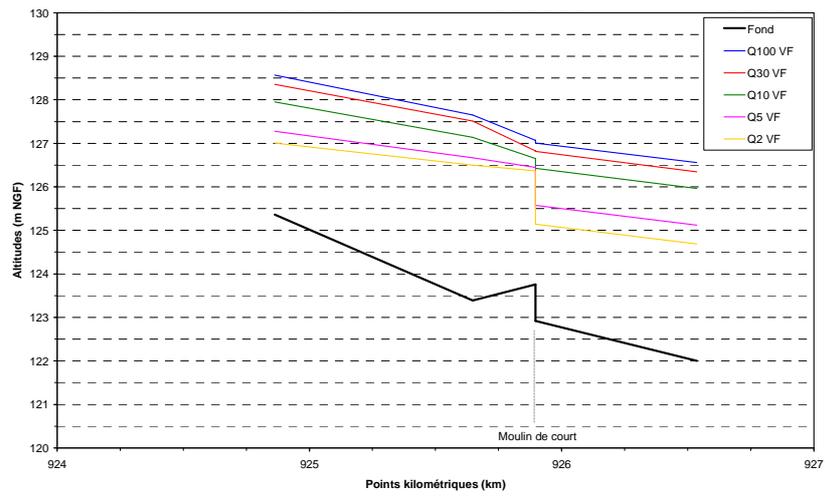
Le modèle a été utilisé en transitoire pour simuler les différentes crues (Q2, Q5, Q10, Q30 et Q100) vannes fermées (VF). La crue Q20 n'a pas été simulée car elle est proche de Q10 et Q30. Idem pour la crue Q1988 car elle est proche de Q100 sur le secteur d'étude.

Les profils en long des lignes d'eau maximales sont donnés par la Figure 38.

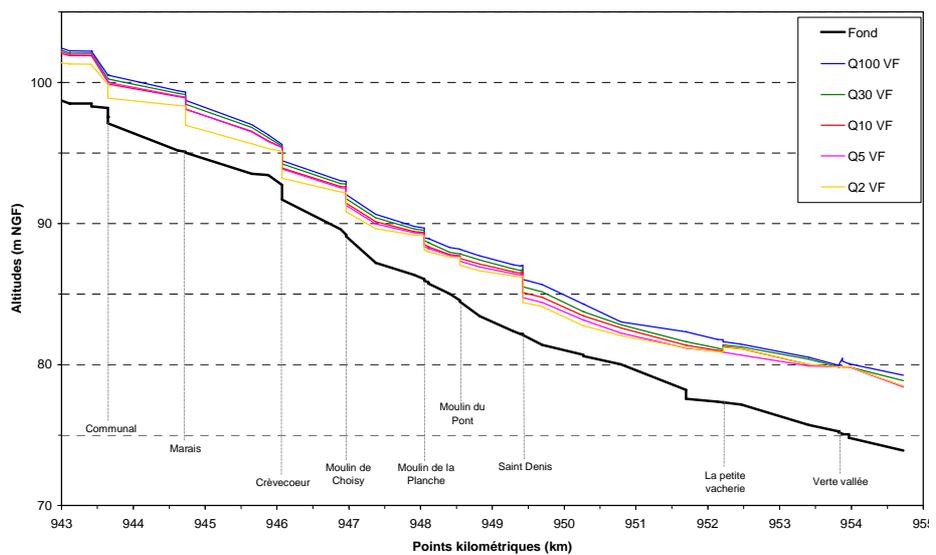
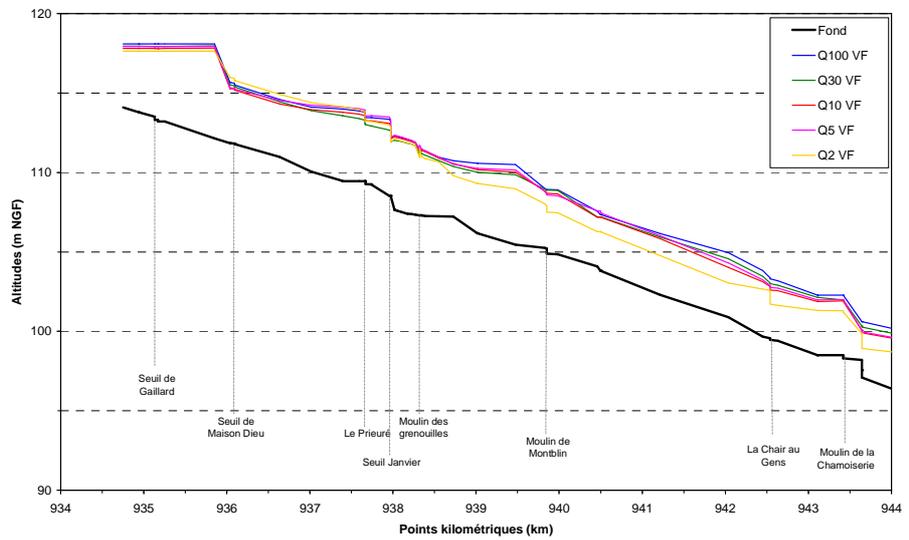
La Figure 38 montre que la surface libre du Grand Morin suit un profil en long en escalier sur la quasi-totalité du linéaire. Chaque marche de l'escalier correspond au passage d'un ouvrage hydraulique, la chute d'eau pouvant dépasser 2 m. Ainsi, le régime hydraulique de la rivière est presque entièrement régi par la présence des ouvrages.

L'augmentation du débit imposé se traduit naturellement par une augmentation des cotes d'eau tout le long de la rivière. Les ouvrages n'ont cependant pas tous le même comportement : pour certains, l'augmentation du débit n'entraîne qu'une très faible augmentation de la lame d'eau au-dessus de l'ouvrage (c'est le cas de l'ouvrage de Crèvecoeur au Pk 946,07), alors d'autres ouvrages présentent au contraire une importante augmentation de la lame d'eau avec le débit (Moulin de Barlonges au Pk 949,4).

Tronçon du Moulin de Court

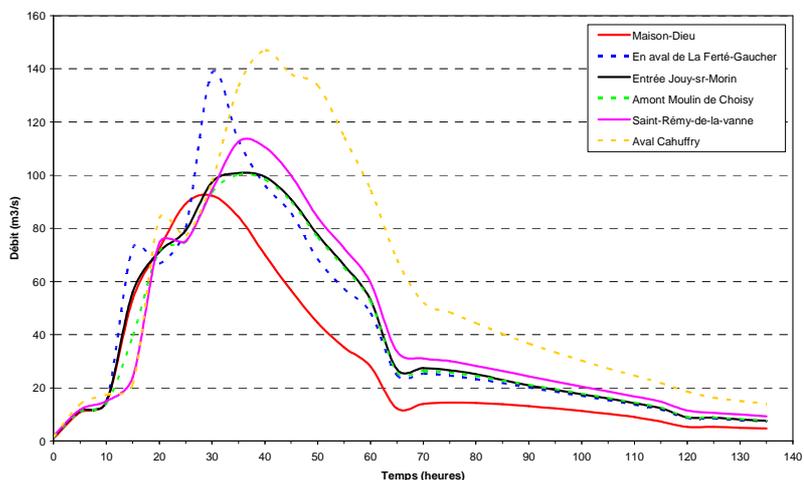


Tronçon depuis le moulin Gaillard jusqu'à l'aval de Chauffry



**FIGURE 38 : PROFILS EN LONG DES LIGNES D'EAU DU GRAND MORIN EN CRUES ET VANNES FERMÉES**

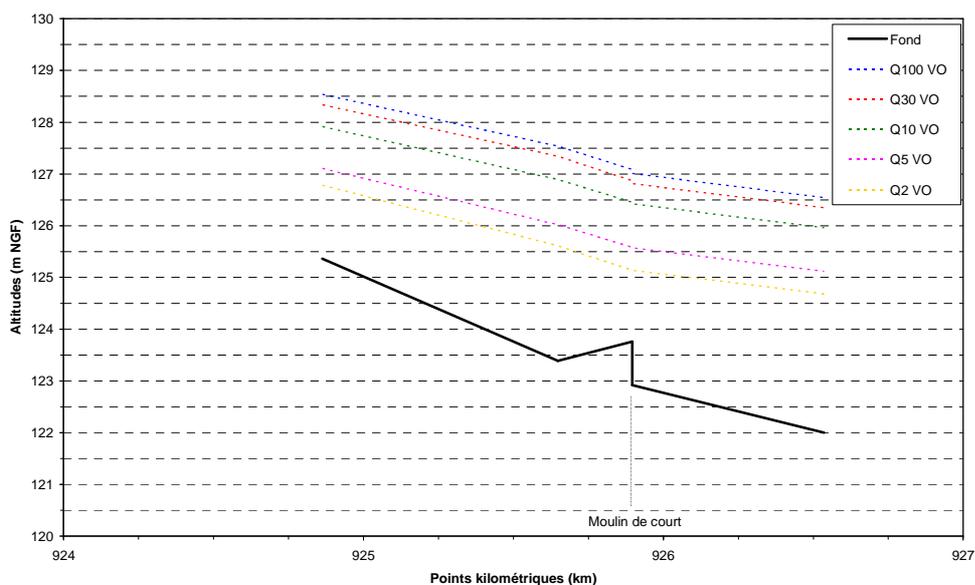
La Figure 39 présente les hydrogrammes de propagations de la crue centennale au niveau de quelques points le long du Grand Morin. Les irrégularités au niveau des hydrogrammes simulés sont dues en grande partie à des instabilités au niveau du modèle à cause du nombre important des ouvrages hydrauliques pris en compte dans le modèle. Elles peuvent être dues également aux arrivées des apports des affluents dans le Grand Morin : les temps de réponses de leurs bassins versants ont été approximés au niveau de la modélisation. Dans la réalité, les apports des affluents conditionnent l'hydrogramme final au niveau du Grand Morin. Ceci illustre bien la complexité de modéliser la propagation d'une crue dans le Grand Morin à cause de la présence des ouvrages hydrauliques.



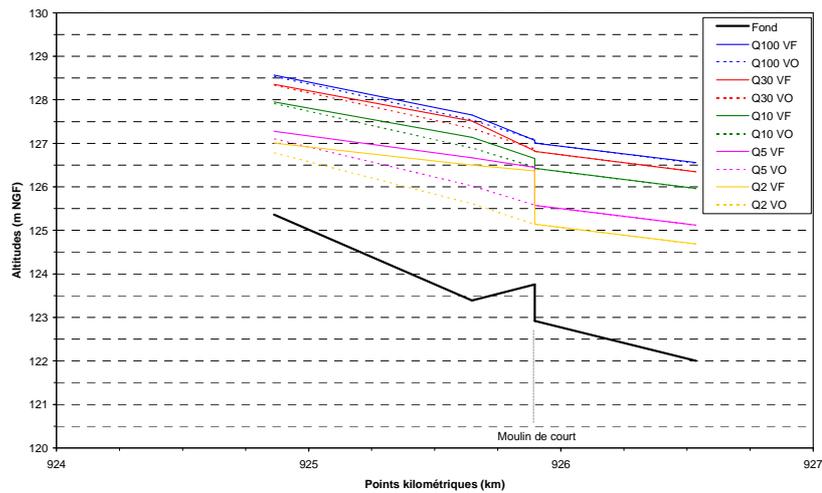
**FIGURE 39 : PROPAGATION DES HYDROGRAMMES DE LA CRUE CENTENNALE LE LONG DU GRAND MORIN**

### Simulations vannes tout ouvert

La Figure 40 présente les résultats des simulations vannes tout ouvert pour le tronçon du moulin de Court. La Figure 41 compare ces résultats avec ceux obtenus précédemment vannes toutes fermées.



**FIGURE 40 : PROFIL EN LONG DES LIGNES D'EAU DU GRAND MORIN EN CRUES ET VANNES TOUTES OUVERTES (TRONÇON DU MOULIN DU COURT)**



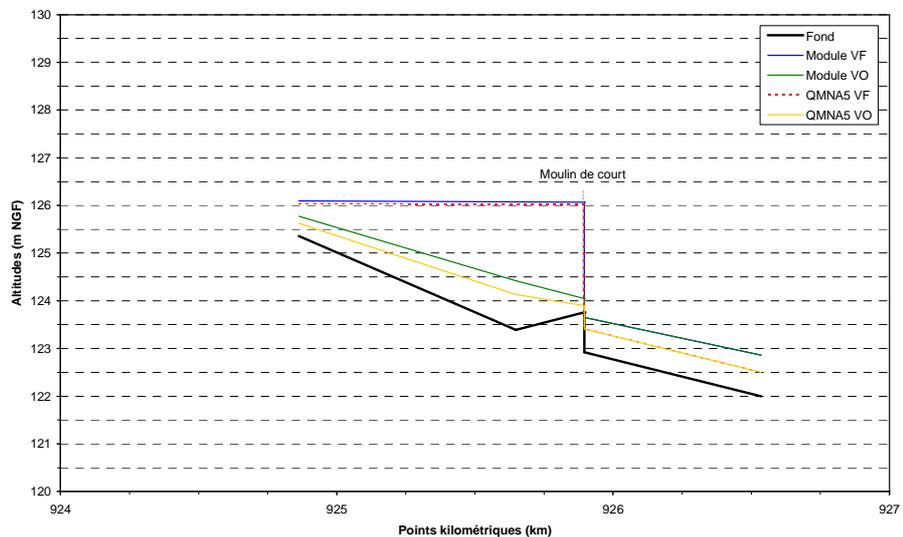
**FIGURE 41 : COMPARAISON DES RÉSULTATS (VANNES FERMÉES ET VANNES OUVERTES) DU TRONÇON DU MOULIN DE COURT**

La Figure 41 montre logiquement que les lignes d'eau diminuent dans le linéaire amont en ouvrant les vannes. Cette diminution est d'autant plus importante que la crue est faible.

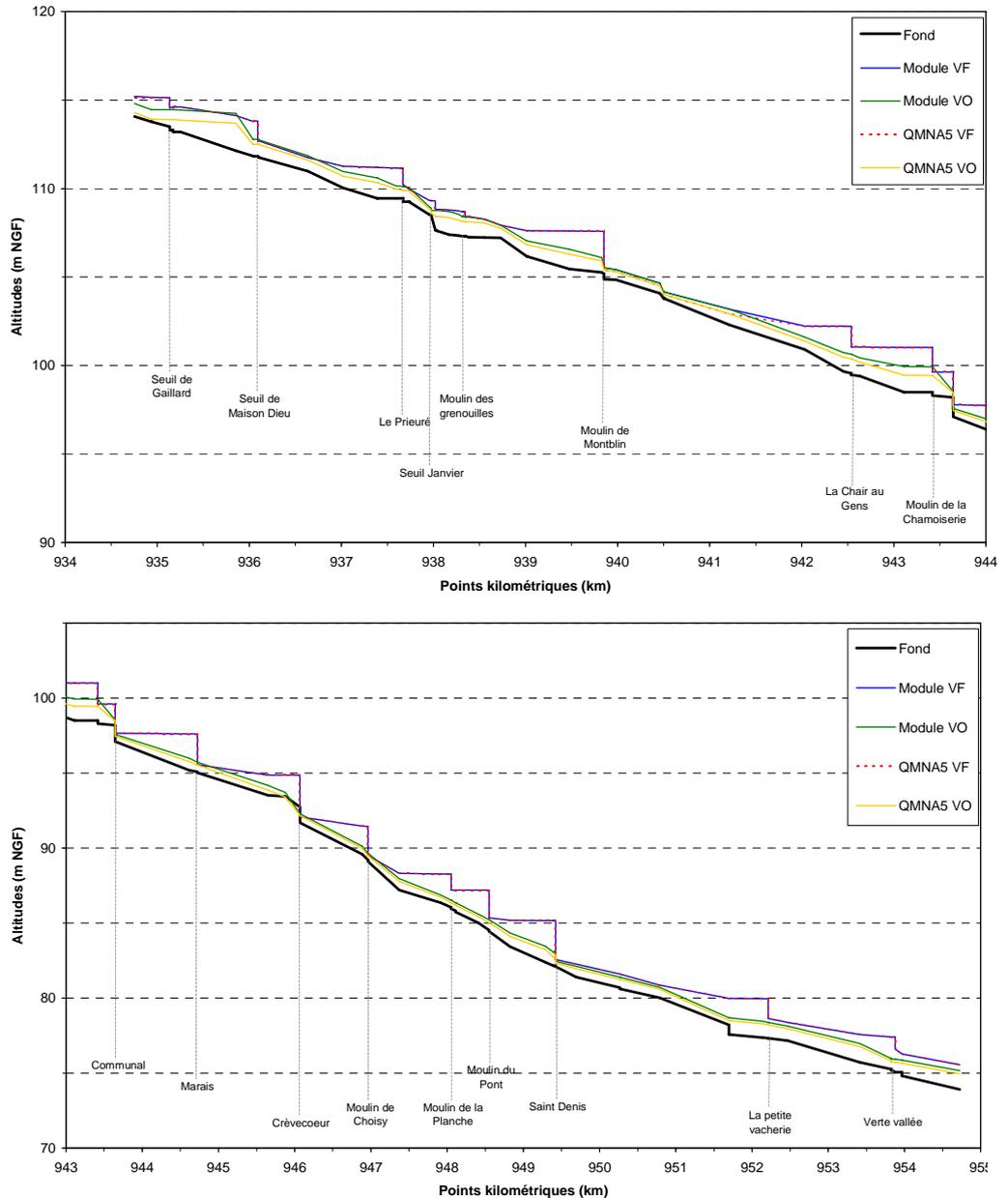
#### 6.4.7 Profils en long des lignes d'eau en étiage et module

La Figure 42 présente les profils en long des lignes d'eau maximales pour le module et le QMNA5 avec vannes fermées (VF) et vannes ouvertes (VO). Les simulations ont été réalisées en permanent.

Tronçon du moulin de Court



Tronçon depuis le moulin Gaillard jusqu'à l'aval de Chauffry



**FIGURE 42 : PROFILS EN LONG DES LIGNES D’EAU DU GRAND MORIN EN ÉTIAGE ET MODULE (VANNES FERMÉES ET VANNES OUVERTES)**

La Figure 42 montre logiquement qu’en étiage (faible débit) la position des vannes conditionne fortement la ligne d’eau le long du Grand Morin. En vannes fermées, la ligne d’eau suit un profil en long en escalier. L’ouverture des vannes se traduit sans surprise par un abaissement de la ligne d’eau.

Pour QMNA5, l’abaissement du niveau d’eau est en moyenne égal à 0,9 m pour l’ensemble des ouvrages. Il peut atteindre par exemple 2,7 m au niveau de l’ouvrage Crèvecœur.

Pour le module, l’abaissement du niveau d’eau est en moyenne égal à 0,7 m pour l’ensemble des ouvrages. Il est de 2,5 m au niveau de l’ouvrage Crèvecœur.

Le Tableau 39 donne les longueurs de remous pour QMNA5 au niveau des ouvrages relevés lors des investigations de terrain et simulé par le modèle vannes fermées. A l’exception du Moulin de Choisy, les longueurs de remous données par le modèle correspondent bien à celles relevées lors des investigations de terrain.

**TABLEAU 39 : LONGUEURS DES REMOUS POUR QMNA5 VANNES FERMÉES**

Nom de l'ouvrage	Commune	Longueurs des remous (m)	
		Investigations de terrain	Simulation du modèle à l'étiage
Verte Vallée	Chauffry	1729	1609
La Petite Vacherie	Saint-Siméon	1480	1421
Fontaine (Saint Denis)	Saint-Rémy-de-la-Vanne	882	874
Moulin du Pont	Saint-Rémy-de-la-Vanne	540	495
Moulin de la Planche	Saint-Rémy-de-la-Vanne	991	1091
Moulin de Choisy	Saint-Rémy-de-la-Vanne	225	893,5
Moulin de Nevers	Saint-Rémy-de-la-Vanne	100	-
Crèvecœur	Jouy-sur-Morin	920	1346
Marais	Jouy-sur-Morin	900	1078
Communal	Jouy-sur-Morin	993	635
Moulin de la Chamoiserie	Jouy-sur-Morin	812	572
La Chair aux Gens	Jouy-sur-Morin	1903	2040
Moulin de Montblin	La-Ferté-Gaucher	1826	1510
Moulin des Grenouilles	La-Ferté-Gaucher	300	325
Moulin Janvier	La-Ferté-Gaucher	341	239
Le Prieuré	La-Ferté-Gaucher	1583	1577
Maison Dieu	Saint-Martin-des-Champs	1000	872
Moulin de Court	Meilleray	(*)	747

(\*) non quantifié (vannes dégradées)

## 7 - Milieux naturels

### 7.1 Qualité de l'eau

#### 7.1.1 Données existantes

Les réseaux d'observation sont l'un des moyens pour entretenir et développer le fond de connaissance sur les milieux aquatiques, pour connaître leur état, et pour suivre leur évolution, dans le cadre des politiques de gestion, menées pour leur préservation ou leur réhabilitation.

Les réseaux de mesures sont majoritairement constitués de 2 types de points : Le Réseau National de Bassin (RNB) et les Réseaux Complémentaires de Bassin (RCB).

Le RNB est devenu la référence en matière de connaissance patrimoniale de la qualité des cours d'eau. Il joue sur le long terme et vise trois objectifs principaux :

- assurer la connaissance patrimoniale de la qualité des cours d'eau,
- constituer une base de références utile aux différents gestionnaires de l'eau pour orienter leur politique (Service de l'Etat, Agences de l'Eau, collectivités...),
- permettre l'information du public sur l'état de santé de nos cours d'eau (associations, bureaux d'études, universités,...).

Le RNB apporte une information très ponctuelle (de un à quelques points sur les plus grandes rivières). Il ne permet pas d'apprécier la qualité sur l'ensemble du linéaire hydrographique. Les prélèvements y sont effectués mensuellement.

Parallèlement à ce système national, les Agences de l'Eau, les services de l'Etat et les collectivités territoriales se sont concertés pour développer des réseaux particuliers afin de mieux couvrir certaines portions du territoire, ce sont les Réseaux Complémentaires de Bassin (RCB).

Ces réseaux ont un statut très variable avec une maîtrise d'ouvrage répartie entre Agences de l'Eau et Collectivités Territoriales, et donc une hétérogénéité plus grande, au niveau national, que le RNB.

Les réseaux complémentaires ont une fréquence de mesure plus faible.

Les données brutes des prélèvements d'eau émanent du Réseau National de Bassin de l'Agence de l'Eau Seine Normandie. Trois stations sont représentées sur le secteur d'étude, chacune ayant des données exploitables différentes :

- Station n° 03117310 ; Saint Rémy la Vanne (1989 – 2006),
- Station n° 03117000 ; Meilleray (1971, 1976, 1981),
- Station n° 03116720 ; Villeneuve la Lionne (1997 – 2006).

Les données brutes téléchargées sur le site de l'Agence ont été traitées avec le logiciel Seq Eau version 2 selon les règles de calcul "Seq eau" pour divers usages recensés sur le secteur d'étude : Abreuvement, Aptitude à la biologie, Alimentation en eau potable, Loisirs et Milieux aquatiques.

Bien qu'intégrés dans le calcul de la qualité de l'eau du Seq Eau, les phytosanitaires font l'objet d'un suivi particulier sur plusieurs stations, réalisé par la DIREN.

## 7.1.2 Description SEQ-Eau

Le Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau des cours d'eau (SEQ Eau) analyse et permet de suivre l'altération des différents paramètres physico-chimiques. Le SEQ-Eau est fondé sur la notion d'altération. Les paramètres de même nature ou de même effet sont groupés en 26 altérations (d'après la version 2 de la grille d'évaluation, en date de Mars 2003) de la qualité de l'eau.

Mis en place en 1999, le SEQ-Eau est un outil national d'évaluation de la qualité de l'eau faisant appel à deux notions fondamentales :

- La notion d'altération : une altération représente un groupe de paramètres physico-chimiques de même nature ou de même effet sur le milieu (matières azotées ou matières phosphorées par exemple) ;
- La notion de fonction ou d'usage : relative à la vie biologique, l'alimentation en eau potable, les loisirs et sports aquatiques, l'abreuvement, l'irrigation ou l'aquaculture.

Pour chaque altération, le SEQ-Eau donne l'aptitude à chaque fonction ou usage d'après une grille d'évaluation prédéfinie. Les résultats sont retranscrits selon 5 classes d'aptitude : très bonne (classe bleue), bonne (classe verte), passable (classe jaune), mauvaise (classe orange) ou inaptitude (classe rouge). Chaque paramètre d'une altération fait l'objet de la définition d'un indice de qualité. L'indice calculé permet d'attribuer une classe de qualité pour tout paramètre d'une altération, et la qualité de l'eau pour chaque altération est déterminée par le paramètre le plus déclassant.

Chaque altération est définie par un indice de qualité compris entre 0 à 100 et une classe de qualité correspondant à une des 5 couleurs conventionnelles.

**TABLEAU 40 : QUALITÉ DE L'EAU – CLASSES DE QUALITÉ ET ALTÉRATIONS DU SEQ EAU**

Indices	Classes	Qualité
100 - 81	Bleu	Très bonne
80 - 61	Vert	Bonne
60 - 41	Jaune	Passable
40 - 21	Orange	Mauvaise
20 - 0	Rouge	Très mauvaise

Altérations	Paramètres
Matières organiques et oxydables (MOOX)	O <sub>2</sub> dissous, %O <sub>2</sub> , DCO, DBO <sub>5</sub> , COD, NKJ, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Matières azotées (AZOT)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NKJ, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Nitrates (NITR)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Matières phosphorées (PHOS)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Ptotal
Particules en suspension (PAES)	MES, transparence
Température	T°C
Acidification	pH
Effet des proliférations végétales	Phytoplancton et Chlorophylle A

### 7.1.3 Description SEQ-Bio

Le système d'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau repose sur la notion d'indicateur biologique et permet d'évaluer l'intégrité biologique des cours d'eau et d'identifier des problèmes ou des phénomènes biologiques particuliers.

Les divers indicateurs intégrés au SEQ-Bio, opérationnels et validés, sont les suivants :

- IBGN : Indice Biologique Global Normalisé ;
- IBD : Indice Biologique Diatomique ;
- IOBS : Indice Oligochètes de Bio-indication des Sédiments fins.

L'IBGN repose sur la nature bio-indicatrice du peuplement de macro-invertébrés du fond des cours d'eau. Dans le cas de l'IBGN, le calcul de l'intégrité biologique tient compte de la référence naturelle du cours d'eau considéré. Il s'exprime par le rapport (exprimé en %) entre l'IBGN mesuré et l'IBGN de référence (ou théorique maximal).

**TABLEAU 41 : QUALITÉ DE L'EAU – CLASSES DE QUALITÉ DU SEQ BIO**

Classes	Couleurs	IBD	IBGN
Très bonne	Bleu	≥ 17	≥ 17
Bonne	Vert	13,0 à 16,9	De 13 à 16
Moyenne	Jaune	9,0 à 12,9	De 9 à 12
Médiocre	Orange	5,0 à 8,9	De 5 à 8
Mauvaise	Rouge	≤ 4,9	≤ 4,9

### 7.1.4 Données de qualité des eaux

Les tableaux de qualité calculés pour chaque station sont en Annexe I.

#### Station de Meilleray (1971, 1976, 1981)

La station de Meilleray ne présente que trois années de mesures exploitables dont les résultats datent de plus de 25 ans. Toutes n'ont pas fait l'objet d'un nombre de prélèvements suffisant. C'est pour cette raison que certains paramètres n'ont pas été qualifiés. Les résultats montrent une qualité variable suivant les usages et fonctions. L'abreuvement et l'aptitude à la biologie semblent être satisfaits. La qualité de l'eau pour l'alimentation en eau potable est cependant pénalisée par les matières organiques oxydables probablement en lien avec les systèmes d'assainissement inexistants à cette époque. Enfin, il apparaît que les matières en suspension soient également un facteur limitant la qualité générale de l'eau.

Des analyses réalisées depuis 2002 sur cette station, mettent en évidence la présence importante de pesticides. Les classes de qualité sont moyennes à très mauvaises et mettent principalement en cause le produit de dégradation de l'Atrazine (Déséthyl-atrazine ou DEA) interdite à la commercialisation depuis 2002. En raison de l'ancienneté de ces résultats aucune conclusion sérieuse ne peut être avancée. Ils permettent néanmoins de mettre en valeur certains paramètres limitant la qualité de l'eau à cette époque, à savoir, les matières organiques oxydables, les particules en suspension et plus récemment les pesticides.

#### Station de Villeneuve la Lionne (1997 – 2006)

Les résultats démontrent une qualité d'eau satisfaisante dans sa globalité. Les fonctions abreuvement et aptitude à la biologie sont généralement satisfaites. Il ressort néanmoins une qualité moyenne vis-à-vis des nitrates et du paramètre phosphoré. Ces qualités observées uniquement en 2000 et en 2001, qui sont des années plutôt pluvieuses, ne se sont pas reproduites les années suivantes. Enfin, les paramètres pénalisant la fonctionnalité des usages alimentation en eau potable et loisirs sont principalement les matières oxydables, les matières en suspension et les nitrates. Ces derniers sont en effet constamment présents dans l'eau depuis

1997. Les particules en suspension sont le paramètre le plus déclassant en 2000 et 2001 et rendent la qualité de l'eau inapte aux loisirs aquatiques et très mauvaise d'un point de vue global.

La qualité biologique sur cette station est plutôt bonne à moyenne et reste jusqu'en 2005 assez stable dans le temps.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
IBGN	-	-	12	14	14	15	13	12	-
Compatibilité DCE	-	-							-
IBD	-	-	-	-	13.3	14.3	15,5	13.1	-
Compatibilité DCE	-	-	-	-					-

#### Compatibilité avec les objectifs de la DCE :

Très bon état



Bon état



Non atteinte du bon état



Au vu des résultats précédents, la DIREN Champagne Ardennes classe le Grand Morin sur cette station en bon état chimique et en bon état écologique selon les seuils de classification de la DCE. Il s'avère toutefois, que les indices IBGN ne soient pas constamment satisfaisant pour atteindre les objectifs de bon état biologique.

#### Station de Saint Rémy la Vanne (1989 – 2006)

Cette station fait l'objet d'un suivi important depuis de nombreuses années. Il semble que la qualité de certains paramètres pour les usages abreuvement et aptitude à la biologie soit ici moins bonne que sur la station précédente. Les matières en suspension (rarement), les matières phosphatées et les pesticides deviennent déclassant. Ces qualités moyennes à mauvaises sont de plus, relativement constantes dans le temps et ne semblent pas amorcer une diminution.

L'usage alimentation en eau potable est également pénalisé par ces teneurs trop élevées en pesticides et en matières organiques oxydables. Enfin, dans un cadre plus global, la qualité des milieux aquatiques est fortement pénalisée par les nitrates dont la qualité est constamment mauvaise, les matières en suspension et les pesticides. Entre 2002 et 2006, la qualité des eaux liée à la présence de ces micropolluants est moyenne à mauvaise et en dégradation progressive. Les éléments les plus représentés sont de Désethyl-atrazine et le Bentazone.

La qualité biologique sur cette station est bonne à très bonne. Cependant, le manque d'informations récentes ne permet pas d'identifier les évolutions. De plus, la station de prélèvement est située sous le pont de la base de loisir de Saint Rémy la Vanne (ancien moulin de la Vanne), sur une zone courante, peu représentative des caractéristiques physiques (habitat) du Grand Morin sur ce secteur.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
IBGN	17	16	15	16	18	18	16	17	17
Compatibilité DCE									
IBD	13.6	13	12.9	13.8	12.9	12.7	13.2	11.8	11.5
Compatibilité DCE									

#### Compatibilité avec les objectifs de la DCE :

Très bon état



Bon état



Non atteinte du bon état



Bien que les IBGN soient très bons, est satisfassent toujours les objectifs de la DCE, le respect de l'atteinte du bon état biologiques semble pénalisé par la qualité des IBD.

En conclusion, il apparaît que la qualité physico-chimique de l'eau du Grand Morin est assez bonne, mais que la présence de certains polluants en limite les potentialités. Les principaux paramètres déclassant sur les trois stations analysées sont les matières organiques et oxydables, les nitrates, les particules en suspension, et les pesticides. Ce "cortège polluant" semble donc bien mettre en évidence les impacts fortement négatifs de l'agriculture intensive sur le bassin versant.

Concernant, la qualité biologique, il apparaît que les deux stations ne soient pas constamment en accord avec les objectifs d'atteinte du bon état biologique.

### 7.1.5 Eutrophisation

L'eutrophisation est définie comme un enrichissement naturel en matières nutritives minérales d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau. Toutefois, ce phénomène naturel, est souvent amplifié par les activités humaines (rejets). L'effet de cet enrichissement conduit le plus souvent à une prolifération algale (macrophytes immergées ou algues filamenteuses) et phytoplanctonique. L'activité de photosynthèse devient donc très importante au sein du milieu aquatique. Par conséquent, les concentrations en oxygène ainsi que le pH évoluent au cours de la journée :

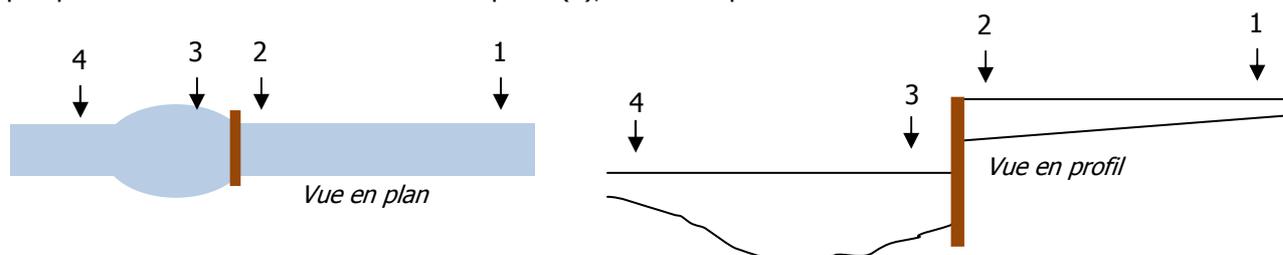
- La journée, la lumière favorise l'activité de photosynthèse, les végétaux consomment donc majoritairement le CO<sub>2</sub> présent dans l'eau et rejettent en contre partie de l'oxygène. Le milieu aquatique est alors souvent sursaturé en oxygène dissout (> à 100%). L'appauvrissement en CO<sub>2</sub> conduit, par le biais d'un équilibre des équations calco-carboniques, à une augmentation de pH pouvant parfois être néfaste pour la faune aquatique.
- La nuit, les végétaux utilisent principalement l'oxygène contenu dans l'eau pour produire leur énergie. Il se passe alors la situation inverse, l'augmentation en CO<sub>2</sub> conduit à un abaissement du pH (acidification) et un appauvrissement en oxygène dissout.

Les amplitudes entre les phases diurnes et nocturnes peuvent être très importantes et causer de lourds préjudices à la faune présente dans le milieu.

Afin de mesurer si les ouvrages ont un effet sur l'eutrophisation, des mesures physico-chimiques in situ ont été réalisées. Les paramètres mesurés sont :

- L'oxygène dissout (en mg/l et en % de saturation),
- La température de l'eau,
- La conductivité,
- Le pH.

Ces mesures ont été réalisées en divers endroits du plan d'eau afin de mettre en évidence des différences entre l'amont et l'aval. Le point 1, situé à quelques centaines de mètres en amont de l'ouvrage, devait représenter le point de référence. Le point 2 était réalisé en amont immédiat de l'ouvrage et le point 3, quelques mètres en aval. Enfin le dernier point (4), mesuré à plusieurs dizaines de mètres en aval.

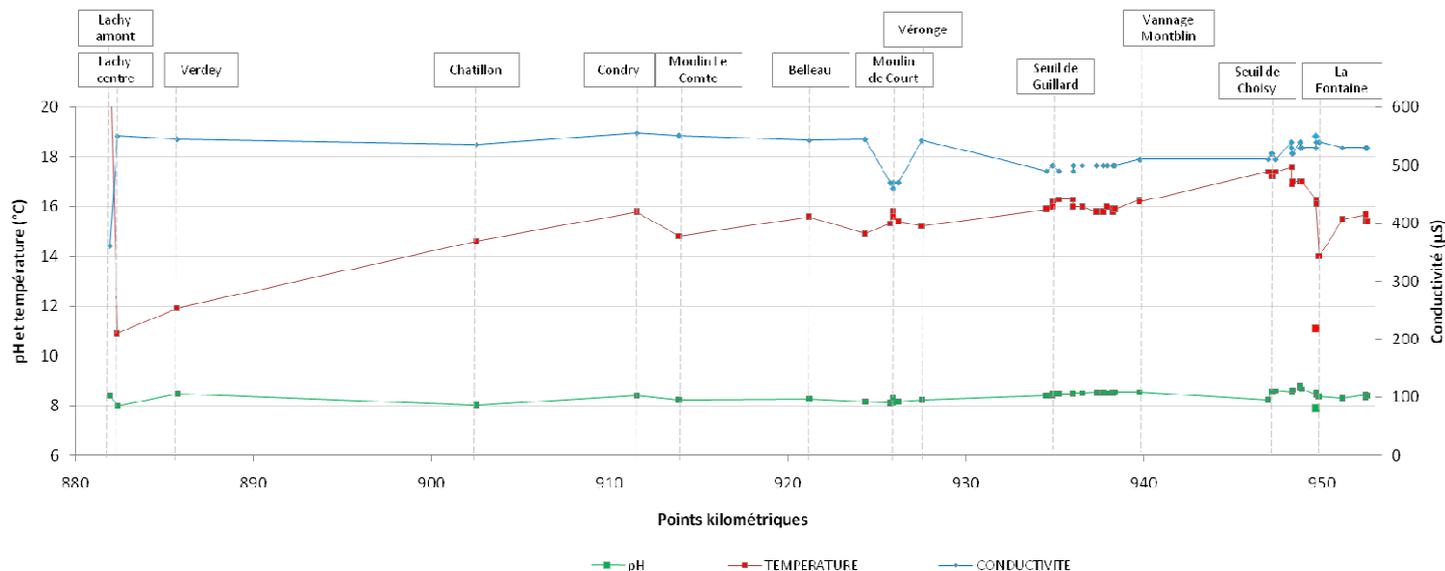


Dans la plupart des cas, il s'est avéré que le point 4 correspondait au point 1 de l'ouvrage situé en aval. C'est pour cette raison que tous n'ont pas fait l'objet de quatre mesures.

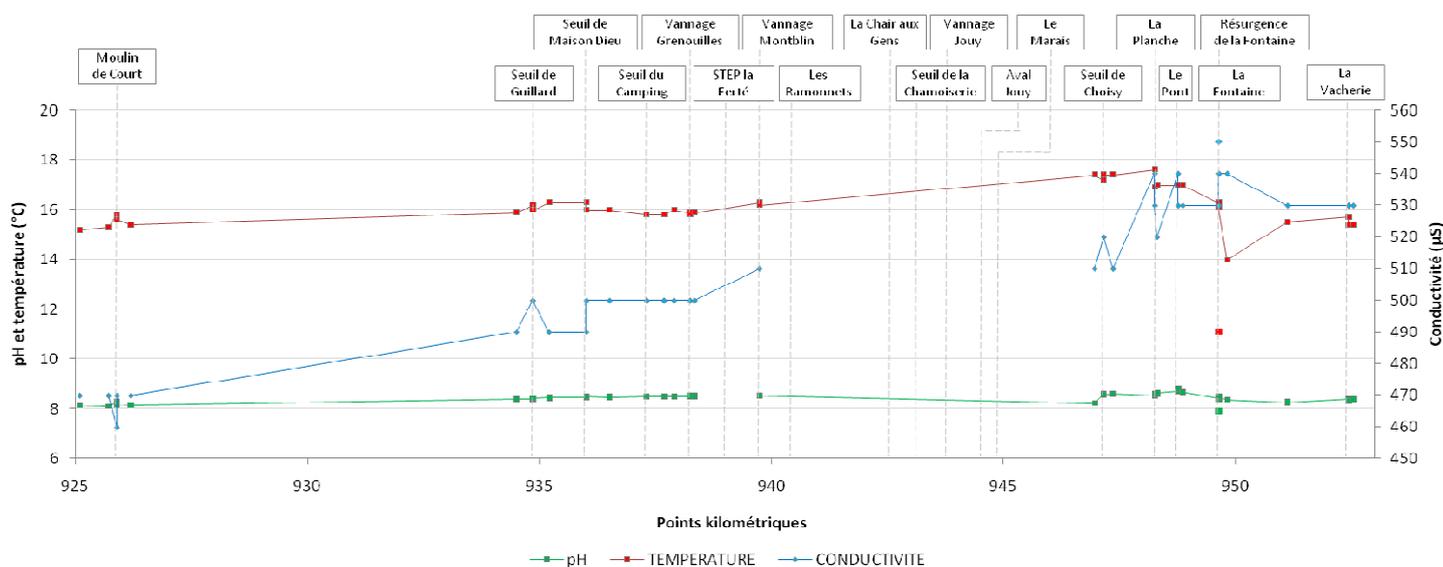
Les mesures ont été réalisées en journée les 23, 24 et 25 juin 2008 pour un débit constant (2.54 à 2.67 m<sup>3</sup>/s à Pommeuse) avec un temps ensoleillé à orageux. Les mesures des 23 et 24 juin ont été réalisées à pied, celles du 25 juin en canoë entre le camping de la Ferté Gaucher et la base de loisir de Saint Rémy la Vanne.

Les Figure 44 et Figure 44 montrent l'évolution des paramètres pH, conductivité et température en fonction du linéaire de cours d'eau. Le pH est très constant tout au long du profil. La valeur moyenne sur l'ensemble des mesures réalisées est de 8.42. Cette valeur élevée peut être mise en relation d'une part avec la nature géologique du bassin versant et d'autre part avec la mise en évidence d'une potentielle eutrophisation généralisée.

La conductivité évolue entre 361 et 555  $\mu\text{S}$  et de manière croissante d'amont en aval. Les eaux en amont de Lachy sont peu conductrices au regard des autres valeurs (361  $\mu\text{S}$ ). Au niveau des résurgences, celle-ci augmente brusquement (+ 189  $\mu\text{S}$ ) et met en évidence l'origine souterraine des eaux du Grand Morin. On peut remarquer que cette conductivité, au droit des ouvrages de la Planche et du Pont, tend à chuter puis à ré-augmenter au niveau du plan d'eau généré par l'ouvrage. Cette observation n'est pas reproduite au niveau du seuil de St-Denis où au contraire, la conductivité augmente nettement. La conductivité mesurée au niveau des résurgences atteint 550  $\mu\text{S}$ , soit la valeur maximale mesurée. L'influence de ces sources (débit de 600 l/s environ), qui confluent en amont du seuil, est donc très nette.



**FIGURE 43 : PROFIL EN LONG DES PARAMÈTRES PH, TEMPÉRATURE ET CONDUCTIVITÉ**

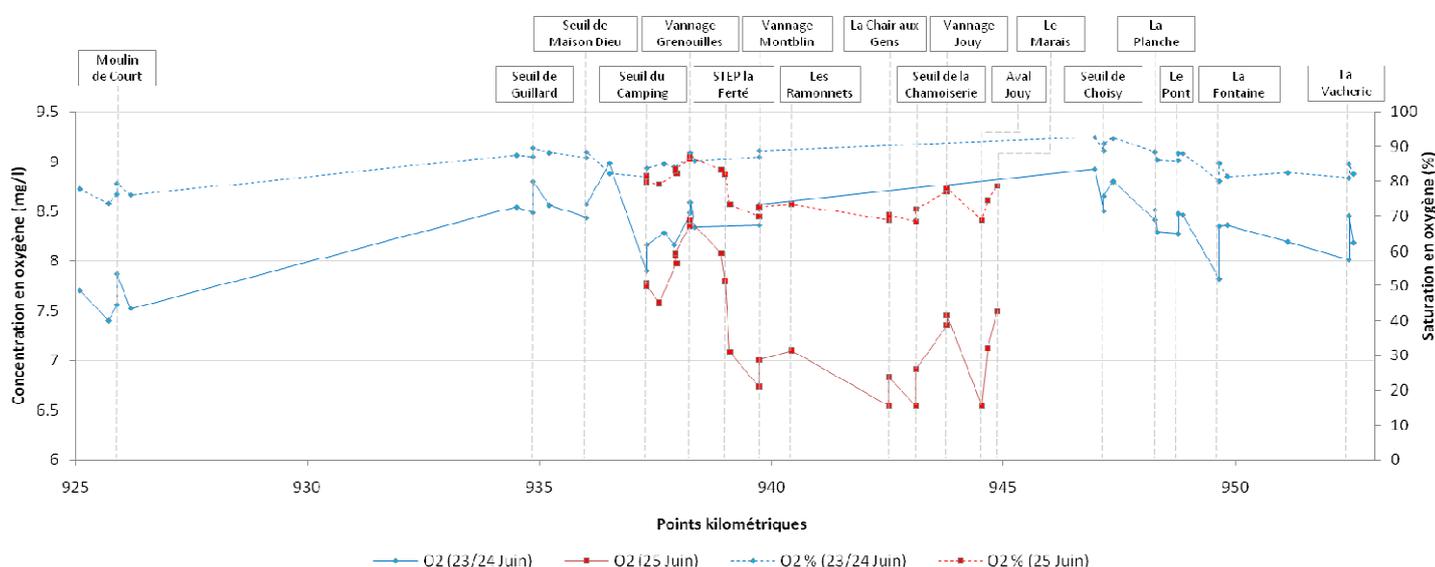


**FIGURE 44 : DÉTAIL DU PROFIL EN LONG DES PARAMÈTRES PH, TEMPÉRATURE ET CONDUCTIVITÉ ENTRE LES MOULINS DE COURT ET LA VACHERIE**

La température évolue entre 10.9 et 22.7°C. En amont de Lachy, la température est la plus élevée du profil (22.7°C). Ceci s'explique par le réchauffement des eaux dans le plan d'eau situé en amont immédiat. Les

sources ont également une très forte influence sur ce paramètre qui chute de 11.8 °C. L'augmentation régulière de la température jusqu'au moulin de Court est ponctuée par deux chutes thermiques au niveau du moulin Le Comte et de Meilleray (amont du moulin de Court) traduisant la présence de résurgences sur ces secteurs. En aval du moulin de Court, il apparaît une très légère augmentation liée à l'effet des plans d'eau (retenues), au droit de certains ouvrages (Guillard, Maison Dieu, la Grande Vacherie). Les amplitudes thermiques entre les mesures amont et aval des seuils sont toutefois peu ou pas significatives (0.2, 0.3 et 0.3°C respectivement). En amont de l'ouvrage de la Fontaine, une diminution très nette est expliquée d'une part par des mesures tardives en fin d'après midi (rafraîchissement de la température de l'air) et d'autre part, par l'influence des sources de la Fontaine dont la température est de 11.1°C pour un débit voisin de 600 l/s. Ceci se traduit par une chute importante de la température de l'eau du Grand Morin (- 2.1°C en aval de Fontaine).

L'évolution des teneurs en oxygène dissout est en revanche beaucoup plus contrastée (Figure 45). Le parcours en canoë a permis de compléter certains points non mesurés les 23 et 24 juin, notamment entre le moulin de Montblin et le Marais. Pour rendre les résultats comparables, les mesures ont été réalisées l'après-midi, entre 14h 18h, de façon à obtenir les mêmes conditions physico-chimiques.



**FIGURE 45 : PROFIL EN LONG DE LA CONCENTRATION EN OXYGÈNE DISSOUT**

Les teneurs en oxygène évoluent entre 7.4 et 8.98 mg/l pour des pourcentages de saturation variant de 73.7 à 92.7 %. Dans son ensemble, il apparaît que chaque ouvrage induit une différence entre son amont et son aval.

Le premier point réalisé sous le pont de Meilleray présente déjà une teneur en O<sub>2</sub> assez basse. La seconde mesure met en évidence une concentration encore plus faible (valeur minimale) traduisant probablement une influence du rejet de la station d'épuration située entre ces deux points, plus que l'influence du remous de l'ouvrage. La hausse de la concentration observée au droit du vannage de Court (brassage de l'eau) n'est cependant pas suffisante pour redresser le profil à son origine.

Au droit du seuil de Guillard, le milieu semble avoir retrouvé la concentration moyenne. La chute du seuil favorise le brassage et l'oxygénation de l'eau (+ 0.32 mg/l). Celle-ci diminue à nouveau au niveau du bief situé en aval.

En aval du seuil de Maison Dieu, la teneur en oxygène augmente jusqu'à 8.98 mg/l (valeur maximale) en raison des faciès d'écoulement lotiques présents sur ce secteur (radiers, cascades). Le point de mesure au vannage des Grenouilles montre également l'effet des faciès courants sur la hausse de l'oxygène dissout (mesure faite vannes ouvertes).

Les mesures réalisées les 23 et 24 juin montrent que le seuil du Prieuré et le vannage Janvier à la Ferté Gaucher ont le même effet sur le profil oxygène.

En aval de la Ferté Gaucher, le profil est très atteint par le rejet actuel de la STEP (en cours de reconstruction). La concentration chute en effet de 1.35 mg/l. Le brassage de la chute du vannage de Montblin et les faciès lotiques situés en amont de l'ancien moulin des Ramonnets redressent légèrement le profil. Il semble toutefois que ce brassage ne soit pas suffisant pour revenir à l'équilibre.

Le bief du vannage communal de Jouy sur Morin semble jouer un rôle différent des autres. Alors que le profil d'oxygène tend à diminuer dans la plupart des retenues, ici au contraire, il augmente de + 0.45 mg/l. Il est alors possible que la végétation aquatique (nénuphars et autres) très dense sur ce secteur joue un rôle important dans la teneur en oxygène. Il est également possible que ces concentrations soient en revanche très faibles en période nocturne.

La mesure réalisée en aval de Jouy sur Morin au niveau du rejet domestique (amont du Marais) met en évidence une possible pollution domestique (réseau unitaire ?). Il semble cependant que la concentration en oxygène ré-augmente rapidement jusqu'à l'ouvrage du Marais.

En raison d'un incident technique sur la sonde à oxygène, les mesures en canoë n'ont plus été réalisées à partir de cet ouvrage.

La partie constituée de faciès lotiques située en amont de l'ancien ouvrage de Nevers semble jouer en faveur de l'oxygénation de l'eau. Ce point a en effet une des valeurs les plus élevées du profil (8.92 mg/l).

Enfin, la variation des teneurs en oxygène est très importante au droit de l'ouvrage de Saint Denis. Le plan d'eau favorise en effet une désoxygénation élevée (-0.64 mg/l) qui pourrait être mis en relation avec d'éventuels rejets polluants en amont. En revanche, l'oxygénation au niveau de la chute d'eau est relativement importante (+0.53 mg/l). Cette amplitude et probablement amplifiée par le rafraîchissement des eaux (résurgence) qui favorise la dissolution de l'oxygène et l'autoépuration des eaux.

Il apparaît donc que les seuils ont une influence sur les teneurs en oxygène. La retenue générée par l'ouvrage hydraulique favoriserait la prolifération algale, notamment sur les secteurs ensoleillés. La teneur en oxygène dissout diminue alors progressivement au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'ouvrage. Cet « effet plan d'eau » est observé dans la plupart des cas (12 observations sur 15 ouvrages). Bien que la chute, occasionnée par le seuil, favorise la dissolution de l'oxygène dans l'eau, celle-ci n'est généralement que très temporaire, et re-diminue rapidement en aval en l'absence de faciès d'écoulement lotiques.

En revanche, sur les secteurs qui ont subi l'effacement d'un ouvrage (Les Ramonnets et Nevers) ou plus généralement à la suite d'écoulements lotiques (Maison Dieu), il a été observé que les teneurs en oxygène étaient nettement plus fortes, ou en augmentation, par rapport à une situation lentique. Il semblerait alors qu'un retour à un écoulement libre favorise l'oxygénation des eaux et réduise les impacts de l'eutrophisation.

Il faut cependant nuancer ces données. La date à laquelle elles ont été réalisées ne semblait pas être la période la plus critique en termes d'eutrophisation du fait d'un printemps et d'un début d'été moyennement chaud. Une campagne de mesure effectuée en période estivale (fortes chaleurs et débits faibles) aurait sans doute permis d'observer plus de valeurs significatives : un phénomène d'eutrophisation plus marqué dans les remous d'ouvrage, mais vraisemblablement aussi l'apparition de l'eutrophisation dans les secteurs naturels.

## 7.2 Milieux naturels du Grand Morin

### 7.2.1 Les milieux naturels connus

Les milieux naturels connus et recensés ont été téléchargés sur les sites de la Direction Régionale de l'Environnement Ile-de-France et Champagne-Ardenne. L'ensemble des couches cartographiques ont été récupéré (ZNIEFF 1, ZNIEFF 2, Natura 2000...) mais certains documents comme les fiches de synthèse ZNIEFF n'ont pu l'être pour la région Ile-de-France, ce qui explique l'hétérogénéité des données.

#### **Les Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Une ZNIEFF est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. L'inventaire des ZNIEFF identifie, localise et décrit les sites d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et les habitats. Il rationalise le recueil et la gestion de nombreuses données sur les milieux naturels, la faune et la flore. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type II sont des ensembles géographiques généralement importants qui incluent souvent plusieurs ZNIEFF de type I, et qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Elles se différencient du reste du territoire environnant par leur contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation plus faible.
- Les ZNIEFF de type I sont des sites particuliers de taille plus réduite que les ZNIEFF de type II. Ils correspondent en général à un très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels. Elles abritent au moins une espèce ou un habitat caractéristique remarquable ou rare, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que celle du milieu environnant.

Sur le secteur d'étude, dix ZNIEFF (neuf de type 1 et une de type 2) sont représentées (Carte n°8).

#### **ZNIEFF type II**

N° 210009881 : Forêt domaniale de la Traconne, forêts communales et des bois voisins à l'ouest de Sézanne. Cet espace qui couvre près de 6 500 ha est constitué de trois habitats forestiers principaux : (1) la chênaie-charmaie (avec une orchidée protégée dans la Marne, l'épipactis pourpre), (2) la chênaie sur sol acide, beaucoup plus localisée et (3) l'aulnaie marécageuse sur sol engorgé. Elle est jonchée de plusieurs étangs localisés au sud et est entrecoupée par de nombreux ruisselets temporaires ainsi que par le Grand Morin. On y trouve de multiples espèces protégées ou vulnérables comme le chat sauvage, la musaraigne aquatique, le triton alpestre, la grenouille agile, l'orchis brûlé...

#### **ZNIEFF type I**

N° 210000719 : Forêts et landes du bois Guillaume à Vindey. Les landes des pâtis de Vindey étaient autrefois des pâturages à ovins et bovins, ainsi que des sites d'exploitation de l'argile à l'origine des petites mares actuelles. La chênaie présente une végétation très typique des sols acides des climats océaniques. La végétation des zones de bruyères et des mares acides, peut être considérée comme relictuelle très rare dans le département de la Marne. Une partie de la riche flore décrite au début du siècle est encore observée : notamment une plante carnivore flottante, l'utriculaire vulgaire, la gratioline officinale (protégée en France) et le flûteau fausse renouée (protégé au niveau régional).

N° 210000720 : Landes dans les bois et pâtis de Sézanne. Les habitats et leurs origines sont ici les mêmes que la ZNIEFF précédente. On y trouve d'autres espèces comme le jonc des marécages (protégé au niveau régional), le jonc nain, le potamot à feuilles de renouée (une des seules stations de la Marne), le plantain d'eau à feuilles de graminée, le saule rampant etc.



Gratiola officinale  
(*Gratiola officinalis*)

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 128

N° 210020136 : Bois du parc au nord de Sézanne. La végétation, essentiellement forestière, comprend quatre grands types de boisements : (1) la chênaie-charmaie mixte, (2) la chênaie sessiliflore (chêne sessile) sur sols acides, (3) la frênaie fraîche et (4) l'aulnaie-frênaie sur sols engorgés. Les arbres les plus souvent rencontrés sont le rare alisier de Fontainebleau, protégé en France. Plusieurs étangs et mares originaires d'anciennes carrières d'argile sont également présents. La présence de milieux variés a attiré une faune diversifiée telle que la grenouille rousse, la rainette arboricole, protégée en France et en Europe, la vipère péliade (partiellement protégée, inscrite sur la liste rouge régionale des reptiles, catégorie "en danger"), etc.



Reinette arboricole (*Hyla arborea*)

N° 210000658 : Vallon du bois des moines à Villeneuve la Lionne et N° 210000679 : Bois du Mont Mitou à Villeneuve la Lionne. Ces vallons raides et encaissés sont orientés au nord à proximité des berges du Grand Morin. Le microclimat y est donc froid et peu ensoleillé. Le plateau et une partie des pentes sont couverts d'une chênaie-charmaie riche en chênes sessile et pédonculé. La forêt du fond du vallon est une chênaie-charmaie fraîche à flore typique et une peupleraie marécageuse au bas du coteau nord. La flore est dans l'ensemble riche et diversifiée, l'Epipactis pourpre (orchidée protégée au niveau départemental), l'Hellébore vert (rare dans la Marne où il est proche de sa limite de répartition), la Lathrée écailluse (Cf. photographie) (assez rare en France), etc.



Lathrée écailluse  
(*Lathraea squamaria*)

N° 77436001 : Ru de Piétrée,  
N° 77432001 : Val du Ru de Cornu,  
N° 77287001 : Ru du Val.

Ces trois ZNIEFF sont localisées le long des affluents principaux du Grand Morin sur les communes respectives de Saint Siméon (en rive gauche), Saint Rémy la Vanne et Meilleray (en rive droite).

N° 77247001 : Bois de la Pierre aux Fées, contexte géologique karstique.

### **Sites du réseau Natura 2000**

Le réseau Natura 2000 comprend plusieurs zonages :

- Zonages issus de l'application de la Directive « Habitat ». Les zonages présentés ici représentent les propositions de sites d'importance communautaire (SIC) transmis par la France à l'Union Européenne et susceptibles d'être intégrés au réseau « NATURA 2000 ». Ces sites ont vocation, après approbation par l'Union Européenne, à être désignés en tant que Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.).
- Zonages issus de l'application de la Directive « Oiseaux ». Ce sont les zones présentant un intérêt communautaire pour la survie et la reproduction des oiseaux sauvages rares ou menacés ainsi que pour les aires de reproduction, de mue, d'hivernage et de halte migratoires pour les espèces migratrices. La France a réalisé un inventaire des Zones d'Importance Communautaires pour les Oiseaux (ZICO). Sur la base de cet inventaire (approuvé par l'Union Européenne), la France désigne des Zones de Protection Spéciale (Z.P.S.).

Trois sites d'importance communautaire (SIC) sont définis dans le périmètre d'étude.

Les deux premiers correspondent aux périmètres des ZNIEFF de type I, Forêts et landes du bois Guillaume à Vindey et Landes dans les bois et patis de Sézanne (N° FR2100268), décrites précédemment.

Le troisième site concerne le Vannetin, affluent rive gauche du Grand Morin de sa source à Choisy en Brie (N° FR1102007).

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 129

## Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels, le Département a la possibilité d'élaborer et de mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non. Pour mettre en œuvre cette politique, le Département peut instituer une taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS) qui est perçue à l'échelle du Département sur toutes les constructions, reconstructions et agrandissements des bâtiments.

La création de l'ENS Val du Haut Morin passe par la restauration de l'ancienne voie ferrée entre la Ferté Gaucher et Meilleray. L'ouverture de ce site au public est le fondement de l'ENS qui permet de faire découvrir la vallée du Grand Morin à pied, à vélo et à vélorail, aménagé depuis 2007 entre Lescherolles et Meilleray (11km). Cet itinéraire permet de découvrir le site géologique de la Pierre aux Fées constitué de grottes creusées par l'eau (karst), caractéristique de la géologie du bassin versant du Grand Morin. Il permet également d'observer la faune et la flore présentes sur les pelouses et coteaux calcaires, d'apprécier le paysage du fond de vallée du Grand Morin et de découvrir l'histoire des activités économiques liées à ce cours d'eau (moulins).



### 7.2.2 Bilan des habitats terrestres de la vallée du Grand Morin

Les milieux naturels en relation avec le Grand Morin ont été cartographiés pour les fonds de vallées lors du parcours pédestre de l'ensemble du linéaire du cours d'eau et après analyse des orthophotoplans. La définition de l'occupation du sol a été réalisée uniquement sur le secteur situé à l'aval de Lescherolles et sur le secteur amont au niveau des ouvrages hydrauliques.

Nous avons ainsi distingué les grands types de milieux suivants :

- Zone humide ou marécageuse (roselières, saulaies, cariçaies, etc.),
- Forêt alluviale,
- Forêt de bois dur,
- Prairie humide,
- Prairie pâturée,
- Plans d'eau et étangs,
- Les cours d'eau,
- Les milieux anthropisés non naturels.

La cartographie de ces milieux figure sur les cartes n°9-1 à 9-7 de l'atlas cartographique. La cartographie inclut également les cordons de ripisylve lorsque ceux-ci étaient trop étroits pour être inclus dans les zones boisées.

Afin de rendre l'analyse plus lisible, les résultats seront présentés suivant quatre secteurs définis comme suit :

- Secteur aval entre Chauffry et Lescherolles ; T001 à T024,
- Secteur amont 1, moulin de Court ; T101 et T102,
- Secteur amont 2, moulin des Hublets ; T106a à T107,
- Secteur amont 3, Lachy ; T130 à T134.

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 130

### Secteur aval entre Chauffry et Lescherolles ; T001 à T024

L'occupation du sol sur ce secteur est pour plus de moitié agricole (56%) (Figure 46) :

- 46.7 % de cultures de maïs, colza et blé généralement drainées. Entre le cours d'eau et ces cultures, une bande enherbée d'une dizaine de mètres est quasiment permanente.
- 9.3 % de prairies pâturées.

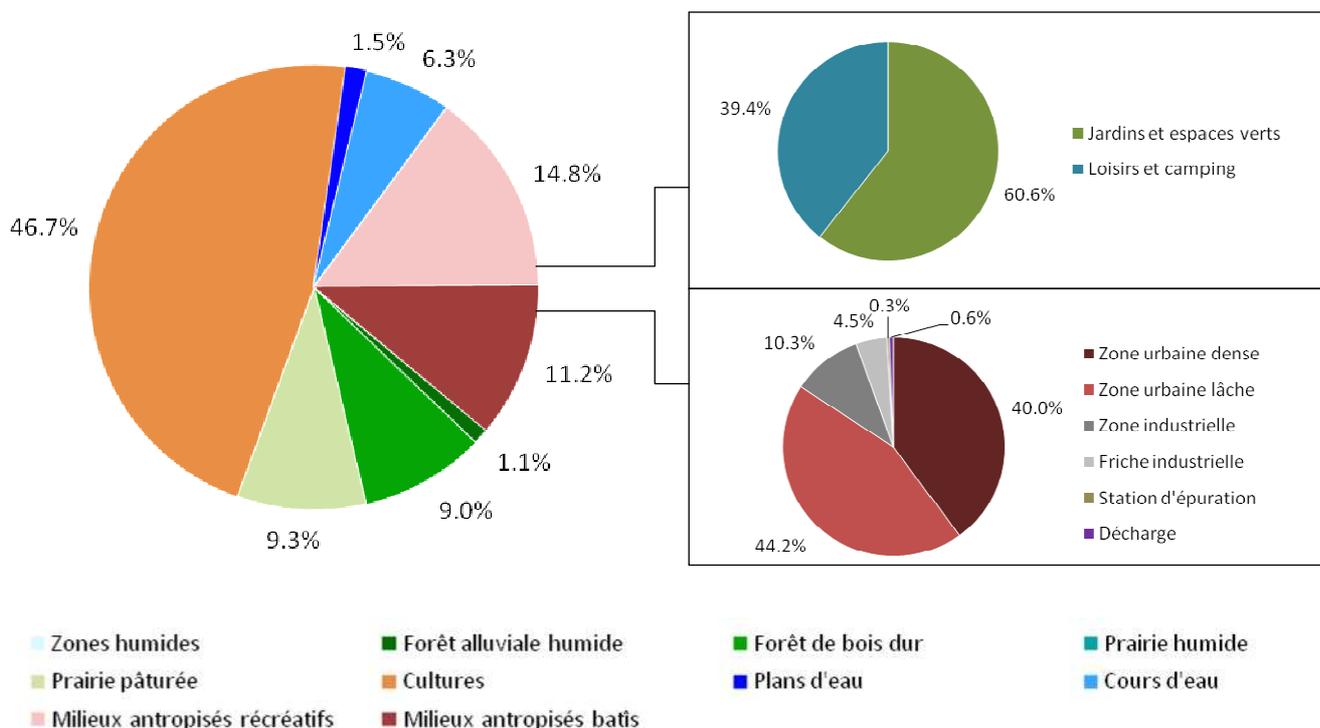
Les boisements occupent environ 10 % de la surface mais ne sont constitués qu'en majorité par des essences dites de bois durs. Seule 1.1 % de ces formations sont constitués de peuplement à base de bois blanc caractéristiques des milieux alluviaux humides fréquemment inondés.

Bien que les formations végétales ligneuses soient peu représentées en terme de surface, il apparaît néanmoins, que la ripisylve est relativement développée dans son ensemble puisqu'elle occupe 76 % du linéaire du secteur. Elle est fréquemment dense à clairsemée pour une largeur moyenne de 1 à 5 m.

Les surfaces en eau se répartissent entre le Grand Morin (6.3 %) et les plans d'eau (1.5 %) majoritairement représentés par la base de loisirs de Saint-Rémy-la-Vanne.

Les milieux non naturels anthropisés sont principalement localisés à proximité des deux zones urbaines majoritaires : Jouy sur Morin et la Ferté Gaucher. Autour et parfois au centre de ces bourgs, se développent des zones récréatives comme les jardins, potagers et autres espaces verts (60.6 %) ou des complexes sportifs (stades) et campings (39.4 %).

Enfin les zones urbaines bâties sont essentiellement composées des centres bourg (habitat dense), de zones pavillonnaires ou résidentielles (habitat lâche) et de sites industriels en activité ou désaffectés.



**FIGURE 46 : OCCUPATION DU SOL EN FOND DE VALLÉE (PROPORTION SURFACIQUE) ENTRE T001 ET T024.**

### **Secteur amont 1, moulin de Court ; T101 et T102**

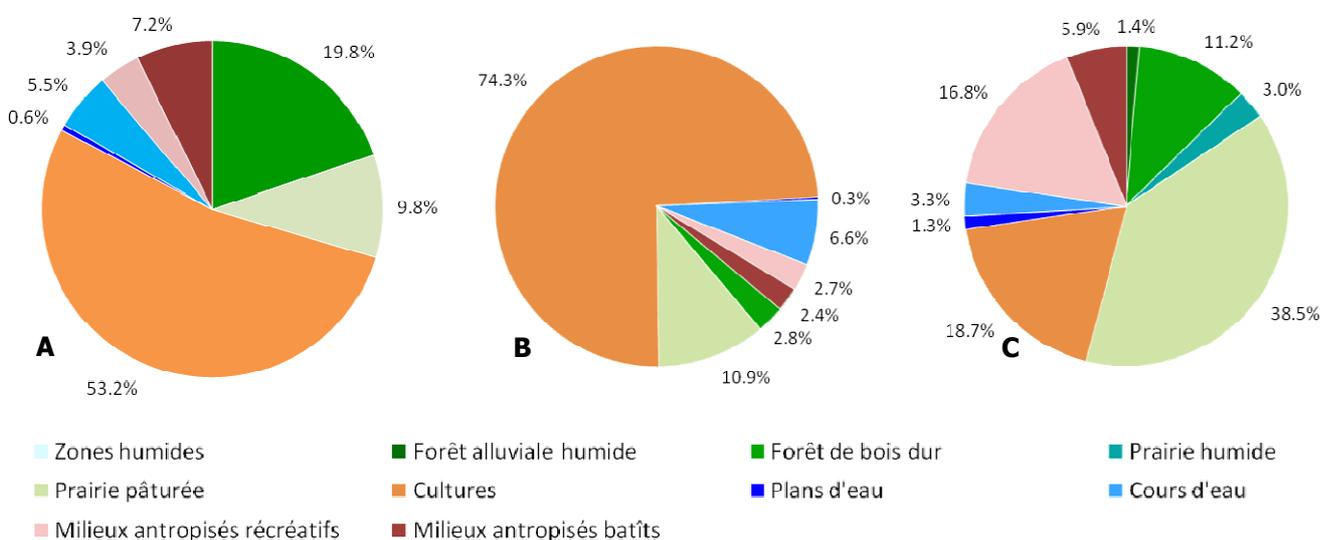
Les trois secteurs situés en amont du secteur défini précédemment, sont beaucoup plus ruraux que le précédent (Figure 47). Les zones anthropisées ou habitées sont en effet beaucoup moins importantes. Ici, la réduction de la part de l'espace urbain laisse place à des formations boisées d'espèces à bois durs plus conséquentes (Figure 47A). La ripisylve, bien que majoritairement dense et assez large (2 à 5 m), n'est cependant présente qu'à hauteur de 50 % du linéaire. Les zones artificialisées correspondent aux zones habitées du moulin de Court et de Meilleray, et leurs jardins associés.

### **Secteur amont 2, moulin des Hublets ; T106a à T107**

Ce secteur est à grande dominante agricole (Figure 47B). Celle-ci occupe en effet plus de 85 % du fond de vallée en faveur des zones cultivées (74.3 %). Cette forte dominance céréalière laisse peu de place aux zones naturelles comme les boisements qui ne sont pas représentés ici. La présence généreuse de la ripisylve (66 % du linéaire) tente néanmoins à combler ce manque en offrant un corridor biologique satisfaisant. Les surfaces habités sont très faibles et ne constituent que le moulin des Hublets et les quelques maisons isolées voisines.

### **Secteur amont 3, Lachy ; T130 à T134**

Ce dernier secteur est très diversifié en termes d'occupation du sol (Figure 47C). Les grandes cultures céréalières ont laissé place aux prairies pâturées et/ou fauchées. Les zones naturelles sont également plus diversifiées que sur les secteurs précédemment décrits (prairie et boisement humide, bois durs et milieux aquatiques) mais représentent au final tout juste 20 % du fond de vallée. Les milieux artificiels récréatifs occupent ici une part importante et s'explique par le fait que le Grand Morin s'écoule dans des zones d'habitat lâche entrecoupées de grands jardins et d'espaces verts privés et publics agrémentés de plusieurs plan d'eau et de sources.



**FIGURE 47 : OCCUPATION DU SOL EN FOND DE VALLÉE (PROPORTION SURFACIQUE), A : T102 ET T103, B : T106A À T107, C : T130 À T134.**

L'occupation du sol dans le fond de vallée du Grand Morin est en globalité occupée par l'agriculture et plus particulièrement par les cultures céréalières du colza, maïs et du blé (Figure 49). Les zones urbanisées occupent également une part importante (surtout sur le secteur aval). La combinaison de ces deux types d'occupation du sol laisse peu de place aux espaces naturels. Ceux-ci se cantonnent généralement sur les coteaux les plus abrupts (boisements durs) ainsi que sur les fonds resserrés de la vallée ne pouvant faire

l'objet d'une exploitation agricole. Le cordon rivulaire du Grand Morin est néanmoins bien développé et semblerait contribuer favorablement au déplacement amont-aval des espèces faunistiques. Quelques sites semblent cependant intéressants d'un point de vue fonctionnel et de l'habitat :

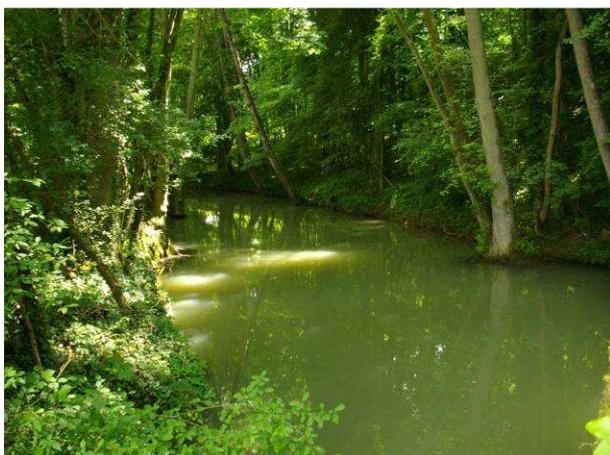
- Le boisement humide situé en rive gauche du cours d'eau en amont de l'ouvrage de Saint Denis. Cette zone humide boisée est en partie alimentée par la nappe d'accompagnement du Grand Morin et également par celle de multiples et importantes résurgences. Ces sources sont elles-mêmes un milieu remarquable et intéressant à conserver (Figure 48).
- Deux autres boisements humides sont localisés en amont immédiat du vannage du moulin de la Planche sur les deux rives et en amont de l'ouvrage de la Chair aux Gens en rive droite. Les hauteurs de berges modérées sur ces sites et donc la proximité de la nappe, favorisent la conservation de ces milieux. Il semble donc qu'ils soient partiellement ou en totalité dépendant du niveau d'eau actuel et qu'une ouverture prolongée ou permanente des vannages pourrait en affecter la fonctionnalité.
- Enfin, en aval du complexe de Val Dieu, une prairie humide présente en rive gauche semble ne pas être à l'origine du cours d'eau et encore moins d'un ouvrage hydraulique.



*Résurgences de la Fontaine*



*Zone humide en amont de la Fontaine*



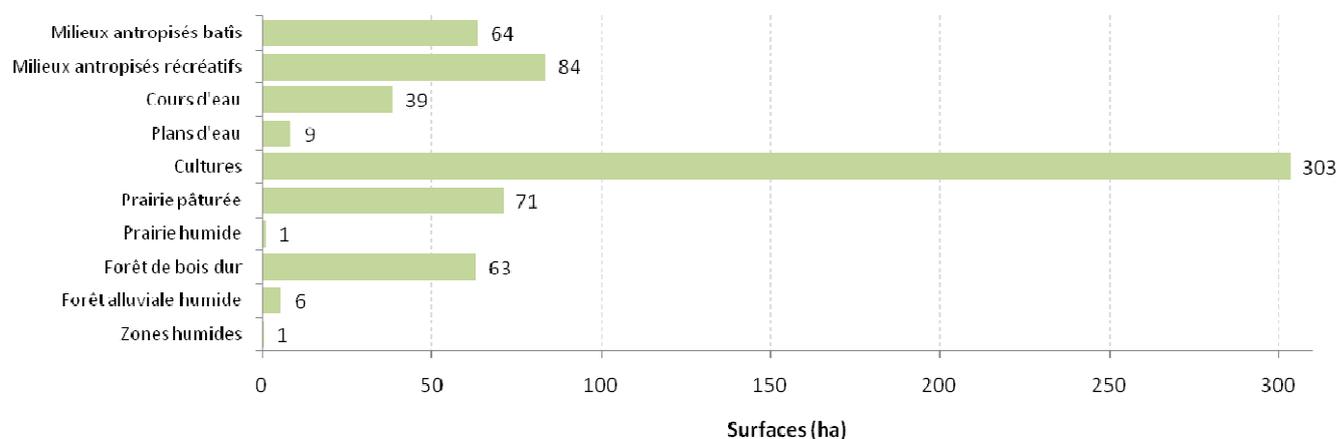
*Boisement humide en amont du moulin de la Planche*



*Boisement humide en amont de l'ouvrage de la Chair aux Gens*

**FIGURE 48 : ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES DES SITES DÉFINIS COMME INTÉRESSANT SUR LE GRAND MORIN**

Le calcul des surfaces des chaque occupation du sol (Figure 49) montre la dominance des secteurs non naturels (« milieux anthropisés » et « cultures »). Les milieux naturels intéressants, décrits précédemment, ne représentant quant à eux que de très faibles surfaces du fond de vallée.



**FIGURE 49 : QUANTIFICATION DES SURFACES POUR CHAQUE OCCUPATION DU SOL**

### 7.2.3 Faune piscicole

La gestion piscicole sur le linéaire d'étude est assurée par trois AAPPMA (§ 5.3.3). Le contexte piscicole est de première catégorie (prédominance de Salmonidae) depuis les sources du Grand Morin jusqu'au vannage du moulin de Montblin (la Ferté Gaucher), et en seconde catégorie (prédominance de Cyprinidae) depuis cet ouvrage jusqu'à sa confluence avec la Marne.

Parmi les espèces piscicoles du Grand Morin, recensées à partir des données de pêches disponibles sur le site Image de l'ONEMA (<http://www.image.csp.ecologie.gouv.fr/sie/index.htm>), plusieurs présentent un statut nécessitant certaines mesures de précaution (Tableau 42).

**TABLEAU 42 : STATUTS DES ESPÈCES PRÉSENTENT SUR LE GRAND MORIN**

Nom français	Nom Latin	Famille	Espèces inscrites en annexe II et/ou V de la Directive européenne Habitat Faune Flore	Espèces protégées en France	Espèces inscrites en annexe III de la convention de Berne	Liste Rouge Française (Keith, 1998)
Able de Heckel	Leucaspis delineatus	Cyprinidae			X	
Anguille	Anguilla anguilla	Anguillidae				Vulnérable
Brochet	Esox lucius	Esocidae		X		Vulnérable
Chabot	Cottus gobio	Cottidae	Annexe II			
Lamproie de Planer	Lampetra planeri	Petromyzonidae	Annexe II	X	X	
Ombre commun	Thymallus thymallus	Thymallidae	Annexe V	X	X	Vulnérable
Truite de rivière	Salmo trutta fario	Salmonidae		X		

### **Espèces inscrites aux annexes de la Directive européenne Faune – Flore – Habitat :**

- L'annexe II est une liste d'espèces animales et végétales dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (Natura 2000): 134 mammifères, reptiles, amphibiens et poissons, 59 invertébrés, 278 plantes à fleurs et 31 fougères et mousses,
- L'annexe V donne la liste des espèces dont le prélèvement dans la nature est réglementé.

### **Espèces protégées en France :**

Une liste d'espèces est définie par arrêté pour lesquelles est interdit (1) la destruction ou l'enlèvement des œufs, (2) la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers et notamment des lieux de reproduction.

### **Espèces inscrites à la Convention de Berne :**

Chapitre II, Art 4, alinéa 3 :

« Les parties contractantes (Etats signataires de la Convention) s'engagent à accorder une attention particulière à la protection des zones qui ont une importance pour les espèces migratrices énumérées dans les annexes II et III et qui sont situées de manière adéquate par rapport aux voies de migration, comme aires d'hivernage, de rassemblement, d'alimentation, de reproduction ou de mue ».

La présence de l'Able de Heckel relevée une seule fois parmi le lot de pêches, est très anecdotique.

Bien que l'Aiguille européenne ne bénéficie pas de statut particulier, les stocks faibles et en constantes diminutions à l'échelle nationale et même européenne, nécessitent de porter un grand intérêt à cette espèce migratrice amphihaline (migrateur qui réalise son cycle biologique dans des eaux douces et salines).

Le brochet n'est identifié que très rarement sur la station de Pommeuse. En revanche, il ressort des entretiens avec les présidents d'AAPPMA locales, que le brochet est bien implanté sur tout le linéaire amont en première catégorie.

La Lamproie de Planer est également une espèce nécessitant de grandes précautions au vue de son intérêt patrimoniale.

L'ombre commun présente également un fort intérêt, mais sa présence ici n'est due qu'à des repeuplements réalisés par l'AAPPMA de la Ferté Gaucher.

## **7.2.4 Flore**

### **7.2.4.1 Méthodologie**

- **Echantillonnage**

L'échantillonnage de la végétation aquatique a été réalisé selon un protocole inspiré de la norme de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR). Il s'agit d'une observation in situ des peuplements macrophytiques, avec identification des taxons, puis d'une estimation de leurs recouvrements. La plupart des taxons sont déterminés in situ. D'autres nécessitent une reconnaissance en laboratoire sous loupe binoculaire ou microscopes (algues, bryophytes).

Deux méthodes d'échantillonnage ont été employées :

- Pour les stations peu profondes, l'inventaire s'effectue à pied en parcourant l'ensemble de la zone d'aval en amont. Pour chaque taxon, une estimation visuelle permet d'estimer le taux de recouvrement.
- Pour les stations profondes, l'examen de la végétation se fait à partir d'une embarcation en réalisant des prélèvements ponctuels. Ces prélèvements sont réalisés grâce à un râteau télescopique plongé jusqu'au fond de la rivière. Avant de le remonter, on effectue une rotation pour arracher les végétaux aux substrats.

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 135

Contrairement à l'IBMR, les relevés ne sont pas exhaustifs et portent principalement sur les espèces dominantes qui indiquent le niveau de trophie de cours d'eau et le potentiel floristique des stations.



*Parcours à pied  
Cliché : Hydrosphère*



*Parcours en bateau  
Cliché : Hydrosphère*

- **Choix des stations**

Une première sélection des stations, réalisée entre Burgeap et Hydrosphère, a permis de définir les secteurs à échantillonner. Par la suite, le choix de l'emplacement des stations d'inventaire s'est fait selon plusieurs critères :

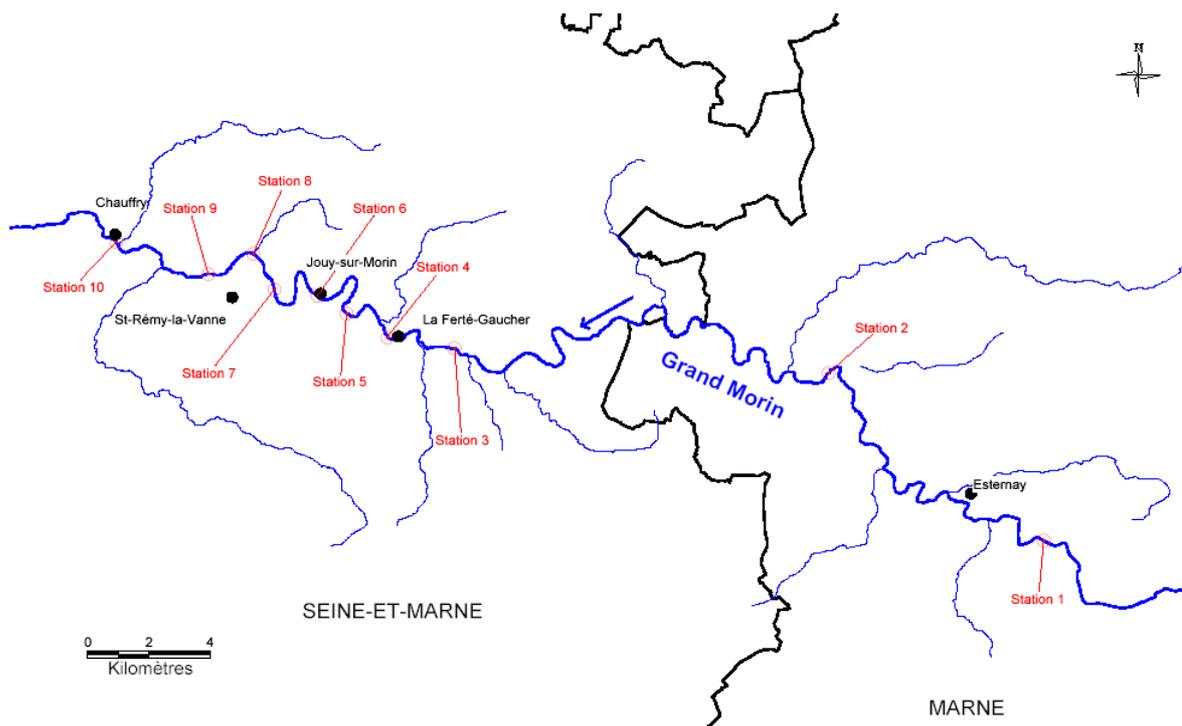
- Hauteur d'eau : les stations peu profondes sont privilégiées ;
- Accessibilité des rives : pour permettre la mise à l'eau d'une embarcation et l'acheminement du matériel de prélèvements ;
- Eclairage de la station et présence de macrophytes : il est privilégié bien entendu les zones éclairées aux zones sombres ainsi que les secteurs plus abondants en macrophytes ;
- Présence de deux faciès d'écoulement : dans la mesure du possible, la station est positionnée de manière à échantillonner deux faciès d'écoulement (un lotique et un lentique).

#### **7.2.4.2 Description des stations d'analyses**

Les stations d'inventaire s'étendent sur un linéaire compris entre 50 et 100 m. Elles sont localisées sur la Figure 50. Les caractéristiques des stations (habitats aquatiques, berge, granulométrie, végétation rivulaire,...) sont présentées dans les fiches descriptives en Annexe II.

Le Tableau 43 présente une synthèse des principales caractéristiques physique des points d'inventaire qui conditionnent la répartition de la végétation aquatique.

4 stations ont été prospectées à pied et 6 à l'aide d'une embarcation. Globalement, la granulométrie du lit est dominée par du substrat grossier (pierres/cailloux) et les faciès d'écoulement sont plutôt lotiques. Seules les stations 4, 6, 8 et 10 présentent des écoulements lenticques et des hauteurs d'eau assez importantes.



**FIGURE 50 : LOCALISATION DES STATIONS D'INVENTAIRE**

**TABLEAU 43 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES STATIONS D'INVENTAIRE**

N°Station	Commune	Localisation exacte	Méthode de prospection	Date des relevés	Largeur du lit	Diversité des faciès	Granulométrie dominante	Eclairement
1	Esternay	En amont de la confluence avec l'affluent RD	à pied	06/08/2008	4 - 5 m	Moyenne	Pierres / Cailloux	Moyen à Fort
2	Joiselle	A 50 m en amont du pont SNCF	à pied	06/08/2008	6 - 7 m	Très bonne	Graviers	Fort
3	St-Martin des-Champs	Bras RD, 170 m en amont du pont	bateau	07/08/2008	6 - 7 m	Bonne	Pierres / Cailloux	Faible
4	La Ferté Gaucher	150 m en amont du pont	bateau	08/08/2008	7 - 8 m	Faible	Pierres / Cailloux	Faible
5	Jouy-sur-Morin	Radier en amont immédiat de l'ancien Moulin des Rammonets	à pied	07/08/2008	7 - 8 m	Très bonne	Pierres / Cailloux	Faible à Moyen
6	Jouy-sur-Morin	20 m de part et d'autre du pont de la D86	bateau	07/08/2008	10 -12 m	Faible	Pierres / Cailloux	Fort
7	Jouy-sur-Morin	100 m en amont de l'ancien moulin de Nevers	à pied	07/08/2008	12 -15 m	Moyenne	Pierres / Cailloux / blocs	Faible à Moyen
8	St-Rémy-la-Vanne	De l'atterrissement en aval de l'ouvrage à 20 m en aval du pont	bateau	07/08/2008	12 m	Faible	Pierres / Cailloux	Faible à Moyen
9	St-Rémy-la-Vanne	Du pont au départ du parcours de Kayak (épis)	bateau	07/08/2008	7 - 8 m	Bonne	Pierres / Cailloux	Faible
10	Chauffry	Entre les deux ouvrages	bateau	08/08/2008	10 - 12 m	Faible	Glaise	Moyen à Fort

### 7.2.4.3 Résultats

Les fiches descriptives de chaque station ainsi que les listes floristiques sont fournies en Annexe II et Annexe III. Le Tableau 44 présente une synthèse des résultats.

**TABLEAU 44 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS**

N°Station	Commune	Date des relevés	Recouvrement cumulé (%)	Nb. Total de taxons	Nb. de taxons			Espèces dominantes
					Algues	Bryophytes	Phanérogames	
1	Esternay	06/08/2008	88	18	3	0	15	<i>Vaucheria</i> sp. (30%) <i>Elodea canadensis</i> (20%)
2	Joiselle	06/08/2008	12	8	2	1	5	<i>Cladophora</i> sp. (7%) <i>Sparganium emersum</i> (3%)
3	St-Martin des-Champs	07/08/2008	39	8	2	3	3	<i>Vaucheria</i> sp. (20%) <i>Fontinalis antipyretica</i> (10%)
4	La Ferté Gaucher	08/08/2008	53	7	1	3	3	<i>Vaucheria</i> sp. (35%) <i>Fontinalis antipyretica</i> (10%)
5	Jouy-sur-Morin	07/08/2008	19	9	2	7	0	<i>Vaucheria</i> sp. (30%) <i>Fontinalis antipyretica</i> (2%)
6	Jouy-sur-Morin	07/08/2008	120	13	4	3	6	<i>Nuphar lutea</i> (70%) <i>Fontinalis antipyretica</i> (20%)
7	Jouy-sur-Morin	07/08/2008	51	9	5	4	0	<i>Cladophora</i> sp. (20%) <i>Fissidens crassipes</i> (10%)
8	St-Rémy-la-Vanne	07/08/2008	33	20	8	7	5	<i>Vaucheria</i> sp. (20%) <i>Cladophora</i> sp. (7,5%)
9	St-Rémy-la-Vanne	07/08/2008	15	8	3	3	2	<i>Octodicerus fontanum</i> (7%) <i>Fontinalis antipyretica</i> (5%)
10	Chauffry	08/08/2008	7	9	5	3	1	<i>Sparganium emersum</i> (5%) <i>Cladophora</i> sp. (1%)

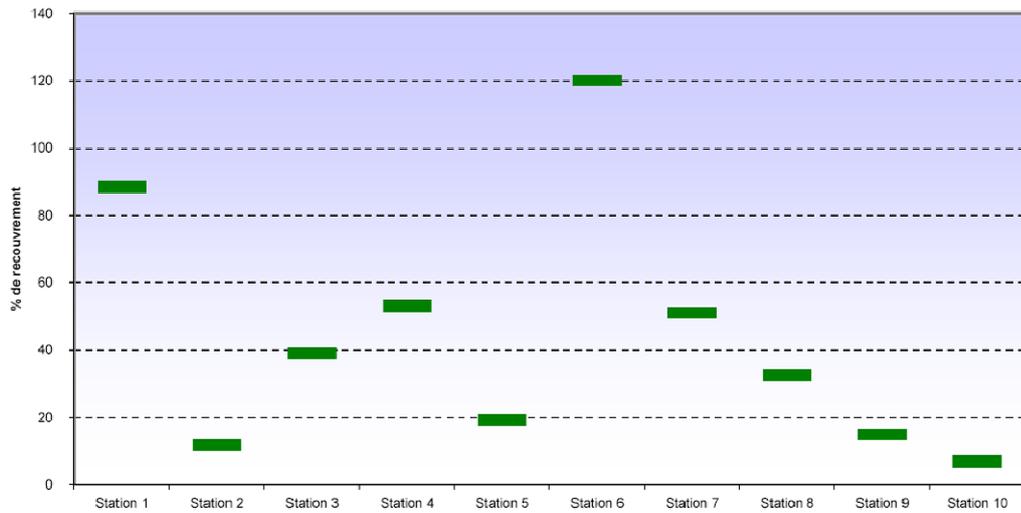
- **Recouvrement de la végétation aquatique**

La Figure 51 met en évidence le recouvrement cumulé sur chaque station. Les données sont obtenues en cumulant le recouvrement de chaque taxon. Les résultats sont hétérogènes et peuvent être regroupés en trois catégories :

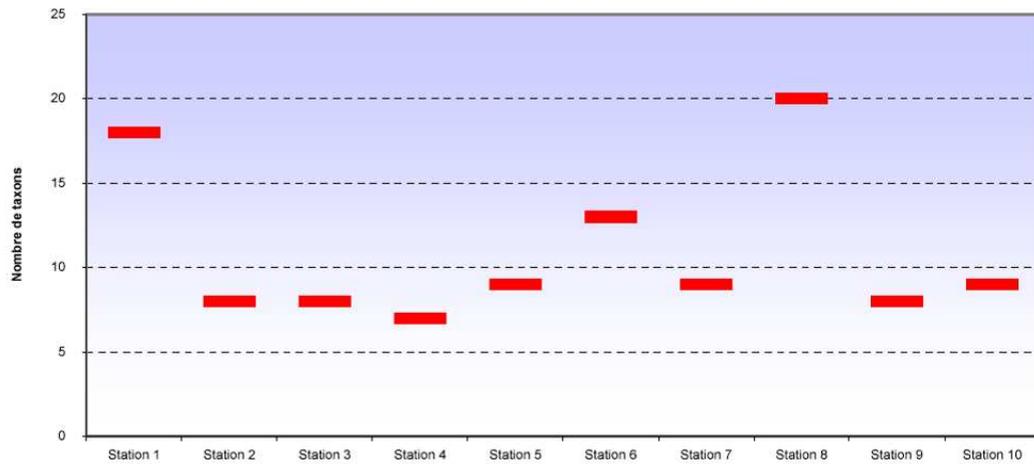
1. Végétation rare : stations 2, 5, 9, et 10.
2. Végétation moyennement abondante : stations 3, 4, 7, et 8.
3. Végétation abondante : stations 1 et 6.

Ces résultats peuvent être mis en relation avec les caractéristiques morphodynamiques des stations. L'éclairement est le premier paramètre directement corrélé à l'abondance de la végétation aquatique. Ainsi, sur les stations ombragées (stations 3, 4, 5, 7, 8 et 9), la végétation aquatique est généralement peu développée. Elle est abondante sur les stations bien éclairées (stations 1 et 6). D'autres facteurs physiques expliquent également le recouvrement de la végétation aquatique dans le cours d'eau. Ainsi, les stations 5 et 10 possèdent un éclairement assez important mais la végétation aquatique reste limitée. Dans le premier cas, le résultat s'explique par la nature graveleuse du substrat dominant. Ce type de support n'est pas assez stable pour assurer un développement durable des macrophytes. Dans le second cas, c'est la forte inclinaison du talus sous fluvial et les hauteurs d'eau importantes qui ne pas permettent l'installation de la végétation aquatique.

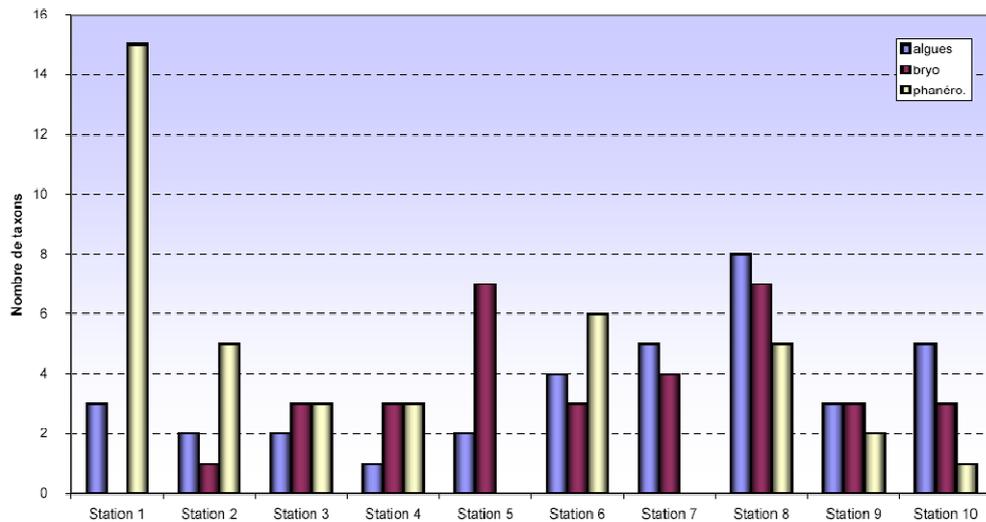
Sur la station 6, le recouvrement cumulé est supérieur à 100% ce qui montre l'existence de strates multiples dans la colonne d'eau avec des espèces de fond (complètement immergée), des espèces épiphytes et des espèces flottantes.



**FIGURE 51 : RECOUVREMENT CUMULÉ**



**FIGURE 52 : RICHESSE SPÉCIFIQUE**



**FIGURE 53 : RÉPARTITION DES DIFFÉRENTS GROUPES FLORISTIQUES**

- **Richesse spécifique**

La Figure 52 montre la richesse spécifique sur chaque station d'analyse. Globalement, les peuplements végétaux sont peu diversifiés. On recense moins de 15 taxons sur la plupart des stations d'inventaires. Seules les stations 1 et 8 possèdent une diversité totale plus importante, avec respectivement 18 et 20 taxons.

Sur la station 1, le résultat s'explique par l'inclinaison des berges et du talus sous-fluvial qui est favorable au développement des héliophytes. Ainsi, parmi les 18 taxons recensés, on compte 9 espèces héliophytiques. Sur la station 8, le faciès d'écoulement lentique associé à un éclairage suffisant favorise le développement des algues (8 taxons, soit 40% de la diversité totale, cf. § suivant).

- **Composition floristique**

La Figure 53 présente la composition absolue du peuplement végétal par groupes floristiques. Les peuplements végétaux peuvent se distinguer en deux catégories :

- les peuplements assez équilibrés : stations 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10 où les trois grands groupes floristiques sont bien représentés ;
- Les peuplements dominés par un groupe floristique : stations 1 et 5.

De la même manière que pour le recouvrement, la composition floristique des peuplements s'explique en grande partie par les caractéristiques morphodynamiques des stations. Ainsi, la bonne proportion des bryophytes dans la part du peuplement végétal sur la station 5 est due aux conditions ombragées et à une bonne succession des faciès d'écoulement. En effet, la plupart des bryophytes aquatiques sont sciaphiles (zones boisées, piles de pont), se développent sur des substrats stables (roches, racines et berges) et préfèrent les milieux bien oxygénés. Les algues, en revanche, affectionnent plutôt les zones lenticques et chaudes (station 8). Comme il a été expliqué précédemment, la structure des berges de la station 1 est favorable au développement des héliophytes (9 espèces inventoriées) ce qui augmente la part des phanérogames dans le peuplement.

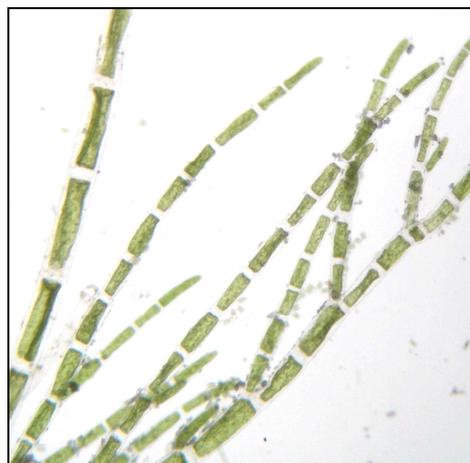
- **Espèces dominantes**

Deux taxons dominent largement les peuplements végétaux : *Vaucheria* sp. et *Cladophora* Sp. Il s'agit de 2 algues filamenteuses.

La première est une Xanthophycée aux filaments cylindriques ne présentant pas de cloison. Les colonies de *Vaucheria* sp. ont l'aspect de coussinet soyeux (ou parfois de natte dans les zones de fort courant) qui ont la particularité de piéger les sédiments fins. Cette espèce est présente dans tous les relevés et est assez abondante sur les stations 1, 4 et 5 où elle recouvre 30 à 35 % du lit mineur.

Les cladophores se présentent sous la forme de thalles buissonnants filamenteux de couleur verte (cf. photo ci-contre). Les colonies de Cladophores peuvent avoir l'aspect de touffe ou de longs filaments chevelus. Cette algue se retrouve dans 60% des relevés. Elle est surtout abondante sur les stations 6 et 7 (respectivement 15 à 20% de recouvrement).

Ces deux taxons sont souvent associés et se rencontrent dans des milieux semblables. Elles affectionnent les milieux courants, éclairés et peu profond. Elles se développent en abondance dans les eaux alcalines bien minéralisées et eutrophes. Les vauchéries ont une affinité particulière pour des valeurs élevées en azote ammoniacal.



**Photo 1 : Thalle ramifié de *Cladophora* sp**  
(cliché : Hydrosphère)

*Fontinalis antyperica* est un bryophyte aquatique fréquemment rencontrée dans les relevés (présente dans 90% des inventaires). Elle est particulièrement bien représentée sur les stations 3, 4 et 6 (entre 10 et 20% de recouvrement). Cette mousse peut former de longues touffes flexueuses. Elle est indifférente aux conditions géochimiques et hydrodynamiques des cours d'eau et se rencontre dans tous types de milieu (oligotrophe à eutrophes).

Trois autres espèces sont également bien représentée dans les relevés. Il s'agit de *Sparganium emersum* (70% des relevés), *Octodicerias fontanum* (60% des relevés) et *Fissidens Crassipens* (50 % des relevés).

La première (*S.emersum*) est une herbacée de 20 à 60 cm de hauteur qui possède des feuilles dressées et se rencontre généralement en bord de berges dans les eaux eutrophes plutôt riches en azote. A côté de la forme typique à tige et feuilles dressées, on rencontre des individus à parties végétatives flottantes; ceux-ci restent souvent stériles (Lambinon et al., 1992). D'ailleurs, c'est cette variété longissimum que l'on rencontre sur le Grand Morin.



**Photo 2 : Herbier de *Sparganium emersum* sur la station 10** (cliché : Hydrosphère)

Les deux autres espèces (*Octodicerias fontanum* et *Fissidens Crassipens*) sont des bryophytes aquatiques. *Fissidens crassipes* est une petite mousse hygrophile formant des gazons ras vert foncé sur les rochers immergés ou aspergés en permanence. Cette plante tolère l'ombre et possède une large amplitude trophique.



**Photo 3 : Gazon de *Fissidens crassipes* sur un bloc de la station 5** (cliché : Hydrosphère)



**Photo 4 : Vue d'une feuille de *Fissidens crassipes* se distinguant pas la présence d'une gaine sur le limbe** (cliché : Hydrosphère)

*Octodicerias fontanum* est une mousse hydrophile recherchant les eaux calmes et ne supportant que des courtes périodes d'émersion. Elle supporte les eaux chargées en éléments organiques et se rencontre souvent en Ile de France (Seine en aval de Paris, Marne à Charenton ; Hydrosphère 2008).

Dans l'ensemble, les peuplements végétaux sont dominés par des espèces à large amplitude écologique et des plantes caractéristiques de milieu assez chargé en matières organiques et nutritives. Quelques espèces plus exigeantes ont été inventoriées mais elles sont peu fréquentes dans les relevés et marginales en terme de recouvrement.

## **7.2.5 Les habitats aquatiques du Grand Morin**

### **7.2.5.1 Justification de la méthode retenue**

La vie d'un cours d'eau est principalement attachée à deux facteurs, que sont la connectivité et la régénération. En effet, un cours d'eau ne peut exister sans connectivité avec son environnement : la géologie de son bassin versant, l'hydrologie du bassin versant, son corridor fluvial (lit moyen, lit majeur), ses affluents, sa ripisylve, etc.

Le potentiel de régénération est également primordial car il définit la capacité du cours d'eau à se renouveler, en provoquant une migration latérale de son lit, en détruisant d'anciennes formes pour construire de nouveaux milieux.

On peut énoncer ceci en guise de définition de la qualité physique : « une rivière ayant une bonne qualité physique (ou une bonne qualité des habitats) est une rivière au sein de laquelle la régénération des milieux et les relations de connectivité propres à son fonctionnement sont existants et dynamiques (d'après Ployon, 1997) ».

Plusieurs méthodes permettent d'évaluer la qualité physique des cours d'eau sans qu'aucune d'elles ne fasse référence. Nous avons choisi d'utiliser la Méthode CSP développée par Le Conseil Supérieur de la Pêche (aujourd'hui ONEMA) Rhône Alpes et basée sur l'évaluation des différents compartiments de l'hydrosystème.

La méthode CSP comprend deux modules d'application :

- Un diagnostic linéaire : la méthode permet de caractériser quantitativement la qualité des habitats de chaque tronçon homogène issu de la sectorisation du cours d'eau (note selon une classe notée A à E ; A étant la meilleure note).
- Un diagnostic stationnel : la méthode est alors appliquée sur une ou plusieurs stations, et l'indice IAM de quantification de l'habitat est évalué en particulier à partir de mesures in situ sur les vitesses, les hauteurs et les substrats de la station.
- 

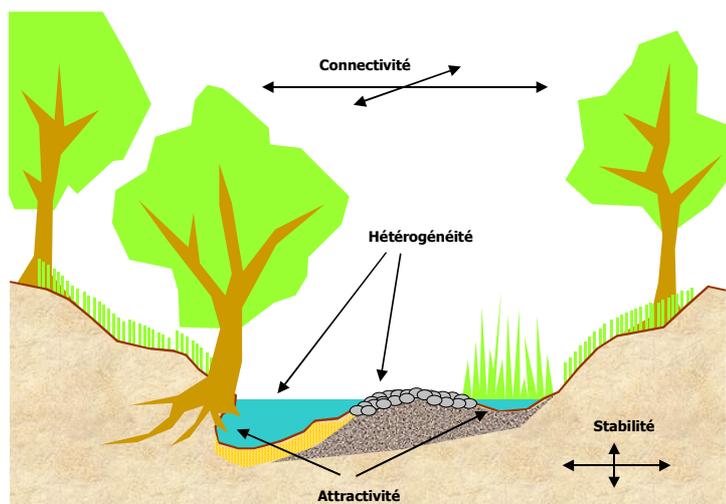
La deuxième méthode nécessite des moyens qui ne peuvent être entrepris à l'échelle du linéaire de l'étude. Nous avons donc appliqué le diagnostic linéaire, avec une sectorisation fine, qui permet de hiérarchiser les secteurs entre eux. Il faut préciser que cette méthode évalue la qualité physique d'un cours d'eau davantage au regard de l'habitat piscicole qu'au regard des grandes caractéristiques géomorphologiques et morphodynamiques.

### **7.2.5.2 Présentation de la méthode CSP**

Le diagnostic linéaire de la méthode CSP décrit l'état physique du cours d'eau à l'échelle d'un tronçon, pouvant aller d'une centaine de mètres à plusieurs kilomètres. Il est utilisée afin d'établir une synthèse de la qualité globale du cours d'eau de façon à mettre en évidence les atouts et les problèmes de fonctionnement d'ordre général. De plus la reproductibilité de la méthode permet d'apprécier les incidences d'éventuels travaux.

L'évaluation de la qualité physique du cours d'eau repose sur la détermination des scores des quatre composantes fondamentales de la rivière (Figure 54) :

- L'hétérogénéité du lit d'étiage,
- L'attractivité du lit d'étiage,
- La connectivité longitudinale, la connectivité avec les compartiments annexes et terrestres du corridor fluvial, et la qualité des interfaces,
- La stabilité morphodynamique.



**FIGURE 54 : QUALITÉ – LES COMPOSANTES DE LA QUALITÉ DES HABITATS**

Ces composantes sont évaluées individuellement à partir des données relevées lors de l’investigation de terrain, en mettant en évidence les éléments favorables et défavorables. Ensuite, la qualité physique est évaluée et représentée sous forme de scores calculés par des formules empiriques et calées sur des observations.

### **7.2.5.3 Données existantes**

### **7.2.5.4 Méthodologie**

Les tronçons qui ont été utilisés pour appliquer la Méthode CSP sont les mêmes que ceux définis pour la morphodynamique (Rappel linéaire d’étude : 77,9 km soit 32.3 km en Seine et Marne et 45,6 km en Marne

- Nombre de tronçons : 71
- Longueur moyenne : 1 097 m
- Pente moyenne : 1.7 ‰,
- Sinuosité moyenne : 1.1, soit « sinueux ».

Tableau 34). Les informations notées sur de terrain servent à appréhender les quatre composantes précitées et ce, à l’échelle de chaque tronçon.

Les investigations de terrain ont été menées du 16 juin au 4 juillet, en période d’étiage (débit de 2.47 à 3.08 m<sup>3</sup>/s entre le QMNA<sub>5</sub> et le module). Celles-ci ont été menées différemment selon le secteur étudié. La partie aval entre Chauffry et Lescherolles a fait l’objet d’une prospection exhaustive sur l’ensemble du linéaire. La densité des ouvrages hydrauliques, qui font l’objet principal de l’étude, nécessitait en effet d’avoir une quantité d’informations et de données la plus exhaustive et la plus précise possible. Sur le secteur amont (Lescherolles à Lachy), la densité des vannages est beaucoup moins importante. Seulement 4 pour un linéaire d’une cinquantaine de kilomètres. Il a donc été opéré une prospection exhaustive sur des tronçons encadrant chaque ouvrage (environ 1 km en amont et en aval). Sur le reste du secteur, la méthodologie consistait à visiter le cours d’eau depuis des points d’accès (ponts et passerelles) en complétant par une visite pédestre sur un linéaire de quelques centaines de mètres sur chaque tronçon afin de synthétiser l’ensemble des données nécessaires au renseignement de la méthode.

Le Tableau 45 présente la liste complète des indicateurs relevés sur le terrain pour chaque composante fondamentale.

**TABLEAU 45 : QUALITÉ – DESCRIPTEURS RELEVÉS POUR L'APPLICATION DE LA MÉTHODE CSP**

<b>Composante</b>	<b>Paramètres relevés</b>
Hétérogénéité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- longueur de chaque faciès</li> <li>- largeurs minimale et maximale du lit d'étiage</li> <li>- hauteur de la lame d'eau au centre du chenal</li> <li>- vitesses minimale et maximale au centre du chenal</li> <li>- largeurs minimales et maximales du lit mineur</li> <li>- nature des deux substrats dominants</li> <li>- nombre de systèmes latéraux</li> <li>- proportion d'ombrage à midi</li> </ul>
Attractivité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pourcentage de linéaire de cache</li> <li>- qualité des caches</li> <li>- nombre de systèmes latéraux</li> <li>- nombre de types de frayère</li> <li>- nature des deux substrats principaux</li> <li>- colmatage éventuel</li> </ul>
Connectivité / Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hauteur des berges</li> <li>- pourcentage de linéaire de ripisylve</li> <li>- pourcentage de linéaire de ripisylve en contact avec le cours d'eau</li> <li>- pourcentage de linéaire de frange herbacée</li> <li>- pourcentage linéaire de frange herbacée en contact avec le cours d'eau</li> <li>- pourcentage de linéaire de zones de dissipation de crues</li> <li>- nombre de systèmes latéraux</li> <li>- score de connectivité de ces systèmes</li> <li>- nombre d'obstacles dans le tronçon</li> <li>- nombre d'obstacles infranchissables dans le tronçon</li> <li>- score de l'obstacle le moins franchissable de la partie amont du tronçon</li> <li>- score de l'obstacle le moins franchissable de la partie aval du tronçon</li> </ul>
Stabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nature des deux substrats principaux</li> <li>- largeur du lit mineur</li> <li>- largeur du lit d'étiage</li> <li>- érosion du lit</li> <li>- figures de sédimentation</li> <li>- érosion des berges</li> <li>- hauteur de l'incision</li> </ul>

En plus de ces informations la ripisylve et les berges ont fait l'objet d'une description plus précise.

L'étape suivante consiste à quantifier les 4 composantes fondamentales pour chaque tronçon. Toutes ces données de terrain sont alors intégrées dans un calcul de scores et de notes (ces 4 scores sont obtenus en faisant la somme de plusieurs notes sur 10 pondérées) destinés à faciliter leur interprétation.

**TABLEAU 46 : QUALITÉ – SYSTÈME DE NOTATION DES COMPOSANTES DE LA MÉTHODE GSP**

Scores	Notes	Définition	Signification
<b>Score d'hétérogénéité</b>	0 à 111	Indique la plus ou moins grande variété du milieu (vitesse, hauteur d'eau, courant).	Plus ce score est élevé, plus les ressources physiques sont diversifiées.
<b>Score d'attractivité</b>	0 à 90	Intérêt des différents habitats présents sur le cours d'eau (caches, frayères).	Plus ce score est élevé, plus les habitats sont attractifs pour la faune aquatique.
<b>Score de connectivité / interfaces</b>	0 à 130	Fait état des différents contacts longitudinaux et transversaux entre le cours d'eau et entre la ripisylve et le lit moyen.	Plus ce score est élevé, plus il y a d'échanges entre ces interfaces.
<b>Score de stabilité</b>	-60 à +40	Rend compte de la dynamique du cours d'eau.	-60 : érosion importante 0 : stabilité +40 : envasement important
<b>SCORE GLOBAL DE LA QUALITE PHYSIQUE</b>	<b>0 à 30 600</b>	<b>(score hétérogénéité + score attractivité) * score de connectivité * K</b>	

**K** est un coefficient qui est fonction de 2 paramètres comme l'indique le tableau ci-dessous:

- le coefficient de stabilité **S**
- l'hétérogénéité du milieu.

Si la valeur de <b>S</b> est	-60 < <b>S</b> < -26	-25 < <b>S</b> < -11	-10 < <b>S</b> < 9	10 < <b>S</b> < 40
<b>Et si le milieu est hétérogène</b>	<b>K = 0,85</b>	<b>K = 1</b>	<b>K = 1,25</b>	<b>K = 0,75</b>
<b>Et si le milieu est homogène</b>	<b>K = 0,85</b>	<b>K = 1</b>	<b>K = 0,85</b>	<b>K = 0,75</b>

Les valeurs de ces scores sont ensuite regroupées dans 5 classes de qualité allant d'une qualité aquatique "très bonne" à "très mauvaise".

Score Hétérogénéité	Score Attractivité	Score Connectivité	Score Stabilité	Qualité physique	Classes / qualité
<b>&gt;50</b>	<b>&gt; 45</b>	<b>&gt; 65</b>	<b>&gt;10</b>	<b>&gt; 6500</b>	<b>A – Très Bonne</b>
<b>40 - 50</b>	<b>34 - 45</b>	<b>49 - 65</b>	<b>-10 / 10</b>	<b>3500 - 6500</b>	<b>B - Bonne</b>
<b>28 - 40</b>	<b>23 - 34</b>	<b>33 - 49</b>	<b>-25 / -10</b>	<b>1500 - 3500</b>	<b>C - Passable</b>
<b>14 - 28</b>	<b>11 - 23</b>	<b>16 - 33</b>	<b>-60 / -25</b>	<b>400 - 1500</b>	<b>D – Mauvaise</b>
<b>&lt; 14</b>	<b>&lt; 11</b>	<b>&lt; 16</b>		<b>&lt; 400</b>	<b>E – Très mauvaise</b>

### 7.2.5.5 Analyses préalables

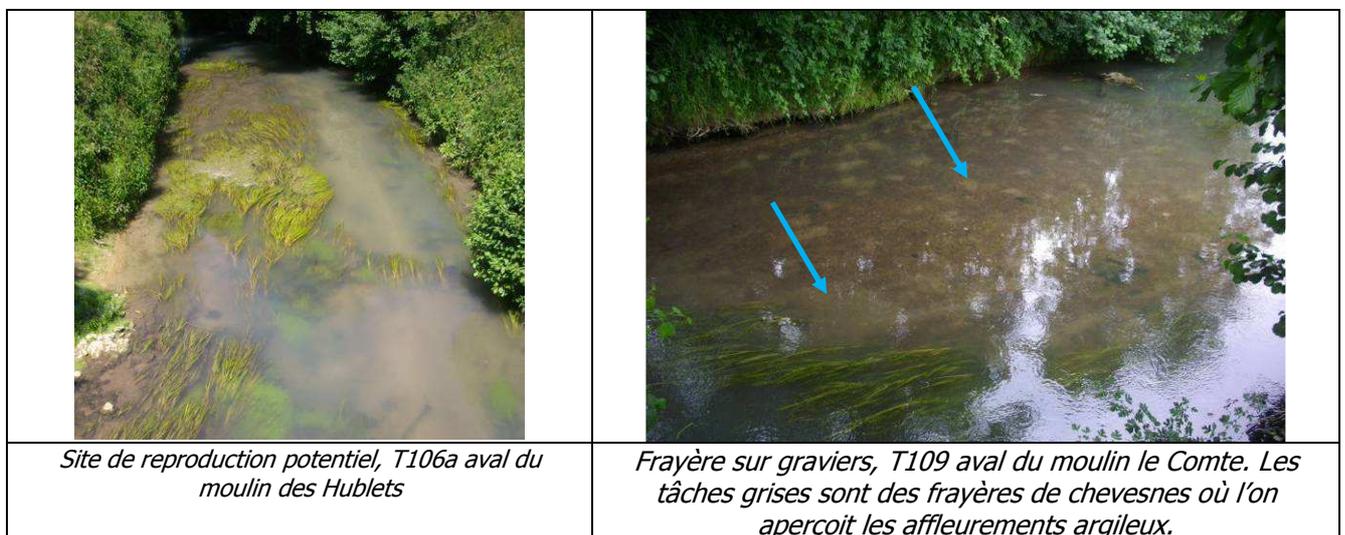
#### • La localisation des frayères

Lors de la prospection du linéaire, les frayères potentielles ont été recensées. Cet inventaire n'a cependant pas été exhaustif sur le secteur situé en amont. Les Cartes n°10-x localisent l'ensemble des sites de frai potentiels sur le linéaire prospecté.

Les frayères sont le plus fréquemment composées de végétation aquatique immergée pouvant satisfaire aux espèces dites phytophytes se reproduisant sur des supports végétaux (Figure 55). Certains de ces herbiers sont de qualité moyenne, soit parce que certaines espèces ne sont pas les plus appropriées à la reproduction (nénuphars) soit parce que la densité de cette végétation devient parfois trop importante voire envahissante. C'est le cas de certains sites, notamment en amont, où l'absence de ripisylve favorise la prolifération des végétaux aquatiques.

Les suivantes sont des frayères sur graviers. Celles-ci correspondent davantage à des sites de reproduction pour des espèces lithophiles comme la truite, le vairon, le chevesne, la vandoise etc. Ces sites sont essentiellement localisés en dehors des zones influencées par les ouvrages c'est-à-dire en amont. Tous les sites ne sont pas de bonne qualité. Certains sont colmatés par des concrétions calcaires, ou pavés (sédiments cohésif, non meuble et mal aéré). Sur la majorité des sites présentant ce type de frayère, il a été remarqué que l'épaisseur de sédiments (graviers) n'était que de quelques centimètres, le substrat argileux étant sous-jacent. Ces sites sont évidemment de moyenne qualité, car les dépressions creusées par les géniteurs pour y déposer leurs œufs, ne semble pas suffisamment profondes pour retenir dans de bonnes conditions les produits de la fécondation (Figure 55).

Enfin, les frayères sur galets sont le dernier type recensé. Celles-ci sont moindres et de moins bonne qualité. Elles sont en général localisées sur les quelques centaines de mètres en aval des ouvrages lorsqu'il n'est pas sous l'influence du vannage suivant. Les galets sont dans la grande majorité des cas très anguleux, colmatés et concrétionnés.

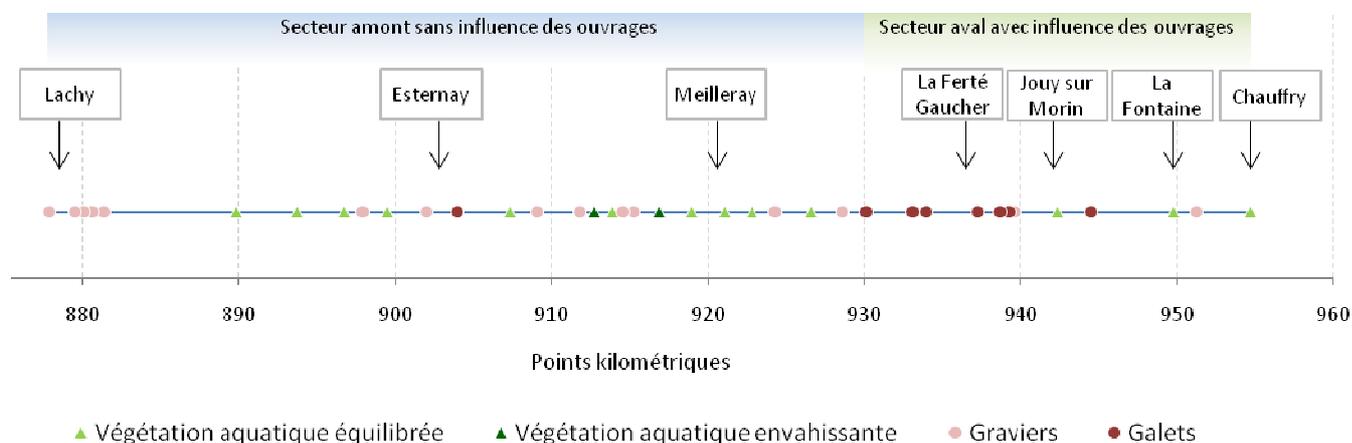


**FIGURE 55 : ILLUSTRATIONS DES SITES POTENTIELS DE REPRODUCTION SUR LE GRAND MORIN.**

L'observation de la localisation des sites de frayères sur un gradient amont – aval (Figure 56) permet de visualiser la potentielle influence des vannages. En termes de densité, tout type et qualité confondue, il apparaît une légère différence en faveur de l'amont. La partie aval accueille 0.46 site par kilomètre et la partie amont en offre 0.50 site par kilomètre. Les frayères sur galets sont de moyenne à mauvaise qualité et offre une faible potentialité de reproduction pour les espèces présentes. Si l'on fait abstraction de celles-ci, les

densités sont certes faibles mais beaucoup plus distinctes 0.19 et 0.48 site par kilomètre sur l'aval et l'amont respectivement.

La situation vannes fermés est en effet peu favorable à la reproduction des espèces. Le remous souvent important noie une grande partie du linéaire de cours d'eau et des frayères sur sédiments. Les observations faites lors de l'ouverture des ouvrage a permis, au contraire, de mettre en évidence l'apparition de multiples radiers constitués de galets et parfois de graviers de qualité satisfaisante. L'ouverture des vannages permettrait alors d'accroître les potentialités de reproduction sur le secteur aval.



**FIGURE 56 : LOCALISATION DES PRINCIPALES FRAYÈRES SUR UN GRADIENT AMONT - AVAL**

#### • **Obstacles à la libre circulation des poissons**

La franchissabilité des ouvrages a été évaluée sur le terrain en fonction de divers paramètres pour tous les ouvrages des complexes (seuils, vannages, moulins) :

- La présence ou non d'une fosse d'appel. Celle-ci est indispensable car elle permet aux poissons de prendre leur appel pour franchir l'ouvrage. Elle n'est justifiée que pour les espèces qui savent sauter (truites et chevesnes par exemple), la présence de turbulences ou de contres courants au niveau de la fosse d'appel peuvent occasionner des difficultés de franchissement,
- La hauteur de l'ouvrage à franchir. Dans la plupart des cas, la hauteur est le facteur limitant car elle est fréquemment supérieure à un mètre. Le type de coursier joue également un rôle important dans la franchissabilité des ouvrages (coursier à pente variable et chute d'eau).
- Les conditions de réception. Le poisson doit trouver, lorsqu'il retombe des conditions satisfaisantes pour progresser. La lame d'eau doit en effet être suffisamment importante (fonction de la taille du poisson), et la vitesse pas trop élevée.
- La configuration générale du seuil et son profil. La grande majorité des ouvrages était constituée de deux parties : une première composée d'une rangée de vannes, et une seconde qui constituait le déversoir de décharge en pan incliné où s'écoulaient préférentiellement les eaux. Dans un souci d'homogénéisation, l'évaluation de la franchissabilité a été mesurée sur cette dernière partie fixe de l'ouvrage.

La franchissabilité est évidemment à pondérée suivant les espèces. Les truites ont en effet des capacités de nages et de saut bien supérieures aux Cyprinidés (chevesne, vandoises etc.) ou aux anguilles. Les comportements migratoires sont également différents. C'est pour ces raisons qu'il a été décidé d'établir un degré de franchissement pour divers taxons soient :

- Les Salmonidés représentés ici par la truite,
- Les Cyprinidés,
- L'Anguille.

Enfin, la variation du niveau d'eau a également été prise en compte pour évaluer la franchissabilité. Un ouvrage dénoyé en période d'étiage peut se retrouver noyé et donc franchissable en moyennes ou hautes eaux. Les classes de franchissabilité qui ont été définies sont les suivantes :

- *Permanente sans retard ni préjudices sur l'état de santé* : la configuration de l'ouvrage et les débits permettent le franchissement de l'obstacle sans blessures ou retard,
- *Permanente avec retard ou préjudices sur l'état de santé* : la configuration de l'ouvrage et les débits permettent le franchissement de l'obstacle mais peuvent occasionner des blessures ou des retards,
- *Partielle seulement quelques individus* : l'obstacle est dit sélectif, seuls quelques individus en meilleures conditions peuvent franchir l'obstacle,
- *Temporaire sans retard ni préjudices sur l'état de santé* : l'ouvrage n'est franchissable que lorsque les niveaux d'eau sont élevés,
- *Temporaire avec retard ou préjudices sur l'état de santé* : l'ouvrage n'est franchissable que lorsque les niveaux d'eau sont élevés mais la configuration du site rend la franchissabilité sélective ou pouvant occasionner des blessures,
- *Totalement infranchissable* : l'ouvrage est infranchissable en toute période.

La répartition des ouvrages est très irrégulière. La quasi-totalité de ceux-ci sont localisés sur la partie aval, sans doute pour des raisons liées à la pente du cours d'eau et à la quantité d'eau disponible. Les densités sont donc très variables. En ne prenant en compte uniquement les ouvrages présents sur le cours principal du Grand Morin (dérivations excluent), le secteur aval atteint une densité de l'ordre de 0,86 ouvrage/km soit un ouvrage tous les 1,166 km. Au contraire, la partie amont a une densité beaucoup plus lâche soit 0.11 ouvrage/km ou un ouvrage tous les 9 km.

Le Tableau 47 rend compte de la franchissabilité de chaque complexe. Pour réaliser ce tableau, la franchissabilité a été définie par rapport à l'ouvrage situé sur le cours principal de migration et non par rapport aux ouvrages situés sur les dérivations. Pour un souci de lisibilité, la franchissabilité anadrome (de l'aval vers l'amont) a été définie ici seulement pour la truite fario. Pour connaître la franchissabilité de chaque ouvrage et pour chaque autre taxon (Cyprinidés et Anguilles), il faut se référer aux fiches synthétiques par complexe et ouvrage en annexe.

Le degré de franchissement des ouvrages a également été réalisé suivant les deux situations : vannes fermées et vannes ouvertes. Les résultats sont dans les deux cas évidemment très contrastés.

**TABLEAU 47 : DEGRÉ DE FRANCHISSABILITÉ DES OUVRAGES**

Nom du complexe et numéro d'ouvrage considéré	Commune	Type d'ouvrage		Franchissabilité	
		Seuil	Vannage	Vannes fermées	Vannes ouvertes
Verte Vallée 1.1	Chauffry	X		●	●
La Petite Vacherie 2.1	Saint Siméon		X	●	●
Moulin de Fontaine 3.1	Saint Rémy la Vanne	X		●	●
Moulin du Pont 4.1	Saint Rémy la Vanne		X	●	●
Moulin de la Planche 5.1	Saint Rémy la Vanne		X	●	●
Moulin de Choisy 6.1	Saint Rémy la Vanne	X		●	-
Moulin de Nevers 7.1	Saint Rémy la Vanne	Démantelé		●	-
Crevecoeur 8.1	Jouy sur Morin		X	●	ND
Marais 9.1	Jouy sur Morin		X	●	●
Communal 10.1	Jouy sur Morin		X	●	●
Moulin de la Chamoiserie 11.1	Jouy sur Morin	X		●	●
La Chair aux Gens 12.1	Jouy sur Morin		X	●	●
Moulin de Montblin 13.1	La Ferté Gaucher		X	●	●
Moulin des Grenouilles 14.1	La Ferté Gaucher		X	●	●
Moulin Janvier 15.1	La Ferté Gaucher		X	●	●
Prieuré 16.1	La Ferté Gaucher	X		●	●
Maison Dieu 17.1	La Ferté Gaucher	X		●	ND
Moulin Guillard 18.1	Saint Martin des Champs	X		●	●
Moulin de la Fosse 19.1	Lescherolles	Démantelé		●	-
Moulin de Court 20.1	Meilleray		X	●	●
Moulin des Hublets 21.1	Villeneuve la Lionne	X	X	●	ND**
Moulin de Mœurs 22.1	Mœurs Verdey	X		●	-
Moulin de Val Dieu 23.1	Lachy	X		●	-
Petit Moulin 24.1	Lachy	X		●	-
Centre Lachy 25.1	Lachy	X		●	-*

\* L'ouvrage correspondant ne dispose pas de vannes,

\*\* Non Défini, la franchissabilité n'a pas pu être estimée, les vannes étant restées fermées.

Dans la situation vannes fermées, 13 ouvrages sur 25 sont infranchissables ; 8 le sont que temporairement dont 6 peuvent engendrer des blessures ou des retards dans la migration. Enfin 4 sont franchissables au moins par des individus en "bonne condition physique". La franchissabilité, ici définie pour l'espèce truite, est pour les autres taxons d'autant plus difficiles, voire impossible.

Cet effet de cloisonnement est une perturbation importante pour les peuplements piscicoles du Grand Morin. Les espèces ont besoins de diverses zones qui composent leur cycle biologique : des zones de nourrissage, des zones de repos, des zones de refuge (en cas de prédation ou de crue par exemple) et des zones de reproduction. Ces zones ou aires sont géographiquement plus ou moins éloignées suivant les espèces. Ainsi, les grands migrateurs (ici potentiellement l'anguille) ont des aires très éloignées (reproduction et grossissement). Le cloisonnement du Grand Morin pénalise la communication entre ces zones et fragilise la population. Pour les espèces sédentaires au cours d'eau (toutes les autres espèces résidentes dans le Grand Morin), la présence de zone de reproduction de qualité est indispensable à leur pérennité. Or, celles qui sont présentes sont de médiocre qualité (Cf. § précédent). Celles ayant le plus d'intérêt sont situées en amont. Le blocage de la migration des espèces sédentaires est également pénalisant pour le bon état de santé des populations.

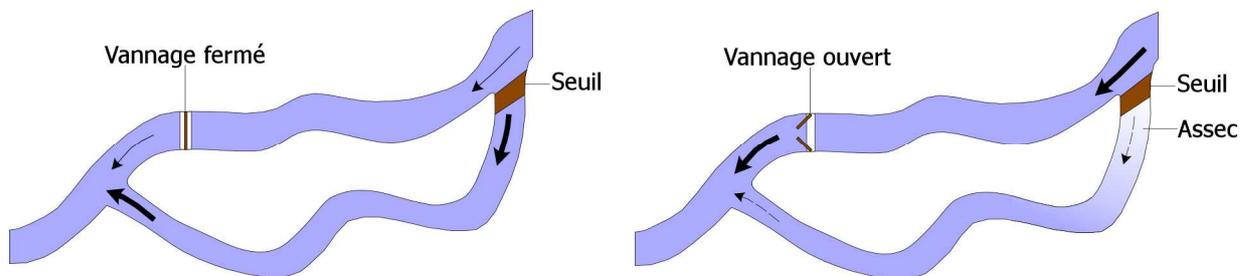
Des informations biologiques piscicoles réalisées sur l'ensemble du secteur d'étude (notamment à l'aval) auraient permis de clarifier davantage ces propos.

La situation vannes ouvertes fait contraste avec la situation précédente. Sur l'ensemble des ouvrages infranchissables ou difficilement franchissables définis précédemment, tous assurent une libre circulation des poissons. Cependant, trois seuils sont identifiés comme constituant un obstacle insurmontable à la migration :

- le seuil du moulin Guillard,
- le seuil du Prieuré à la Ferté Gaucher,
- le seuil de la Chamoiserie.

Sur ces trois ouvrages, l'ouverture des vannages peut provoquer un abaissement du niveau d'eau si important que la partie court-circuitée ne se trouve plus alimentée en eau par l'amont (Figure 57). Le seuil, ne déversant plus, deviendrait donc infranchissable. Cependant, le vannage qui ne pouvait être franchi auparavant assure depuis la franchissabilité des espèces piscicoles.

L'ouverture des vannes assure donc bien la libre circulation des poissons sur l'ensemble des complexes observés.



**FIGURE 57 : ILLUSTRATION DES RISQUES SUR LA FRANCHISSABILITÉ D'UNE OUVERTURE DE VANNES MAL CONTRÔLÉE**

### ***Application de la Méthode CSP***

La méthode CSP a été appliquée sur 71 tronçons. La prospection a été réalisée d'aval en amont. Les tronçons numérotés de 001 à 025 concernent le secteur aval prospecté de manière exhaustive, les tronçons de 100 à 134 font partie du secteur amont. Sur ce secteur, les tronçons qui ont fait l'objet d'un inventaire exhaustif sont les suivants :

- T101 et T102,
- T106a à T107,
- T130 à 134.

Le Tableau 48 rend compte des résultats obtenus. Les scores et classes des quatre paramètres Hétérogénéité, Attractivité, Connectivité et Stabilité sont mentionnés ainsi que la qualité et la classe finale.

Les résultats généraux en quelques chiffres :

- 71 tronçons sur 78 km de cours d'eau.
- Six faciès d'écoulement recensés soient : plat lentique, plat lotique, cascade, radier, mouille, fosse de dissipation,
- Des classes de qualité plutôt moyennes :
  - 1 tronçon de très bonne qualité (A),
  - 19 tronçons de qualité bonne (B),
  - 35 tronçons de qualité moyenne (C),
  - 16 tronçons de qualité mauvaise (D),
- Des profondeurs parfois importantes, supérieures à 3.5 m,
- Des vitesses moyennement très homogènes, 20 à 40 cm/s,
- Un substrat parfois difficile à définir du fait des profondeurs et de la turbidité de l'eau.

**TABLEAU 4B : RÉSULTATS DE LA QUALITÉ PHYSIQUE SUR LE GRAND MORIN (MÉTHODE CSP).**

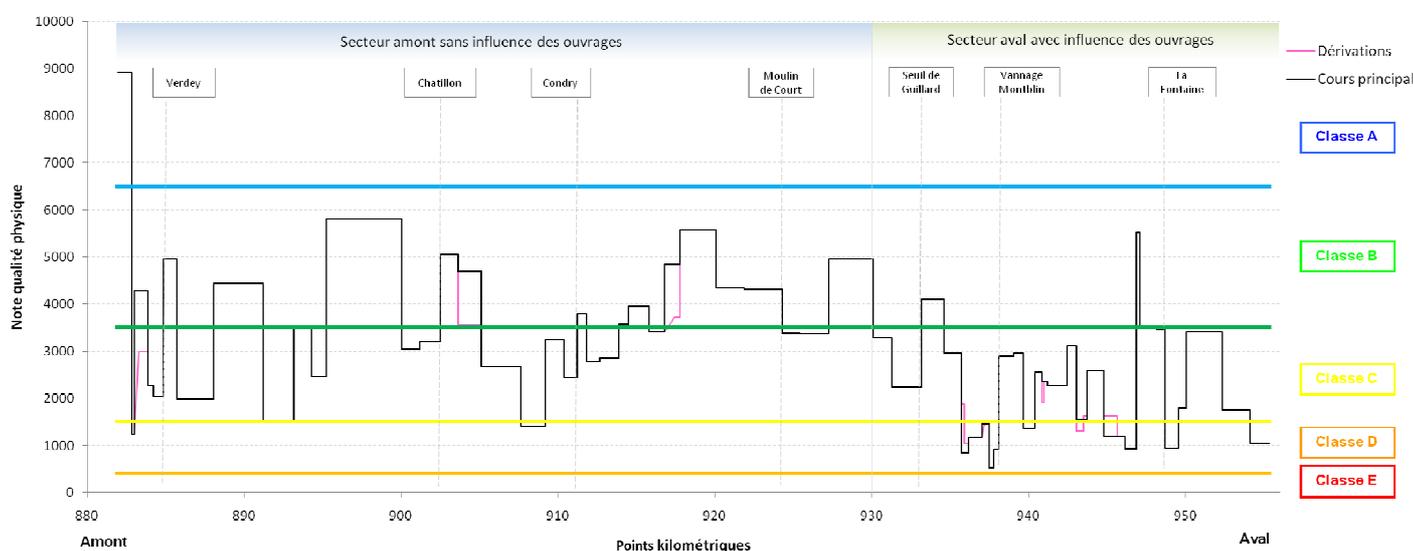
Numéro de tronçon	Limite aval	Limite amont	SCORE Hétérogénéité	Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	Coefficient de station	Qualité physique	Classe
001	Pont Les Corvelles	Ouvrage de la Verte vallée	33	C	40	B	17	D	8	Equilibre	0.85	1051	D
002	Ouvrage de la Verte vallée	Ouvrage de la Grande Vacherie	34	C	25	C	35	C	9	Equilibre	0.85	1768	C
003a	Ouvrage de la Grande Vacherie	Pont de la Base de Loisirs	46	B	51	A	42	C	4	Equilibre	0.85	3411	C
003b	Pont de la Base de Loisirs	Ouvrage de la Fontaine	50	A	19	D	31	D	4	Equilibre	0.85	1789	C
004	Ouvrage de la Fontaine	Ouvrage du Moulin du Pont	17	D	3	E	56	B	9	Equilibre	0.85	942	D
005	Ouvrage du Moulin du Pont	Ouvrage du Moulin de la Planche	38	C	30	C	60	B	4	Equilibre	0.85	3467	C
006	Ouvrage du Moulin de la Planche	Ouvrage du Moulin de Choisy	35	C	40	B	55	B	4	Equilibre	0.85	3499	C
007	Ouvrage du Moulin de Choisy	Ouvrage du Moulin de Neuvers	49	B	44	B	70	A	5	Equilibre	0.85	5535	B
008	Ouvrage du Moulin de Neuvers	Ouvrage de Crevecoeur	40	C	18	D	16	D	-20	Erosion	1	938	D
009a	Ouvrage de Crevecoeur	Ouvrage du Moulin du Marais	49	B	14	D	22	D	4	Equilibre	0.85	1186	D
009b	Confluence canal de fuite	Ouvrage du Moulin du Marais	31	C	41	B	27	D	5	Equilibre	0.85	1629	C
010	Ouvrage du Moulin du Marais	Ouvrage Communal	36	C	14	D	61	B	3	Equilibre	0.85	2588	C
011a	Ouvrage Communal	Seuil du Moulin de la Chamoiserie	28	C	28	C	32	D	4	Equilibre	0.85	1535	C
011b	Ouvrage Communal	Vannage du Moulin de la Chamoiserie	31	C	25	C	34	C	4	Equilibre	0.85	1622	C
011c	Vannage du Moulin de la Chamoiserie	Seuil du Moulin de la Chamoiserie	16	D	3	E	80	A	9	Equilibre	0.85	1296	D
012	Seuil du Moulin de la Chamoiserie	Ouvrage de la Chair aux Gens	43	B	30	C	50	B	4	Equilibre	0.85	3105	C
013	Ouvrage de la Chair aux Gens	Pont de l'île des Pingouins	29	C	21	D	54	B	5	Equilibre	0.85	2260	C
014a	Pont de l'île des Pingouins	Déflueuse île des Pingouins	33	C	31	C	37	C	-11	Erosion	1	2357	C
014b	Confluence île des Pingouins	Déflueuse île des Pingouins	32	C	51	A	23	D	-19	Erosion	1	1916	C
015	Déflueuse île des Pingouins	Ouvrage des Ramonnets	36	C	41	B	33	C	-18	Erosion	1	2551	C
016	Ouvrage des Ramonnets	Ouvrage du Moulin de Montblin	42	B	46	A	16	E	-21	Erosion	1	1366	D
017a	Ouvrage du Moulin de Montblin	140 m aval de la STEP	18	D	40	B	61	B	4	Equilibre	0.85	2957	C
017b	140 m aval de la STEP	Ouvrage du Moulin des Grenouilles	41	B	31	C	48	C	2	Equilibre	0.85	2895	C
018	Ouvrage du Moulin des Grenouilles	Ouvrage du Moulin du Garage	26	D	27	C	20	D	-4	Equilibre	0.85	912	D
019a	Ouvrage du Moulin du Garage	Ouvrage du Prieuré	45	B	5	E	12	E	5	Equilibre	0.85	518	D
019b	Confluence	Ouvrage du Camping	39	C	13	D	34	C	5	Equilibre	0.85	1472	D
019c	Ouvrage du Prieuré	Ouvrage du Camping	23	D	13	D	48	C	2	Equilibre	0.85	1441	D
020	Ouvrage du Camping	Confluence du canal de fuite de Maison Dieu	22	D	17	D	36	C	4	Equilibre	0.85	1168	D
021a	Confluence du canal de fuite de Maison Dieu	Ouvrage du Moulin de Maison Dieu	38	C	8	E	22	D	-2	Equilibre	0.85	846	D
021b	Confluence du canal de fuite de Maison Dieu	Moulin de Maison Dieu	44	B	19	D	20	D	0	Equilibre	0.85	1046	D
021c	Moulin de Maison Dieu	Ouvrage du Moulin de Maison Dieu	19	D	17	D	63	B	9	Equilibre	0.85	1886	C
022	Ouvrage du Moulin de Maison Dieu	Seuil du Moulin Guillard	30	C	37	B	52	B	6	Equilibre	0.85	2962	C
023	Vannage du Moulin Guillard	Ouvrage du Moulin de la Fosse	48	B	27	C	65	B	-2	Equilibre	0.85	4111	B
024	Ouvrage du Moulin de la Fosse	Sortie bois La Pierre aux Fées	30	C	19	D	54	B	4	Equilibre	0.85	2235	C
025	Sortie bois La Pierre aux Fées	Pont de Cormeaux	34	C	37	B	55	B	-1	Equilibre	0.85	3296	C
100	Pont de Cormeaux	Pont Veronge-La Chapelle Moutils	49	B	41	B	65	A	4	Equilibre	0.85	4956	B
101	Pont Veronge-La Chapelle Moutils	Ouvrage du Moulin de Court	37	C	42	B	50	B	1	Equilibre	0.85	3361	C
102	Ouvrage du Moulin de Court	Pont de Meilleray	47	B	43	B	44	C	-6	Equilibre	0.85	3374	C
103	Pont de Meilleray	Aval de Belleau	43	B	42	B	60	B	-2	Equilibre	0.85	4320	B
104	Aval de Belleau	Pont du Menil Tartarin	42	B	37	B	65	A	8	Equilibre	0.85	4348	B
105	Pont du Menil Tartarin	Pont voie ferrée Le Mont d'Or	45	B	49	A	70	A	4	Equilibre	0.85	5575	B
106a	Pont voie ferrée Le Mont d'Or	Moulin des Hublets	36	C	51	A	66	A	9	Equilibre	0.85	4845	B
106b	Confluence dérivation	Seuil du Moulin des Hublets	30	C	47	A	57	B	7	Equilibre	0.85	3723	B
107	Moulin des Hublets	Pont de la Fosse	37	C	22	D	68	A	7	Equilibre	0.85	3405	C
108	Pont de la Fosse	Pont voie ferrée	18	D	54	A	65	A	5	Equilibre	0.85	3950	B
109	Pont voie ferrée	Pont du Moulin Le Comte	35	C	26	C	69	A	2	Equilibre	0.85	3578	B
110	Pont du Moulin Le Comte	Pont de Lignière	37	C	22	D	57	B	1	Equilibre	0.85	2859	C
111	Pont de Lignière	Sortie bois Les Jamais	39	C	16	D	60	B	2	Equilibre	0.85	2790	C
112	Sortie bois Les Jamais	250 m amont du Gué	36	C	31	C	67	A	-4	Equilibre	0.85	3799	B
113	250 m amont du Gué	100 m aval pont de Neuvy	26	D	16	D	69	A	5	Equilibre	0.85	2446	C
114	100 m aval pont de Neuvy	Pont Le Tronchet	31	C	21	D	74	A	2	Equilibre	0.85	3252	C
115	Pont Le Tronchet	Pont voie ferrée limite communale	20	D	2	E	77	A	5	Equilibre	0.85	1407	D
116	Pont voie ferrée limite communale	Confluence Ru de la Noue	34	C	9	E	74	A	2	Equilibre	0.85	2686	C
117a	Confluence Ru de la Noue	Pont N34	33	C	39	B	77	A	1	Equilibre	0.85	4693	B
117b	Confluence Ru de la Noue	Déflueuse	31	C	27	C	72	A	3	Equilibre	0.85	3550	B
119	Pont N34	Pont D86	29	C	50	A	75	A	9	Equilibre	0.85	5055	B
120	Pont D86	Pont Les Vallées	34	C	30	C	59	B	5	Equilibre	0.85	3195	C
121	Pont Les Vallées	Aval Zone Humide	18	D	34	B	69	A	5	Equilibre	0.85	3032	C
122	Aval Zone Humide	Pont voie ferrée Le Meix Saint Epoint	36	C	37	B	94	A	4	Equilibre	0.85	5809	B
123	Pont voie ferrée Le Meix Saint Epoint	Pont D239E	22	D	16	D	77	A	4	Equilibre	0.85	2454	C
124	Pont D239E	Pont Voie ferrée Rougecoq	23	D	27	C	83	A	4	Equilibre	0.85	3528	B
125	Pont Voie ferrée Rougecoq	Les Margouillier	17	D	7	E	73	A	4	Equilibre	0.85	1489	D
126	Les Margouillier	Ouvrage du Moulin de Mœurs	33	C	34	B	78	A	3	Equilibre	0.85	4433	B
127	Ouvrage du Moulin de Mœurs	Verdey	28	D	13	D	58	B	3	Equilibre	0.85	1979	C
128	Verdey	Bois de La Garenne Embourg	39	C	34	B	80	A	1	Equilibre	0.85	4944	B
129	Bois de La Garenne Embourg	Pont Les Plantes	19	D	21	D	61	B	-2	Equilibre	0.85	2048	C
130	Pont Les Plantes	Ouvrage du Moulin de Val Dieu	28	D	19	D	58	B	1	Equilibre	0.85	2273	C
131	Ouvrage du Moulin de Val Dieu	Seuil du Petit Moulin	42	B	26	C	75	A	-2	Equilibre	0.85	4287	B
132	Petit Moulin	Pont Lachy	28	C	20	D	74	A	5	Equilibre	0.85	2999	C
133	Seuil du Petit Moulin	Pont Lachy	18	D	2	E	75	A	0	Equilibre	0.85	1235	D
134	Pont Lachy	Sources (stade)	52	A	39	B	79	A	2	Equilibre	1.25	8909	A

## 7.2.6 Interprétation des résultats de la Méthode CSP

La qualité des tronçons sera décrite dans un premier temps dans un cadre global puis de manière plus précise par la suite sans toutefois être amené à une description par unité qui serait lourde et fastidieuse.

Les résultats mis en évidence dans le Tableau 48, donnent en globalité des notes de qualité physique qui varient entre 518 et 8 909. Par conséquent, les classes de qualité s'échelonnent de très bonne à mauvaise. Ainsi, la classe de qualité "Très bonne" représente 1 % du linéaire du cours d'eau. Le tronçon considéré est situé en amont du cours d'eau, au niveau des sources. La qualité "Bonne" concerne 38 % du linéaire. Les tronçons de bonne qualité sont situés principalement sur le secteur amont. Les tronçons qui ont une qualité "Moyenne" (45 % du linéaire) sont répartis sur l'ensemble du secteur d'étude. Enfin, la classe "Mauvaise" (15 %) est majoritairement représentée sur le secteur aval. Par simple visualisation du tableau de résultats, il apparaît donc une certaine évolution de la qualité du milieu selon un gradient amont - aval.

Le profil en long des qualités physiques (Figure 58) permet de mieux appréhender cette évolution.



**FIGURE 58 : PROFIL EN LONG DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DU GRAND MORIN (MÉTHODE CSP).**

Plusieurs évolutions peuvent être mises en avant :

- Une évolution très irrégulière de la qualité sur l'amont entre les pk 883 et 895,
- Une amélioration entre les pk 895 et 905,
- Une nette régression de la qualité en aval d'Esternay entre les pk 905 et 915,
- Une nouvelle amélioration entre 915 et 930 km,
- Puis une très nette régression à partir du pk 930 jusqu'à la fin du secteur d'étude.

Cette dernière évolution, qui semble la plus marquante est probablement à mettre en relation avec la présence des ouvrages hydrauliques sur cette partie du linéaire.

Afin d'étudier les caractéristiques des tronçons, il a été réalisé dans un premier temps un regroupement par classe de qualité physique similaire. A partir des notes de chaque unité, des statistiques simples ont été calculées pour évaluer la dispersion des paramètres. Le Tableau 49 rend compte des résultats calculés.

**TABLEAU 49 : RÉSULTATS STATISTIQUES DU REGROUPEMENT DES TRONÇONS PAR CLASSE DE QUALITÉ.**

Classes de qualité		A	B	C	D	
Scores des paramètres	Hétérogénéité /111	Minimum	-	18.0	18.0	16.0
		Moyenne	-	36.7	32.5	30.6
		Maximum	-	49.0	50.0	49.0
		Ecart type	-	8.5	7.9	11.8
	Attractivité /90	Minimum	-	26.0	9.0	2.0
		Moyenne	-	38.1	27.5	14.8
		Maximum	-	54.0	51.0	46.0
		Ecart type	-	9.3	10.7	13.2
	Connectivité /130	Minimum	-	57.0	23.0	12.0
		Moyenne	-	71.2	53.1	39.0
		Maximum	-	94.0	77.0	80.0
		Ecart type	-	8.8	14.6	25.2
	Stabilité -60/40	Minimum	-	-4.0	-19.0	-21.0
		Moyenne	-	3.1	1.7	0.5
		Maximum	-	9.0	9.0	9.0
		Ecart type	-	3.8	6.3	9.0
	Qualité physique /30 600	Minimum	-	3528.0	1535.0	518.0
		Moyenne	-	4475.7	2619.3	1144.6
		Maximum	-	5809.0	3499.0	1489.0
		Ecart type	-	713.0	622.9	271.2

La classe de qualité A ne comprend qu'un seul tronçon, c'est pour cette raison qu'aucune information n'apparaît dans le tableau.

La classe B comprend 19 tronçons. Les amplitudes entre les extrêmes de chaque paramètre sont assez importantes car elles varient globalement du simple au double voire plus. Les écarts types sont en revanche relativement constants et peu élevés. Cette observation montre d'ores et déjà une certaine homogénéité "intra classe".

La classe C est celle qui referme le plus de tronçons soit 35, la moitié du nombre total. Les écarts entre les extrêmes sont ici encore plus importants notamment pour les paramètres Attractivité, Connectivité et Stabilité. Une hétérogénéité des notes semble plus marquée dans cette classe.

Enfin, la dernière classe D est celle qui présente de plus de dispersion autant au niveau des amplitudes entre les extrêmes qu'au niveau des écarts types. Il semble alors que cette classe présente également de fortes hétérogénéités entre les différentes unités qui la composent.

Afin de réaliser l'analyse plus détaillée des caractéristiques des tronçons, une nouvelle classification est nécessaire. En effet, en raison des hétérogénéités intra classes, un second classement en sous classe s'avère utile pour décrire des ensembles d'unités ayant les mêmes caractéristiques ou les mêmes fonctionnements physiques.

Cette classification a été réalisée à l'aide de l'outil statistique "classification k-means". C'est une méthode itérative qui répète en général plusieurs fois les calculs pour ne retenir que la solution la plus optimale pour le critère choisi. Après avoir choisi le nombre de classes voulues, le logiciel (ici XLStat) calcule les distances entre les objets (tronçons) et les réunit dans une classe homogène lorsque ces distances sont minimales. Ce traitement réalisé avec les variables Score Hétérogénéité, Score Attractivité, Score Connectivité et Score Stabilité, donne les résultats suivants pour chaque classe B, C et D.

La classe A (très bonne qualité) n'a évidemment pas fait l'objet de sous classement en raison de l'unique tronçon qui la compose.

La classe B (qualité bonne) a été, comme les deux autres, sous divisée en trois sous classes ayant des caractéristiques plus ou moins différentes. L'apparente homogénéité des scores mise en avant lors de l'analyse du Tableau 49, conduit en effet à des sous classes peu distinctes. Il semble néanmoins possible de dégager quelques tendances générales. La sous classe B-1 rassemble les tronçons qui ont en moyenne une Hétérogénéité la plus importante, soit 46. L'Attractivité et la Connectivité semblent cependant très proches de celles de la sous classe B-2. Cette dernière se distingue en revanche des deux autres par son score d'Hétérogénéité le plus faible. Enfin, la sous classe B-3 est celle qui rassemble les unités dont les scores de Connectivité sont les plus élevés du linéaire étudié.

La liste des tronçons appartenant à chaque sous classe montre que tous excepté deux sont situés sur le secteur amont.

Classes		<b>B-1</b>	<b>B-2</b>	<b>B-3</b>
Moyennes	Hétérogénéité	<b>46</b>	<b>28</b>	34
	Attractivité	40	51	31
	Connectivité	66	66	<b>77</b>
	Stabilité	3	8	1
Ensemble de tronçons aux caractéristiques similaires	7		106a	109
	23		106b	112
	100		108	117a
	103		119	117b
	104			122
	105			124
				126
				128
				131

La sous classe C (qualité moyenne) fait apparaître des groupements plus distincts que ceux étudiés précédemment. La sous classe C-1 est qui est composée des tronçons ayant les meilleurs scores d'Hétérogénéité et d'Attractivité. Elle se détache également des autres de part sa Stabilité moyenne négative. La sous classe C-2 semble être située dans une position intermédiaire par rapport aux deux autres et présente une faible Attractivité. Le dernier ensemble C-3 est composé d'unités très connectives parfois même supérieures à celles mises en évidence dans la classe B du tableau précédent, et des valeurs d'Hétérogénéité relativement faibles.

Sur les 35 tronçons qui composent cette classe, 20 soit 57 % font partie de la partie aval du linéaire étudié.

Classes		<b>C-1</b>	<b>C-2</b>	<b>C-3</b>
Moyennes	Hétérogénéité	<b>37</b>	34	<b>23</b>
	Attractivité	<b>35</b>	20	23
	Connectivité	41	60	<b>69</b>
	Stabilité	<b>-1</b>	3	4
Ensemble de tronçons aux caractéristiques similaires	2		5	017a
	003a		10	021c
	003b		13	113
	6		24	114
	009b		107	121
	011a		110	123
	011b		111	129
	12		116	132
	014a		120	
	014b		127	
	15		130	
	017b			
	22			
	25			
	101			
	102			

La classe D (mauvaise qualité) a été définie comme celle qui présentait le plus d'hétérogénéité dans la distribution des scores. Ceci traduit donc une distinction bien marquée entre les sous classes. La D-1 présente en effet des scores d'Hétérogénéité très élevés par rapport aux deux autres sous classes et par rapport à la qualité générale de cette classe. Elle dénote également des valeurs de Stabilité les plus faibles de cette analyse. Le groupement D-2 "brille" par ses notes de Connectivité très élevées mais qui, en revanche est très peu attractif et peu hétérogène. Enfin, la sous classe D-3 semble être, comme C-2 une situation intermédiaire moyenne entre D-1 et D-3.

Sur les 16 tronçons qui composent cette sous classe, 13 soit 81 % font partie du secteur aval sous influence des ouvrages hydrauliques.

Classes		D-1	D-2	D-3
Moyennes	Hétérogénéité	40	18	28
	Attractivité	22	3	14
	Connectivité	18	72	39
	Stabilité	-4	5	4
Ensemble de tronçons aux caractéristiques similaires	1	4	019b	
	8	011c	019c	
	009a	115	20	
	16	125		
	18	133		
	019a			
	021a 021b			

Les tronçons seront par la suite décrits par sous classes selon ce système de classement qui permet de regrouper les unités d'une même classe dans des regroupements ayant un fonctionnement et des caractéristiques moyennes semblables.

Classes	A	B			C			D		
Sous classes	A	B-1	B-2	B-3	C-1	C-2	C-3	D-1	D-2	D-3
Nombre de tronçons	1	6	4	9	16	11	8	8	5	3

### 7.2.6.1 Tronçon appartenant à la classe A

Rappel	Classe de qualité : <b>A</b> Bonne	Sous classe : <b>A</b>
	Hétérogénéité 52 /111	Attractivité 39 /90
	Connectivité 79 /130	Stabilité 2 -60/40

Ce tronçon est le premier situé en amont du Grand Morin. La partie la plus amont présentait très peu d'eau lors de notre prospection. Très rapidement de multiples sources jaillissent des versants et accroissent le débit. Le cours d'eau s'écoule dans un premier temps dans une roselière dominée par une peupleraie avant de traverser le bourg de Lachy (majoritairement des jardins et des espaces verts). L'Attractivité de ce tronçon est assez bonne car il présente de belles zones de frayères sur graviers. L'Hétérogénéité est également assez élevée notamment en raison des gammes de vitesses et de profondeurs très variées. Enfin, bien qu'un seuil soit infranchissable en période d'étiage sur ce tronçon, la note de Connectivité est relativement haute. La hauteur des berges favorise en effet le contact entre la végétation et le lit d'étiage (70 % du linéaire). La présence de nombreuses résurgences (7 sources) sur ce tronçon explique également cette note de Connectivité.



Dominance de graviers et sédiments fins (T134)



Hétérogénéité et Attractivité du milieu : branches et écoulements variés (T134)

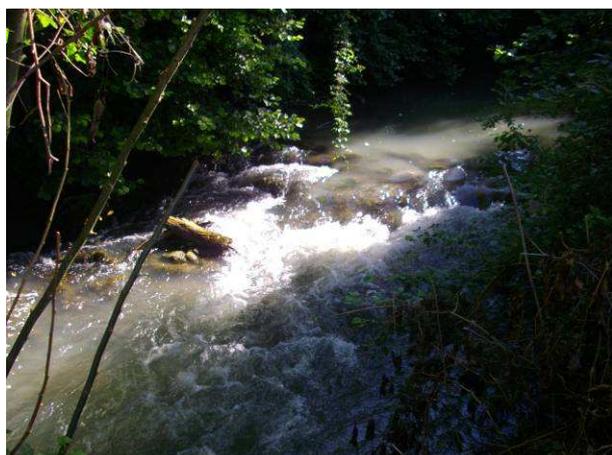
RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 156

### 7.2.6.2 Tronçons appartenant à la sous classe B - 1

Rappel	Classe de qualité : <b>B</b> Bonne	Sous classe : <b>B - 1</b>			
	Hétérogénéité 46 /111	Attractivité 40 /90	Connectivité 66 /130	Stabilité 3 -60/40	

Cette sous classe B – 1 rassemble à la fois des tronçons situés sur le secteur aval (T007 et T023) et sur le secteur amont (T100 et T103 à T105). Dans l'ensemble, ils présentent tous une bonne Hétérogénéité. Les gammes de profondeurs sont variées et la diversité des faciès d'écoulement est assez bonne par rapport à d'autres tronçons. L'Attractivité est également assez bonne bien que le T023 se détache du reste en raison d'un manque de caches piscicoles sur le linéaire et de l'absence de végétation aquatique submergée qui pourrait offrir des zones de reproduction. La Connectivité est bonne mais des différences au sein de chaque tronçon apparaissent.

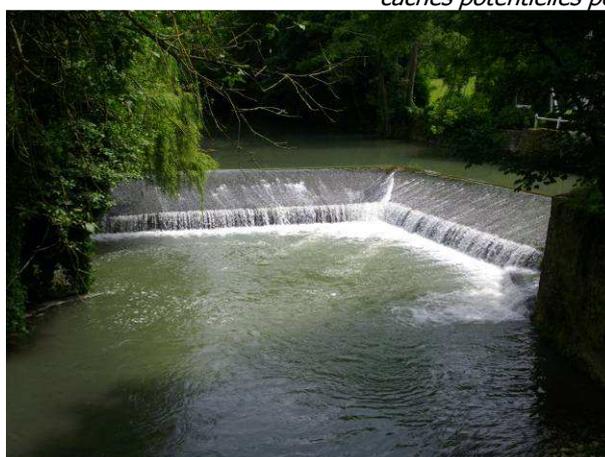
Les tronçons 007 et 023 sont affectés par la présence d'ouvrages difficilement franchissables voire infranchissable. La partie amont de ces deux tronçons est néanmoins dépourvue d'obstacle. Par ailleurs, la présence de ces ouvrages réduit la hauteur des berges située directement en amont. La connectivité latérale est donc bonne sur ces deux unités ce qui favorise le contact avec la végétation des berges qui représente 80 à 85 % de leur linéaire. Au niveau du T103, le ru du Val est connecté avec le Grand Morin. Les hauteurs de berges beaucoup plus importantes sur les T100, T103, T104 et T105 pénalisent au contraire la connectivité latérale et le contact avec la végétation (inférieure à 45 % dans tous les cas).



*Diversité des écoulements plus marquée que sur certains tronçons (T023)*



*Hétérogénéité et Attractivité : la présence d'îlots accroît la diversité du milieu. Les racines et souches sont autant de caches potentielles pour la faune piscicole (T007)*



*Ouvrage infranchissable du Moulin de Choisy pénalisant la connectivité longitudinale du T007.*

### 7.2.6.3 Tronçons appartenant à la sous classe B - 2

Rappel	Classe de qualité : <b>B</b> Bonne	Sous classe : <b>B - 2</b>		
	Hétérogénéité 28 /111	Attractivité 51 /90	Connectivité 66 /130	Stabilité 8 -60/40

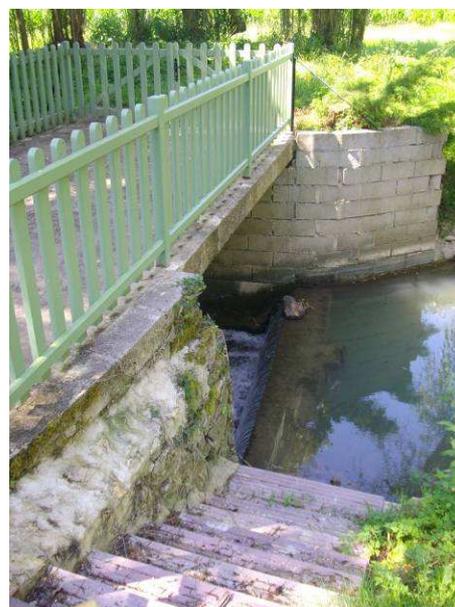
Ces quatre tronçons sont situés sur le secteur amont en zone majoritairement agricole (cultures). Ils présentent les scores d'Attractivité les plus élevés de la classe B. Ces notes viennent principalement du fait que des sites potentiels de frayère importants (graviers, végétation aquatique immergée) sont localisés sur ces tronçons. Les caches y sont également très importantes notamment les racines, encombrés et branchages et surtout les végétaux aquatiques. En revanche les substrats dominants (fines et sables) sont de pauvre qualité et peu attractifs.

La connectivité est très similaire à la classe précédente. Sur les tronçons 108 et 119, aucun ouvrage ne vient entraver la continuité écologique. En revanche, le tronçon 106a est entravé par deux ouvrages : un infranchissable et un autre franchissable temporairement selon les débits. Sur les tronçons 106b, un autre ouvrage est présent (seuil du moulin des Hublets), mais son état de dégradation avancé ne cause pas un obstacle au franchissement. Les hauteurs de berges voisines de 1.5 m favorisent une connectivité latérale avec la végétation assez bonne mais jamais supérieure à 75 % du linéaire excepté sur le T106b qui constitue un chenal de décharge hydraulique assez encombré par la végétation.

L'Hétérogénéité est en revanche relativement faible dans cette sous classe. En effet, le profil du cours d'eau est relativement rectiligne et les gammes de vitesses et de largeur du lit d'étiage sont faibles. L'éclaircissement est souvent très intense. Hormis sur le tronçon 106b qui est encombré de végétation, les autres unités présentent un taux d'éclairage supérieur à 70 % favorisant ainsi le réchauffement des eaux et la prolifération algale. La diversité des faciès d'écoulement est globalement faible voir nulle sur le T108 qui constitue un unique plat lentique sur plus de 1.2 km.



*Développement de la végétation aquatique pouvant favoriser la reproduction de certaines espèces (T106a)*



*Ouvrage périodiquement infranchissable au moulin des Hublets (T106a)*

#### 7.2.6.4 Tronçons appartenant à la sous classe B - 3

Rappel	Classe de qualité : <b>B</b> Bonne	Sous classe : <b>B - 3</b>		
	Hétérogénéité 34 /111	Attractivité 31 /90	Connectivité 77 /130	Stabilité 1 -60/40

En termes d'Hétérogénéité, les tronçons de cette sous classe sont relativement similaires à ceux de la sous classe précédente. Les tronçons 124 et 131 semblent cependant être les deux extrêmes de cette sous classe. Le T124 présente en effet la note la plus faible de ce regroupement (23/111) principalement en raison d'une faible diversité des gammes de vitesses et de profondeurs ainsi qu'une faible diversité de substrats. Le T131 a en revanche la note la plus élevée (42/111) se détachant des autres unités grâce à une plus grande variabilité de la largeur du lit mineur.

Les tronçons de cette sous classe sont caractérisés par un Attractivité plutôt faible. Les substrats dominants sont en effet peu attractifs (sable) et la quantité de caches est assez faible. Elles sont principalement représentées par des végétaux aquatiques et des branchages mais en faible abondance. Elles sont comprises entre 10 % et 60 % du linéaire sur l'ensemble des tronçons avec une moyenne d'environ 30 %. En revanche, ces unités présentent des zones de frayères sur graviers intéressantes sous lesquelles apparaissent fréquemment le substrat argileux. Il a d'ailleurs été observé lors des investigations de terrain de nombreux frais et actions de reproduction sur le T109. Les tronçons 117b et 126 ne présentent quant à eux aucun site de reproduction potentiel.

La connectivité de cette sous classe est la plus élevée de l'ensemble du linéaire étudié. L'absence d'ouvrages sur la plupart des unités est l'une des causes majeures de ces résultats. Les tronçons 126 et 131 présentent en effet un ouvrage chacun : le seuil du moulin de Mœurs Verdey et le seuil du moulin de Val Dieu respectivement. Ceux-ci sont infranchissables et pénalisent donc la connectivité longitudinale. Dans l'ensemble, les hauteurs de berges sont moyennes (environ 1 m) ce qui favorise les débordements fréquents et la dissipation des crues. La végétation en contact avec le lit mineur est également importante (toujours supérieur à 55 % et fréquemment voisin de 80 % du linéaire). Le T122 a la note maximale, soit 94/130. La combinaison d'une très bonne connectivité latérale et longitudinale en fait une unité de référence sur le Grand Morin. Il peut être ajouté que l'occupation du sol sur ce secteur est en grande majorité composée de zones humides (étangs, mares, roselières) situé dans des boisements humides ou des peupleraies. L'origine de ces zones humides réside probablement dans l'existence d'un ancien plan d'eau sur ce secteur (18<sup>e</sup> siècle).



Tronçon présentant peu de branchages et autres caches (lit très uniforme), peu attractif (T117a)



Zones de frayères sur gravier sur un tronçon présentant également très peu de caches piscicoles (T109)



Connectivité avec la végétation rivulaire importante (T122)



Zones humides et roselières sur le T122

### 7.2.6.5 Tronçons appartenant à la sous classe C - 1

Rappel	Classe de qualité : <b>C</b> Moyenne	Sous classe : <b>C - 1</b>				
	Hétérogénéité 37 /111	Attractivité 35 /90	Connectivité 41 /130	Stabilité -1	-60/40	

Ces unités de qualités moyennes sont essentiellement situées sur le secteur aval sous l'influence (soit amont soit aval) des ouvrages hydrauliques.

L'Hétérogénéité est globalement moyenne voir faible sur certaines unités. La variabilité des caractéristiques physiques du lit est souvent faible. Sous l'influence des ouvrages, nombreux tronçons sont pénalisés par une faible quantité de faciès d'écoulements. Ceux-ci sont majoritairement représentés par des plats lenticulaires ou lotiques. Lorsque le remous de l'ouvrage situé en aval ne remonte pas jusqu'au pied du précédent, un écoulement libre favorise la diversité et la quantité totale des faciès (T003a, T015, T022, T025 et T101) qui, bien que faible au regard d'autres cours d'eau, atteint 8 à 12. La variabilité de la largeur du lit d'étiage est moyenne et traduit un milieu géométriquement assez homogène. Les profondeurs d'eau, bien que globalement profondes, sont en revanche plus diversifiées sur les unités 003b, 012, 014b, 017b, 025 et 012.

L'Attractivité est également moyenne à faible. Les substrats dominants sont en effet peu attractifs (sables et fines), les systèmes latéraux sont inexistant excepté sur le T003b où un affluent permet la connectivité avec le réseau hydrographique secondaire. Enfin, le linéaire de cache est assez intéressant dans certains cas. Une bonne moitié des tronçons affichent des linéaires supérieurs ou égale 50 %. Les autres en revanche (T003b, T011a, T011b, T014a, T014b, T017b et T025) présentent peu voire quasiment pas de caches intéressantes. Sur certaines unités, ceci peut s'expliquer par le fait qu'ils sont situés dans la traversée des bourgs de Jouy sur Morin (T011a et T011b) et de la Ferté Gaucher (T017b). Des sites de reproduction sur divers substrats (galets, graviers et végétation aquatique) sont présents mais restent de qualité bien inférieure à celles identifiées en amont.

La Connectivité est variable. Les tronçons qui ne présentent pas d'ouvrages, ou au moins des ouvrages franchissables, affichent une bonne continuité écologique. C'est notamment le cas des tronçons 014a, 014b, 015, 025, 101 et 102. Les autres sont en revanche pénalisés par la présence d'obstacles plus ou moins infranchissables autant à l'amontaison qu'à l'avalaison.

La ripisylve est en générale bien développée sur l'ensemble du linéaire où elle offre un ombrage important du lit mineur. Elle est souvent bien en contact avec l'eau. En revanche, lorsque les hauteurs de berges dépassent les deux mètres, cette interface entre les systèmes racinaires des arbres et l'eau devient plus difficile, est donc moins fréquente.

Les principaux affluents que sont le ru de Raboireau et le ru de Piétrée (T002) et le ru de Chambrun (T017b), sont connectés avec le lit mineur du Grand Morin.

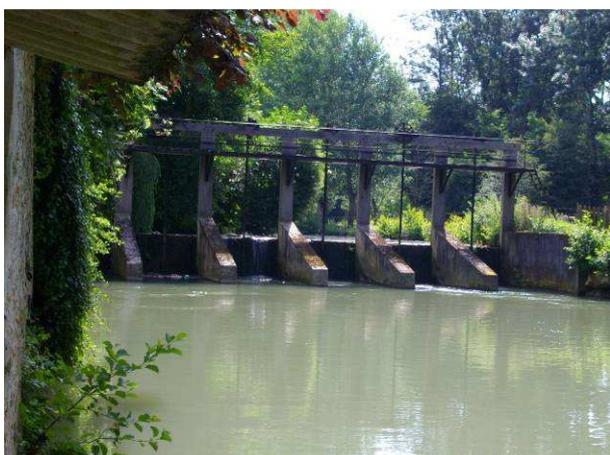
La stabilité est ici négative. Ces résultats sont principalement la cause de trois tronçons qui affichent des notes de stabilité relativement basses (T014a : -10.5, T014b : -18.5, T015 : - 17.5). Les érosions de berges sont en effet fréquentes sur cette partie de cours d'eau. Une incision du fond du lit a également été notée. Ces évolutions du profil du lit sont probablement anciennes. Elle serait due à l'effacement d'un très ancien ouvrage situé en aval du T014a (moulin de la Planchette). Le T102 est également affecté par des érosions qui se détachent de la berge par loupes de plusieurs mètres à plusieurs dizaines de mètres de longueur. Les autres unités ne présentent pas d'instabilité du lit et ont des notes comprises entre - 0.5 et 8.5.



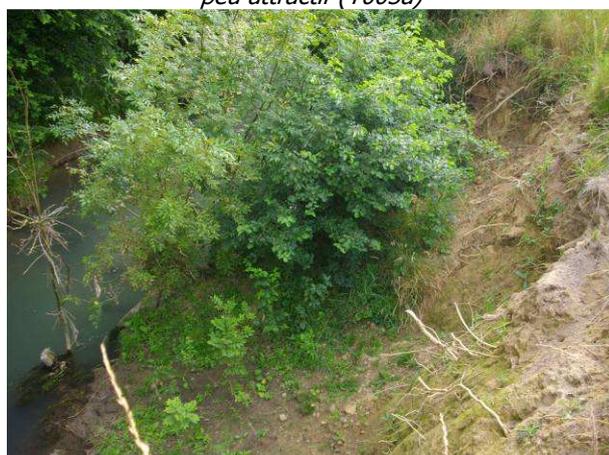
*Absence de zones de caches sur le T014b*



*Très faible Hétérogénéité du lit mineur. Profil rectiligne et peu attractif (T003a)*



*Vannage de la Chamoiserie pénalisant la connectivité longitudinale (T017b)*



*Loupe d'arrachement sur le T101*

### **7.2.6.6 Tronçons appartenant à la sous classe C - 2**

Rappel	Classe de qualité : <b>C</b> Moyenne	Sous classe : <b>C - 2</b>			
	Hétérogénéité 34 /111	Attractivité 20 /90	Connectivité 60 /130	Stabilité 3 -60/40	

Sur les 11 tronçons constituant cette sous classe, quatre font partie du secteur aval. L'Hétérogénéité est très semblable à la sous classe précédente. Les mêmes remarques peuvent être avancées. Un lit mineur globalement rectiligne avec de faibles variabilités physiques (gamme de vitesses et largeur du lit mineur). Les profondeurs sont toutefois plus diversifiées pour les T005, T024, T110 et T111. Les effectifs totaux des faciès sont pauvres même sur les secteurs sans influence d'ouvrages.

L'Attractivité est la plus faible de cette sous classe et peut être caractérisée en globalité de moyenne à mauvaise. L'anthropisation des berges sur le T010 est en partie responsable de la faible présence de caches. Le substrat est peu attractif (sable, fine et parfois substrat argileux) et les caches sont moyennement représentées. Seuls trois unités ont des frayères de type graviers ou végétation aquatique (T107, T120 et T130).

La connectivité est bonne à très bonne sur ces unités. Les trois tronçons situés en aval et les deux plus amont sont pénalisés par la présence d'ouvrages. Les autres en sont totalement dépourvus. La connectivité avec les milieux latéraux est toujours fonction de la hauteur des berges. Celles-ci sont assez hautes : 1.5 m en moyenne. La ripisylve est majoritairement très présente mais est peu en contact avec le lit mineur. Les deux tronçons amont (T127 et T130) sont en revanche presque dénués de ripisylve. Le contact entre la végétation herbacée rivulaire et le lit est en revanche bien supérieur qu'à l'aval. Les affluents (Bonneval et la Noue) sont également bien en contact avec le lit mineur au niveau des T107 et T116. Le ru de Drouilly (T024) est également à niveau avec le lit du Grand Morin mais ses écoulements temporaires limitent son l'accès à la faune aquatique.



*L'anthropisation des berges est en partie responsable de la faible attractivité du T010.*



*Connectivité importante avec la végétation herbacée rivulaire (T127)*

### **7.2.6.7 Tronçons appartenant à la sous classe C - 3**

Rappel	Classe de qualité : <b>C</b> Moyenne	Sous classe : <b>C - 3</b>
	Hétérogénéité 23 /111	Attractivité 23 /90
		Connectivité 69 /130
		Stabilité 4 -60/40

Parmi les huit tronçons constituant cette sous classe, seulement deux font partie du secteur aval. L'Hétérogénéité est ici moyenne à mauvaise, le cours d'eau est très rectiligne sur la majorité des tronçons, et la diversité des profondeurs et des vitesses est très faible. Celles-ci sont en effet quasiment constantes et homogènes sur une bonne partie du linéaire. Le nombre de faciès d'écoulement est globalement faible. Les deux tronçons situés à l'aval (T017a et T021c) sont même constitués d'un seul et unique plat lentique. La ripisylve est très présente, notamment sur ces deux mêmes dernières unités, le lit mineur est donc souvent très ombragé excepté sur les deux derniers tronçons amont.

L'Attractivité est différente suivant les tronçons. En effet, les T017a et T121 ont une bonne attractivité notamment en raison de la présence importante de caches (branchage, souche et système racinaire) et de la présence de frayères sur végétation aquatique pour le T121. Les autres tronçons ont une attractivité mauvaise toujours pour les mêmes raisons : peu de caches, un substrat dominant composé de sable et de fines.

Les notes de connectivité sont en revanche bonnes à très bonnes. Seuls les T017a, T021c et T132 présentent des ouvrages sur leurs linéaires. Les hauteurs modérées de berges (1.2 m en moyenne) favorise les zones de débordement et d'inondation et le contact avec la végétation rivulaire. Le ru de Saint Mars (T021c) est connectif avec la dérivation du Grand Morin (canal d'amenée du moulin de Maison Dieu).



*Faciès lentique et ombrage important, caractérisent le T017a*



*Le T123 a une végétation très en contact avec le lit d'étiage mais présente peu de caches piscicoles et un substrat peu attractif (sable)*

### 7.2.6.8 Tronçons appartenant à la sous classe D - 1

Rappel	Classe de qualité : <b>D</b> Mauvaise	Sous classe : <b>D - 1</b>
	Hétérogénéité 40 /111	Attractivité 22 /90
	Connectivité 18 /130	Stabilité -4 -60/40

Ces tronçons font tous partie de la qualité mauvaise. L'ensemble de ceux qui vont être décrits dans la sous classe D – 1 font partie du secteur aval.

Ceux-ci ont globalement une Hétérogénéité assez bonne en majeure partie grâce à la diversité géométrique du lit (profondeur et largeur du lit mineur) Les gammes de vitesses sont également bonnes. Tous les tronçons ont des notes au moins supérieures à 40, seul le tronçon 018 semble se détacher du lot avec une note mauvaise (26/111). Sa variabilité physique (profondeurs, vitesses, largeurs) est en effet très faible (l'investigation de ce tronçon a été faite vannes ouvertes uniquement). La diversité des faciès est assez bonne, elle est toujours supérieure à 3 et en moyenne de 4. En revanche, le nombre total inventorié est disparate : inférieur à 8 pour la plupart mais supérieur à 10 pour les tronçons 016, 21a et voisin de 18 pour T001 et T008. Ce dernier, a en effet subi l'effacement d'un ouvrage situé à sa limite aval dans les années 1960 et semble avoir retrouvé par conséquent un écoulement naturel diversifié.

L'Attractivité est plutôt mauvaise voir très mauvaise sur ces unités. Bien que les substrats dominants et secondaires soient plus attractifs qu'en amont (galets, sable, blocs), les notes semblent fortement pénalisées par l'absence de caches et de refuges. 25 % du linéaire au mieux offrent un abri pour la faune piscicole. Cependant, deux tronçons sont de bien meilleure qualité en termes d'attractivité. Les tronçons 001 et 016 présentent en effet des caches plus importantes (55 à 65 % du linéaire) et de bien meilleure qualité. Les T016 et T001 ont également subi le démantèlement (naturel) d'ouvrages à des périodes plus ou moins éloignées. Il semblerait alors qu'après plusieurs décennies, le milieu retrouve une qualité satisfaisante en termes d'habitabilité.

La connectivité est mauvaise voire très mauvaise. Tous les tronçons présentent un ouvrage infranchissable que ce soit sur leur partie amont ou aval. Les hauteurs de berges relativement importantes (supérieures à 2.5 m) ne favorisent que très rarement le contact entre la végétation rivulaire, qu'elle soit ligneuse ou herbacée, et l'eau.

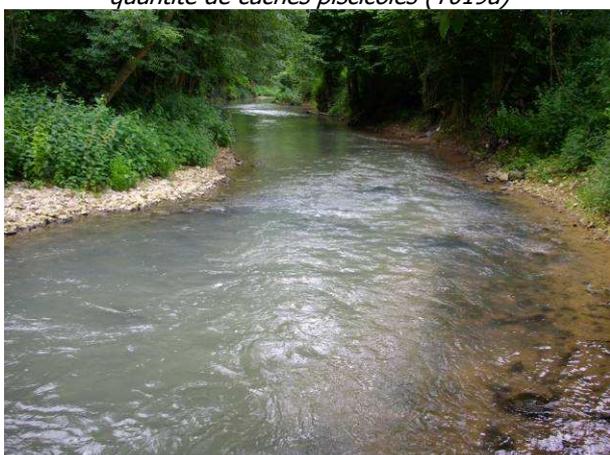
Enfin, la stabilité est en moyenne négative. La majorité des tronçons sont définis en équilibre, mais deux unités sont très différentes des autres. Le démantèlement des ouvrages de Nevers et des Ramonnets a en effet favorisé une incision du lit et une érosion des berges sur T008 et T016.



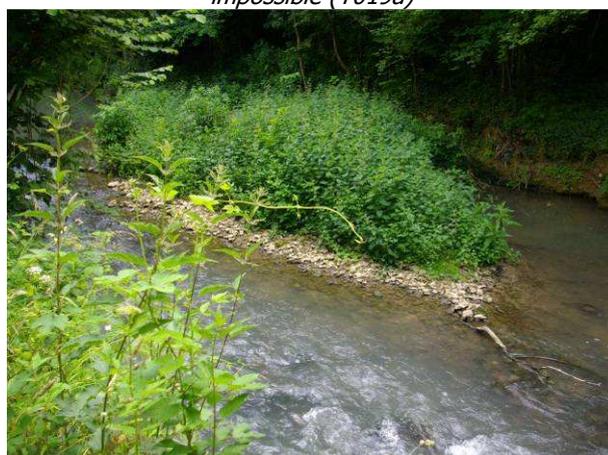
*La traversée des centres urbains pénalise grandement la quantité de caches piscicoles (T019a)*



*Le vannage du Prieuré (la Ferté Gaucher) rend la migration impossible (T019a)*



*Retour à un écoulement libre après démantèlement de l'ouvrage de Nevers (T016)*



*Banc sédimentaire en incision suite à l'effacement de l'ouvrage de Nevers (T016)*

### **7.2.6.9 Tronçons appartenant à la sous classe D - 2**

Rappel	Classe de qualité : <b>D</b> Mauvaise	Sous classe : <b>D - 2</b>
	Hétérogénéité 18 /111	Attractivité 3 /90
	Connectivité 72 /130	Stabilité 5 -60/40

Dans cette sous classe, cinq tronçons sont représentés dont trois appartiennent à la partie amont. L'Hétérogénéité est probablement ici à son minimum. Les variabilités du lit mineur, et des facteurs vitesse et profondeur sont très faibles voire nul. Les faciès d'écoulement sont au meilleur des cas au nombre de deux et constituent uniquement des plats lenticulaires avec peu d'intérêt piscicole.

L'Attractivité est ici à son minimum ! Sur tous les tronçons, les substrats sont peu voire pas attractifs. Le tronçon 133, succédant pourtant une unité de très bonne qualité (T134), se retrouve très fortement perturbé par la présence d'un rejet domestique en aval de Lachy. Le fond du lit est en effet totalement recouvert d'algues filamenteuses dont le développement est amplifié par un éclairage intense. La quantité de caches et leurs qualités sont mauvaises.

La connectivité est au contraire très importante, notamment en raison des faibles hauteurs de berges (inférieures à 1 m) favorisant la dissipation des crues et le contact important avec la végétation des berges. Le contact avec le réseau hydrographique secondaire (ru de Nogentel, T115) est également assuré. Cependant, trois tronçons sont entravés par des ouvrages hydrauliques infranchissables.



*L'unique plat lentique rectiligne de près de 900 m qui constitue le T004 : très peu d'hétérogénéité*



*Le T133 en aval de Lachy, très rectiligne, peu d'abris piscicoles et éclairage intense.*



*Colmatage important par les algues filamenteuses du T133 en aval de Lachy*

### **7.2.6.10 Tronçons appartenant à la sous classe D - 3**

Rappel	Classe de qualité : <b>D</b> Mauvaise	Sous classe : <b>D - 3</b>
	Hétérogénéité 28 /111	Attractivité 14 /90
		Connectivité 39 /130
		Stabilité 4 -60/40

Les trois tronçons qui composent cette sous classe sont situés en aval, dont deux en ville.

L'Hétérogénéité est plutôt variable d'un tronçon à un autre. Le T019b est celui qui présente le plus de variation dans la géométrie du lit et des conditions d'écoulement (vitesses et faciès). Les deux autres sont nettement moins diversifiés en termes de « formes » et ne comportent qu'un seul et unique faciès : plat lentique.

L'intérêt piscicole est faible surtout sur les deux tronçons qui traversent la Ferté Gaucher. Les caches sont en effet peu représentées en raison du degré d'artificialisation des berges (murs ou protections de berges). La proportion des abris tend néanmoins à s'accroître sur le T020 situé en amont immédiat et moins influencé des pressions anthropiques. Aucune zone de reproduction n'est ici recensée et les substrats qui dominent majoritairement sont les fines et les galets.

La connectivité est pénalisée par la présence d'ouvrages infranchissables ou temporairement infranchissables. La ripisylve est bien présente sur une majorité du linéaire même en secteur urbain. Elle est également bien en contact avec l'eau sur les deux tronçons T019b et T019c. Elle l'est moins en revanche sur le T020 en raison de berges plus hautes (2 m).



*L'artificialisation des berges est souvent à l'origine du manque de caches (T019c)*



*Certains systèmes racinaires offrent un abri très intéressant (T020)*

### **7.2.7 Comparaison des résultats selon les situations vannes fermées, vannes ouvertes**

Le diagnostic réalisé courant juin dans la situation vannes fermées a été réalisé une seconde fois dans la situation vannes ouvertes. Ces investigations ont eu lieu les 3 et 4 juillet 2008. Cette opération devait nous permettre de visualiser l'état général des berges, des fondations de bâtiments et des ouvrages hydrauliques en situation dénoyée. Elle nous a également permis d'estimer avec plus de précision les hauteurs de berges, les profondeurs et les substrats dominants.

Dans ce cadre, la méthode CSP a été renouvelée. Seuls quelques paramètres ont été modifiés par rapport à la situation vannes fermées, à savoir :

- L'inventaire des faciès d'écoulement, leurs linéaires propres et leurs substrats dominants,
- Les gammes de vitesses et de profondeurs,
- La largeur du lit d'étiage (réduit de 1 à 2 m suivant la pente des berges),
- La proportion de la végétation en contact avec la surface de l'eau,
- La quantité de caches,
- La connectivité longitudinale,
- Les hauteurs de berges.

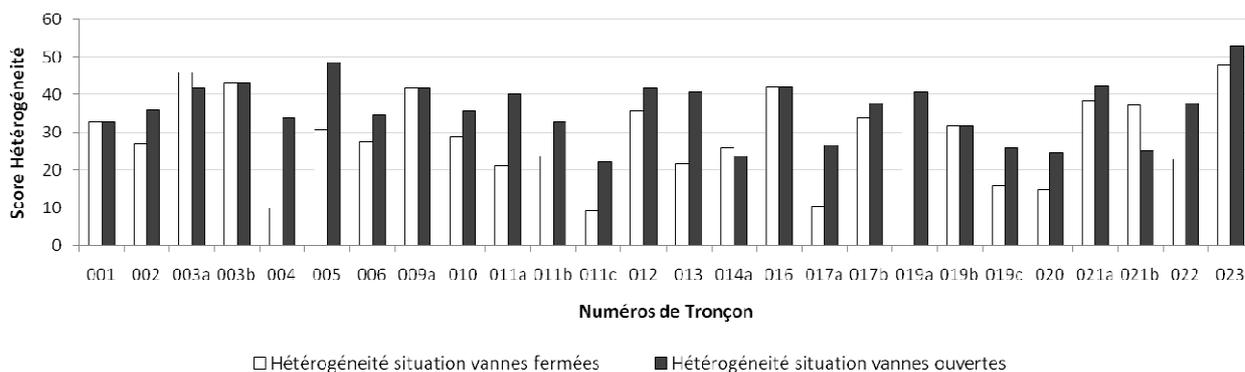
Les calculs ont été réalisés uniquement sur les tronçons qui devaient être influencés par l'ouverture des vannages. Sur l'ensemble des ouvrages manœuvrables, seuls ceux de Crèvecœur et de Maison Dieu n'ont pas été ouverts.

Les résultats par paramètre Hétérogénéité, Attractivité et Connectivité sont mentionnés dans les figures suivantes.

L'ouverture des vannages a eu un effet remarquable sur les écoulements en général. L'apparition de nombreux radiers et plat rapide ou chenaux lotiques contraste avec la situation d'origine. On observe cependant toujours un remous parfois important en amont immédiat de certains ouvrages (Moulin du Pont par exemple). La Figure 59 montre comment a évolué la note d'Hétérogénéité suite au retour d'un écoulement libre.

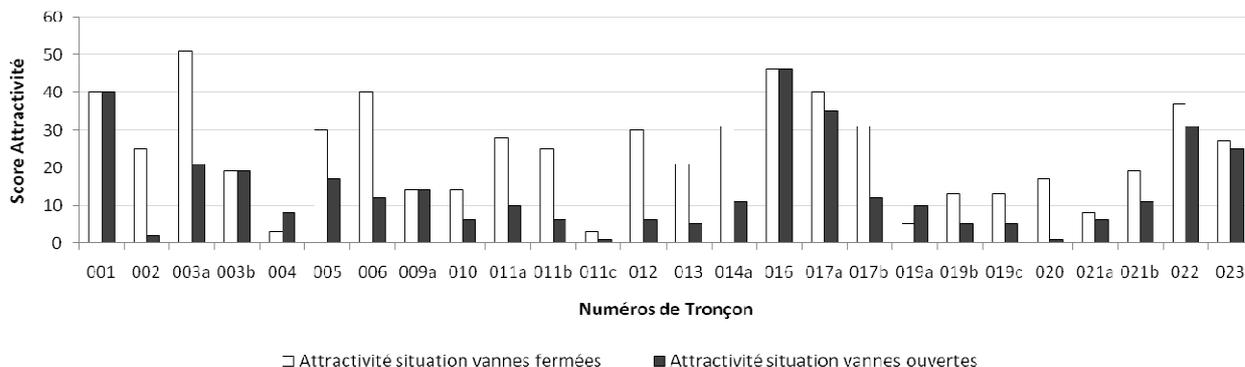
Dans la grande majorité des cas, la note est plus forte une fois les ouvrages ouverts. Ceci vient principalement du fait que l'on retrouve une quantité de faciès beaucoup plus importante qu'auparavant (Tableau 50). En revanche il semble que la diversité soit plus faible. Les gammes de vitesses sont beaucoup plus importantes et il est fréquent d'atteindre des vitesses supérieures à 1 m/s. Au contraire, les gammes de profondeurs diminuent. L'abaissement généralisé de la ligne d'eau réduit en effet la profondeur moyenne sur l'ensemble des écoulements.

Les tronçons les plus favorisés sont les T004, T005 (pente moyenne importante entre les ouvrages du Pont et de la Planche), le T011a et T013.



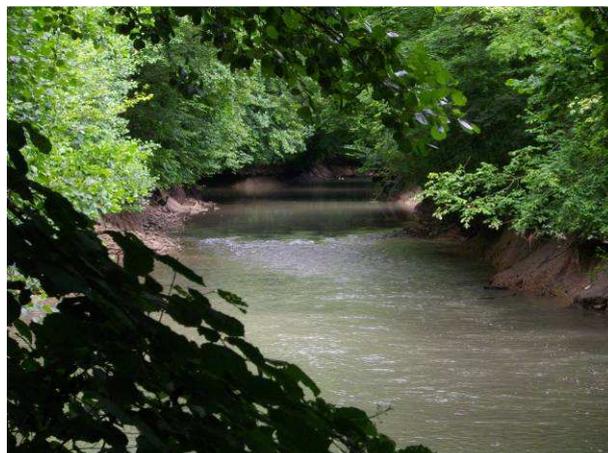
**FIGURE 59 : EVOLUTION DE L'HÉTÉROGÉNÉITÉ SUIVANT LES DEUX SITUATIONS.**

Si les effets de l'ouverture des vannes sont bénéfiques pour l'Hétérogénéité, l'Attractivité est en revanche très nettement pénalisée (Figure 60). La baisse du niveau d'eau se traduit par une perte massive (souvent supérieure à 100 %, (Tableau 50) des caches principalement situées sous les systèmes racinaires des arbres. Sur l'ensemble des tronçons, déjà pénalisés par une faible quantité d'abris, la perte moyenne de qualité est de 10 points (24/90 à 14/90).



**FIGURE 60 : EVOLUTION DE L'ATTRACTIVITÉ SUIVANT LES DEUX SITUATIONS**

Sur l'ensemble des tronçons influencés, le retour à un écoulement libre favorise la qualité. Ainsi, le gain de points sur la note d'Hétérogénéité moyenne est de 7 (29 /111 à 36/111).



*Effet de l'ouverture du vannage de la Chair aux Gens (vue amont)*



*Effet de l'ouverture du vannage de la Chair aux Gens (vue aval)*



*Effet de l'ouverture du vannage du moulin du Pont*

**FIGURE 61 : ILLUSTRATION DE L'ÉVOLUTION DE L'HÉTÉROGÉNÉITÉ SUIVANT LES DEUX SITUATIONS.**



*Perte d'abri sou un système racinaire du T017*



*Perte d'abri en sous berge sur le T011c*



*Perte de caches dans des encombre et souches sur le T002*

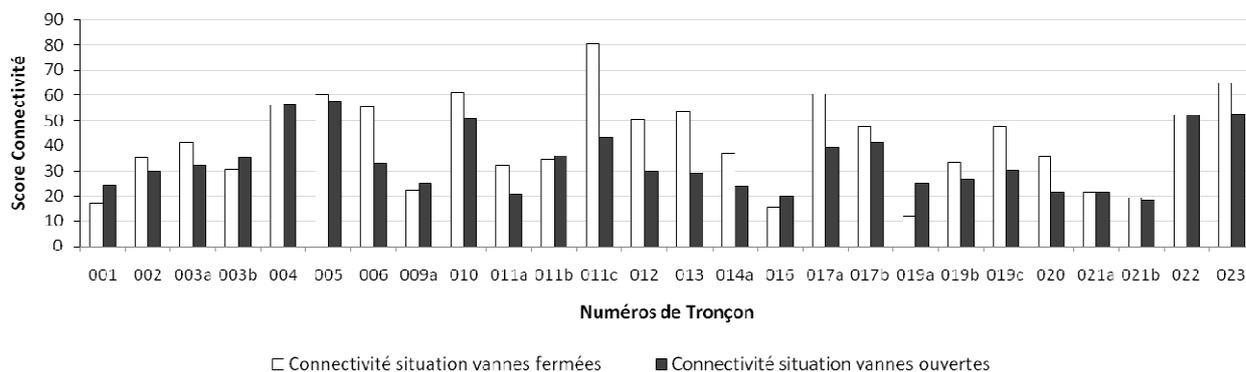
**FIGURE 62 : ILLUSTRATION DE L'ÉVOLUTION DE L'ATTRACTIVITÉ SUIVANT LES DEUX SITUATIONS.**

La Connectivité est quant à elle influencée à la fois de manière négative et de manière positive. La connectivité longitudinale est favorisée sur la plupart des tronçons. En effet, l'ouverture des vannages rend dans tous les cas les ouvrages franchissables. La situation est cependant différente sur trois tronçons T011b, T021b et T022 où le seuil situé à l'amont de chacun est rendu infranchissable en raison de sa mise à sec.

La connectivité latérale est quant à elle fortement pénalisée, les hauteurs de berges augmentent souvent de manière importante au droit des ouvrages les plus hauts (La Marais, Montblin, Fontaine, la Chair aux Gens). Les débordements deviennent par conséquent nettement moins fréquents et la végétation n'est plus en contact avec le lit mineur.

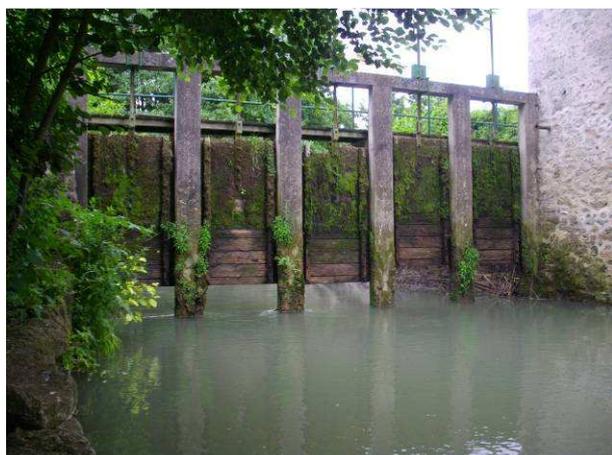
La migration dans le réseau hydrographique secondaire principal reste toutefois possible après ouverture des vannes.

Il semble donc que les effets sur les notes soient contradictoires, et que la hauteur des berges et le manque de contact avec la végétation soient le plus pénalisant (Figure 63).



**FIGURE 63 : EVOLUTION DE LA CONNECTIVITE SUIVANT LES DEUX SITUATIONS**

Au final, la qualité moyenne de la connectivité est réduite de 7 points par rapport à la situation d'origine (41/130 à 34/130).



*Ouverture des vannes du moulin Guillard et rétablissement de la libre circulation piscicole (T023)*



*Mise à sec du seuil du moulin Guillard suite à l'ouverture des vannes (T022)*

Le Tableau 50 rend compte de l'évolution des principaux paramètres influencés par le rétablissement de la continuité écologique.

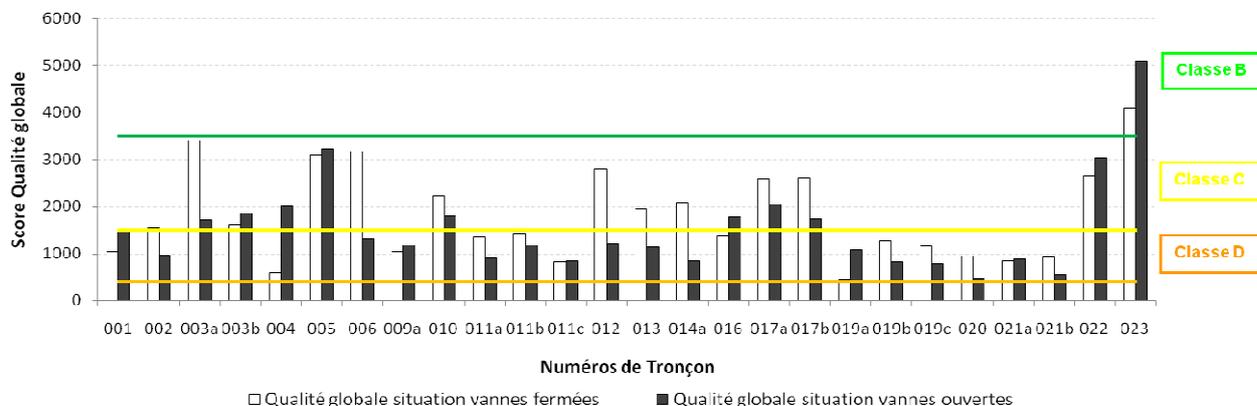
**TABLEAU 50 : EVOLUTION DES PARAMÈTRES MAJEURS INFLUENCÉS PAR L'OUVERTURE DES VANNES**

Numéro de tronçon	Attractivité		Connectivité			Hétérogénéité				
	Linéaire de caches piscicole	Végétation en contact avec l'eau	Ouvrages devenus franchissables	Hauteurs de berges		Diversité des faciès	Effectif des faciès		Gamme de profondeurs	Gamme de vitesses
	Evolution	Evolution		Différentiel (m)	Evolution	Evolution	Effectif	Evolution	Evolution	Evolution
001	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
002	--	---	2	0.9	++	0	17	+++	--	+++
003a	--	--	1	0.7	++	++	18	+++	--	+
003b	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
004	--	---	2	0.7	++	--	9	+++	++	+++
005	---	---	2	0.8	++	-	18	+++	-	++
006	--	--	1	0.8	+++	0	12	+++	+	++
009a	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
010	--	---	2	1.2	+++	-	10	+++	--	+++
011a	--	---	1	0.6	++	0	0	0	+	+++
011b	---	---	2	0.2	+	+++	-2	--	++	+
011c	---	---	1	1.5	+++	--	4	+++	--	+++
012	---	---	1	0.7	++	--	9	+++	--	-
013	---	---	1	1.6	+++	--	20	+++	--	+++
014a	---	---	0	0.2	+	0	2	++	--	++
016	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
017a	--	---	1	1.7	+++	--	6	+++	++	+++
017b	--	---	1	0.6	++	--	8	+++	--	-
019a	0	---	2	0.3	+	--	5	+++	--	+
019b	---	---	0	0.2	+	-	4	+++	-	0
019c	---	---	1	0.9	++	--	4	+++	++	0
020	--	---	0	0.5	+	--	5	+++	0	+++
021a	--	--	0	0.1	0	0	-1	-	0	++
021b	--	---	0	0.3	+	++	0	0	-	-
022	-	-	0	0	0	+++	-5	--	+++	+++

Légende de l'évolution :

- +++ ≥100 %
- ++ 99 à 26 %
- + 25 à 6 %
- 0 5 à -5 %
- -6 à -25 %
- -26 à -99 %
- ≤-100 %

La qualité physique globale évolue donc de manière très significative. Cependant cette observation est à nuancer suivant les tronçons (Figure 64). La qualité évolue de manière négative en perdant 275 points (1814 à 1539). Cette perte semble être maximale sur les tronçons influencés par les ouvrages de la Grande Vacherie, de Fontaine, de la Chamoiserie et de la Chair aux Gens.



**FIGURE 64 : EVOLUTION DE LA QUALITÉ FINALE SUIVANT LES DEUX SITUATIONS**

Afin de mettre quelques valeurs quantitatives sur les impacts liés à l'ouverture des vannes, des chiffres clefs ont été calculé sur l'ensemble des tronçons présentés ci-dessus. Le Tableau 51 rend compte de ces résultats.

**TABLEAU 51 : CHIFFRES CLÉS LIÉ À L'OUVERTURE DES VANNAGES.**

Perte du linéaire de caches piscicoles	- 66 %
Perte du linéaire de végétation en contact avec le lit mineur	- 77 %
Nombre d'ouvrages devenus franchissables (ouvertures des vannes observées)	12
Nombre d'ouvrages potentiellement franchissables (si ouvertures des vannes avait été observées)	1
Augmentation de la hauteur des berges	+ 35 % soit 0.62 m
Nombre de faciès supplémentaires apparus	143
Diminution de l'amplitude de la gamme de profondeur	- 6 %
Augmentation de l'amplitude de la gamme de vitesse	+ 45 %

## 7.2.8 Diagnostic stationnel

### 7.2.8.1 Méthodologie

Le cours d'eau a été parcourus à pied ou à l'aide d'une embarcation lorsque la profondeur était trop importante. Les stations sont identiques aux stations d'inventaire de la végétation aquatique mais un linéaire plus important a été parcourus (200 à 300 m). Les potentialités piscicoles ont été estimées sur la base des observations des habitats piscicoles et de leur intérêt pour le cycle biologique des principales espèces de poissons : reproduction, croissance et abri.

### 7.2.8.2 Résultats

Chaque station a fait l'objet d'une fiche descriptive constituée de la manière suivante (Annexe II) :

- un encart de localisation générale : nom du cours d'eau, département, commune, localisation précise de la station, coordonnées GPS et catégorie piscicole. Une carte de localisation avec fond au 1/25000 permet de situer la station ;
- un encart descriptif de la station : caractéristiques principales du lit, des berges, abondance des abris piscicoles, végétation aquatique et rivulaire et deux photos représentatives de la station ;
- un commentaire sur l'intérêt de la station pour la faune piscicole.

Les prospections de terrain menées sur le Grand Morin entre Lachy et Chauffry ont permis de distinguer trois types de stations :

- les stations peu influencées par les barrages : 1, 2, 3, 5 et 9. Globalement, elles possèdent des caractéristiques morphodynamiques relativement préservées avec une bonne succession des écoulements, une ripisylve bien développée et des habitats assez variés.
- les stations moyennement influencées : station 7. Cette station se situe à l'amont immédiat du remous du barrage. L'impact du barrage est assez faible. Le remous s'étend sur une centaine de mètres mais le cours d'eau présente encore de bonnes potentialités piscicoles (chenal peu profond, présence de quelques habitats pour la faune aquatique).
- les stations fortement influencées : station 4, 6, 8, 10. Elles sont situées dans le remous des barrages et dominées par des écoulements lenticques voire stagnants. De ce fait, les espèces animales et végétales inféodées aux zones courantes sont remplacées par des espèces d'eaux lentes. Les zones de frai des espèces salmonicoles disparaissent. Les truites, les chabots, les goujons laissent la place aux carpes, aux brochets et aux gardons. Les nénuphars et les rubaniers se substituent aux bryophytes et aux callitriches. La morphologie des cours d'eau est modifiée et le milieu s'homogénéise : les habitats sont moins abondants ce qui appauvrit la biodiversité.

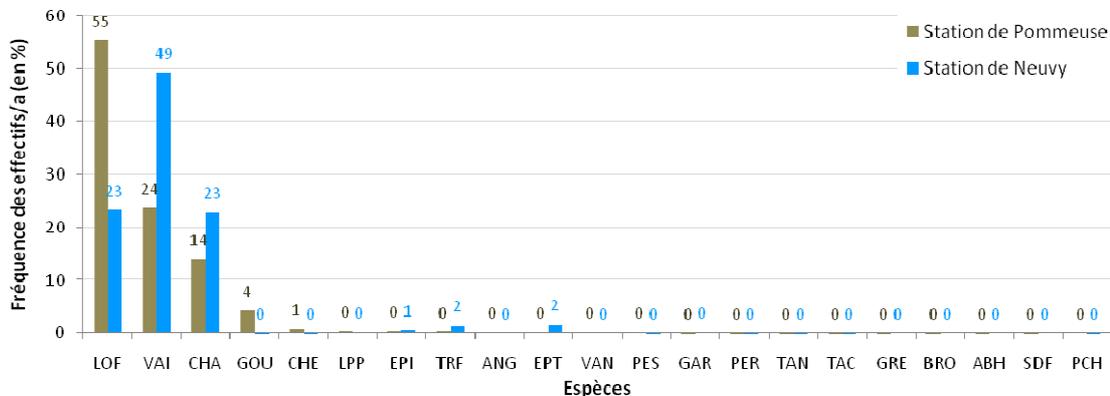
## 7.2.9 Bilan sur les peuplements piscicoles

L'analyse du peuplement piscicole a été réalisée avec les données du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) issues du site internet *Image* de l'ONEMA. Sur le secteur d'étude, une seule station est représentée, mais une seconde est située plus en aval à Pommeuse. Les données de ces deux stations seront analysées afin d'évaluer la qualité du peuplement en amont (station de Neuvy, première catégorie piscicole) et son évolution sur le secteur aval (seconde catégorie piscicole).

Les caractéristiques des stations mettent en avant les éléments suivants :

- Station de Neuvy ; Station constituée d'un courant, représentant en moyenne 10 % du linéaire dont le substrat est composée de petits galets et de graviers, un second faciès plat (85 % du linéaire) dont le fond est argileux, et le dernier est un profond ou mouille (5 %) argileux également. Les profondeurs varient entre 0.3 et 1 m. Les caches sont faibles à nulles. Le tracé du cours d'eau est rectiligne. Cette station semble plutôt monotone, peu diversifiée et peu attractive. Cette faible qualité d'habitat est à mettre en relation avec les anciens curages et recalibrages ayant eu lieu sur ce secteur (Com pers. SD ONEMA Marne).
- Station de Pommeuse ; faciès courants 40 %, faciès plats 40 % et faciès profonds 20 %. La granulométrie n'a pas été spécifiée. Les profondeurs varient entre 0.3 et 1.8 m. La quantité de caches est évaluée de moyenne est le cours est caractérisé de sinueux. Cette station semble plus diversifiée d'un point de vue écoulements, profondeurs et morphologie et donc de meilleure qualité. En raison des profondeurs d'eau souvent supérieures à 1m, les pêches ont été réalisées par ambiance (échantillonnage par habitat).

La Figure 65 représente les espèces recensées sur les deux stations toutes années confondues. Les codes des espèces qui sont mentionnées en abscisse du graphique sont expliqués en Annexe IV.



**FIGURE 65 : FRÉQUENCES DES ESPÈCES PISCICOLES TOUTES ANNÉES CONFONDUES**

Toutes les espèces mentionnées ici sont au moins représentées par un individu sur l'une des deux stations. Sur les deux stations, la distribution des effectifs par espèce sont très similaires. Il apparaît en effet un ensemble d'espèces très dominantes et un lot d'espèces très peu fréquentes.

**Ainsi, la station de Neuvy** est composée de 15 espèces (toutes années confondues). Les espèces dominantes sont le Vairon, le Chabot, la Loche franche, l'Épinochette, la Truite fario et l'Épinoche. Les truites sont représentées par de faibles effectifs. De plus, il semblerait qu'ils soient en diminution progressive depuis 1994. La qualité de la station permet en effet difficilement l'implantation d'une population viable et autonome. La majorité des truites capturées correspondrait d'ailleurs à des individus issus de repeuplement (AAPPMA d'Esternay). Les espèces d'accompagnement de la truite Loche franche, Chabot et Vairon sont quant à elles bien représentées. La Lamproie de Planer est également présente sur cette station est constitue un intérêt patrimoniale important.

Les autres espèces représentées en très petit effectif (inférieures à 1%) sont essentiellement des espèces soit thermophiles (Chevesne, Goujon) soit des espèces originaires d'étangs (Perche soleil, Tanche, Gardon). Il apparaît donc que cette station, et peut-être plus généralement le milieu, soit perturbé (1) par la qualité physique en lien avec des travaux d'assainissement antérieurs, (2) par le réchauffement des eaux, et (3) par des étangs situés sur l'amont du bassin.

Le calcul de l'indice poisson rivière (IPR) caractérise toutefois cette station de bonne (Tableau 52). Ce calcul prend en compte des caractéristiques physiques de la station (pente, largeur du lit, distance à la source etc.) mais ne peut intégrer l'aspect qualitatif de la station. Il est alors possible que l'indice soit dans ce cas surévalué.

Par ailleurs, il est ressorti des entretiens avec les présidents des AAPPMA, que le brochet était présent sur l'ensemble des linéaires de première catégorie. Les inventaires piscicoles ne le révèlent pas car il réagit très peu à la pêche à l'électricité et, est difficilement capturables (ensemble des carnassiers en général). Cette espèce carnassière n'est normalement pas représentée dans ce contexte piscicole et proviendrait alors de plan d'eau.

**La station de Pommeuse** accueille 20 espèces. Cette diversité spécifique plus importante, est normale pour une station de seconde catégorie. Les principales espèces représentées sont la Loche franche, le Vairon, le Chabot, le Goujon, le Chevesne. La présence de la Truite est principalement due aux repeuplements effectués par les AAPPMA. L'apparition du Chevesne et du Goujon parmi les espèces dominantes, est normale au vue de leurs préférences thermiques. La présence d'ouvrages hydrauliques constitue en effet des plans d'eau dans lesquels l'eau se réchauffe plus rapidement que dans des systèmes courants.

Les effectifs de Lamproie de Planer sont ici plus importants qu'en amont, probablement en lien avec la présence de sable, fines et matières organiques. Toutefois, l'absence d'informations sur les substrats ne permet pas de confirmer cette hypothèse. Bien qu'en faible quantité, l'apparition de l'Anguille est également un gage de qualité du milieu.

Enfin, certaines espèces (Perche soleil, Gardon et Tanche) traduisent encore une perturbation liée aux plans d'eau sur des affluents du bassin versant, d'autres (Truite arc en ciel et Saumon de Fontaine) semblent ne rien avoir à faire dans ce type de cours d'eau et sont dues à de « mauvais » repeuplements ou en provenance de plans d'eau.

Les résultats de l'IPR affichent des qualités variables comprises entre moyenne et bonne. IL semble que la station soit composée de trop d'espèces limnophiles (eaux lenticues) et de pas assez d'espèces rhéophiles (eaux courantes).

**TABLEAU 52 : RÉSULTATS DU CALCUL DE L'IPR SUR LES STATIONS DE NEUVY ET DE POMMEUSE**

Date	Densité d'individus tolérants (DIT)		Densité d'individus omnivores (DIO)		Densité d'individus invertivores (DII)		Densité totale d'individus (DTI)		Nombre d'espèces Limnophiles (NEL)		Nombre d'espèces Rhéophiles (NER)		Nombre totale d'espèces (NTE)		Valeur de l'IPR	Compat. DCE
	Observée	Théorique	Observée	Théorique	Observée	Théorique	Observée	Théorique	Observée	Théorique	Observée	Théorique	Observée	Théorique		
Code station : 03770099 Rivière : Le Grand Morin Commune : Pommeuse Objectif de la pêche : RHP																
31/05/1995	0,290	0,148	0,008	0,061	0,095	0,056	0,522	0,315	2	3	1	3	8	12	17,1	Médiocre
23/05/1996	0,821	0,146	0,012	0,060	0,163	0,056	1,333	0,316	3	3	2	3	11	12	14,2	Bonne
23/04/1997	0,230	0,138	0,011	0,056	0,113	0,057	0,386	0,319	4	3	2	3	9	12	9,3	Bonne
1/6/1998	0,420	0,138	0,003	0,056	0,200	0,057	1,003	0,319	4	3	2	3	8	12	13,0	Bonne
19/05/1999	0,907	0,138	0,020	0,056	0,249	0,057	1,915	0,319	3	3	1	3	9	12	19,9	Médiocre
6/7/2000	0,925	0,138	0,011	0,056	0,145	0,057	1,303	0,319	5	3	4	3	12	12	9,7	Bonne
30/05/2001	0,576	0,138	0,023	0,056	0,069	0,057	0,933	0,319	3	3	2	3	10	12	13,9	Bonne
10/4/2002	0,610	0,138	0,016	0,056	0,079	0,057	0,729	0,319	3	3	1	3	8	12	17,3	Médiocre
11/9/2003	1,024	0,138	0,052	0,056	0,545	0,057	1,940	0,319	2	3	2	3	10	12	19,1	Médiocre
9/10/2004	0,327	0,138	0,022	0,056	0,390	0,057	0,776	0,319	2	3	2	3	10	12	13,2	Bonne
Code station : 03510038 Rivière : Le Grand Morin Commune : Neuvy Objectif de la pêche : RHP																
1/9/1993	0,371	0,122	0,039	0,026	0,228	0,082	1,049	0,335	4	4	2	3	7	9	13,1	Bonne
12/10/1994	0,165	0,122	0,003	0,026	0,054	0,082	0,546	0,335	4	4	2	3	9	9	8,9	Bonne
29/06/1995	0,068	0,114	0,003	0,024	0,034	0,084	0,196	0,343	3	4	2	3	7	9	11,8	Bonne
3/10/1996	0,097	0,118	0,015	0,025	0,105	0,083	0,551	0,339	3	4	2	3	5	9	12,9	Bonne
23/10/1997	0,129	0,126	0,012	0,028	0,056	0,081	0,650	0,329	3	4	2	3	5	9	14,5	Bonne
14/10/1998	0,034	0,126	0,009	0,028	0,087	0,081	0,391	0,329	4	4	2	3	7	9	8,1	Bonne
13/10/1999	0,169	0,112	0,013	0,024	0,139	0,084	0,584	0,344	4	3	2	3	6	9	10,6	Bonne
12/10/2000	0,089	0,094	0,025	0,020	0,119	0,084	0,556	0,344	4	3	2	3	7	8	9,3	Bonne
18/10/2001	0,101	0,113	0,012	0,024	0,268	0,084	0,505	0,343	3	3	2	3	8	9	8,7	Bonne
24/09/2002	0,125	0,112	0,010	0,024	0,190	0,084	0,603	0,344	3	3	2	3	7	9	10,1	Bonne
17/09/2003	0,191	0,126	0,018	0,028	0,247	0,081	0,939	0,328	3	4	2	3	6	9	13,3	Bonne
8/9/2004	0,250	0,127	0,026	0,028	0,285	0,081	0,813	0,326	3	4	2	3	7	9	12,5	Bonne

**Compatibilité avec les objectifs de la DCE :**

Très bon état  Bon état  Non atteinte du bon état 

La qualité du peuplement piscicole est dans l'ensemble plutôt moyenne. La station amont (Neuvy) est typiquement salmonicole, mais les faibles effectifs de Truite fario, soutenus par des repeuplements, traduisent une perturbation probablement liée à la qualité de la station elle-même. Dans un contexte plus global, la qualité du milieu semble être souvent pénalisée par d'anciens travaux hydrauliques (recalibrages et rectifications). Il existe cependant plusieurs sites de reproduction potentiels pour la truite notamment en aval d'Esternay (Condry, Moulin le Comte) et en amont de Mœurs Verdey jusqu'aux sources de Lachy.

La qualité du peuplement du secteur aval est quant à elle nettement influencée par la présence des ouvrages hydrauliques. Ces derniers entravent la libre circulation des espèces piscicoles et favorisent le réchauffement des eaux (faciès lentiques). Il n'est donc pas surprenant que certaines espèces limnophiles et thermophiles comme le Brochet soient favorisés au détriment d'espèces plus rhéophiles comme la Truite.

Il semble également que ces deux stations soient également perturbées par la présence d'espèces en provenance d'étangs ou de repeuplements mal gérés (Gardons, Tanche, Perche soleil, Saumon de Fontaine, Truite arc en Ciel). La présence de la Lamproie de Planer sur les deux stations et de l'Anguille sur la station de Pommeuse nécessite des précautions et des mesures de gestion appropriées notamment en faveur de l'extension de l'aire de croissance de l'Anguille sur l'amont du bassin versant (transparence migratoire).

Le calcul de l'IPR montre que l'atteinte du bon état biologique sur la station de Pommeuse n'est pas constante chaque année. Des données plus récentes et réalisées sur le secteur d'étude auraient permis de connaître le peuplement réel et sa qualité vis-à-vis des objectifs de la DCE.

## 8 - Synthèse des enjeux

### 8.1 Méthodologie

Il est aujourd'hui admis que techniquement, les ouvrages transversaux en rivière peuvent avoir un grand nombre d'effets, souvent plus négatifs que positifs, par rapport au fonctionnement hydraulique et écologiques des rivières. A l'échelle du territoire français, pour environ 80% d'entre eux, ces ouvrages n'ont plus véritablement d'usage direct et, plus précisément, seulement 5% des ouvrages en place dans le bassin Seine-Normandie ont encore un usage économique (AREA & Malavoij, 2003).

Cependant, du fait d'une existence historique parfois longue de plusieurs siècles, ces ouvrages ont une valeur sociale et/ou patrimoniale forte, en particulier dans les traversées urbaines où la population vit avec la rivière et ses souvenirs. Ils ont conduit également à établir un certain équilibre de la rivière, tout au moins en apparence, qu'il semble difficile a priori de perturber.

Les rôles et la gestion future de ces ouvrages prennent donc une place particulière dans les réflexions actuelles de par les orientations définies par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (2000), et retranscrites dans le droit français avec la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) et le futur Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) Seine-Normandie prévu pour 2009.

**Pour la présente étude, nous avons recherché les indicateurs qui seraient à retenir pour établir le diagnostic des rôles de chaque ouvrage.**

**Nous avons donc recensé tous les rôles que peuvent assurer les ouvrages en analysant les données bibliographiques existantes et nous avons retenu ceux qui se trouvent être caractéristiques du Grand Morin en regard aux fonctionnements analysés précédemment.**

Plusieurs études récentes mentionnées en bibliographie font aujourd'hui référence, dont notamment :

- AREA & MALAVOI (2003)      Stratégie d'intervention de l'Agence de l'Eau sur les seuils en rivière – Agence de l'Eau Loire Bretagne  
Cette étude a servi de guide pour l'analyse des rôles hydrauliques et écologiques des ouvrages du Grand Morin
- BOURLANGE, S. (2000)      Modélisation hydraulique et écologique d'une rivière amont : le Grand Morin – Stage DEA Mines de Paris
- FLIPO, N. (2000)      Modélisation du fonctionnement hydraulique et écologique du Grand Morin – Thèse Mines de Paris  
Ces deux études précisent localement les rôles des ouvrages du Grand Morin sur son linéaire aval

Une synthèse de ces études a donc été réalisée avant d'initier une méthode originale pour qualifier les rôles hydraulique et écologique des ouvrages du Grand Morin sur le linéaire d'étude.

## 8.2 Définition des indicateurs d'analyse

Le rapport d'AREA & Malavoi constitue aujourd'hui un document de référence et nous avons construit notre méthodologie à partir de ces travaux et l'avons complété par une prise en compte complète des usages socio-économiques.

Les documents de Bourlange (2000) et de Flipo (2000), moins pluridisciplinaires mais plus appliqués au Grand Morin, viennent compléter les résultats sur certains points particuliers comme l'hydrobiologie.

AREA & Malavoi considèrent que les effets des ouvrages en travers de rivière peuvent être déclinés en 3 grandes familles :

- EFFETS FLUX : Les effets sur les flux : flux d'eau, flux de matière solide (charriage, suspension), flux biologiques (corridors biologiques, migration des poissons) ;
- EFFETS RETENUE : Les effets liés à la présence d'une retenue d'eau en amont ;
- EFFETS POINT DUR : les effets liés à la présence d'une structure stabilisatrice (le seuil et son génie civil) ;

Ces effets ont été analysés en terme d'IMPACT PHYSIQUE et en terme d'IMPACT ECOLOGIQUE. Ces impacts sont emboîtés : un impact écologique peut être direct, mais il peut aussi provenir d'un impact physique.

Par exemple, un ouvrage peut constituer un obstacle à la migration des poissons, c'est un « impact écologique direct ». Le remous en amont d'un ouvrage modifie les vitesses et hauteurs d'écoulement, qui elles-mêmes modifient les conditions d'habitat, d'alimentation et de croissance des poissons (habitat physique, phytoplancton, oxygénation, température), c'est un « impact écologique indirect ». L'ensemble de ces impacts peut conduire à un glissement typologique, c'est-à-dire une modification du contexte piscicole et des espèces de référence.

Pour l'analyse qui suit, nous indiquons en caractère normal les considérations générales, et nous indiquons *en italique* les précisions qui doivent être apportées pour le cas du Grand Morin.

Nous indiquons également les indicateurs qui ont été retenus pour l'analyse ouvrage par ouvrage reportée dans les fiches de synthèse. La caractérisation des indicateurs varient selon l'échelle suivante :

Très perturbant	Moy perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Légèr. bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique
---	--	-	0	+	++	+++

Données quantifiées dans le cadre de l'étude  
D'après expertise, donnée non quantifiée

## 8.2.1 Rôles physiques et écologiques : effets « flux »

### *Effets sur les flux liquides*

#### **FL1 – Perte de débit dans le tronçon court-circuité**

#### **FL2 – Perte de débit à l'étiage par évaporation**

On considère en général que les seuils ont peu d'effets sur le régime hydrologique moyen des cours d'eau.

A l'étiage, deux types de phénomènes peuvent se produire :

- A) la répartition des débits entre canal de dérivation et cours d'eau peut conduire à des conditions de déficit dans le tronçon court-circuité du cours d'eau principal ; ce déficit se résorbe cependant en aval de la restitution, sauf si un process industriel consomme une partie de l'eau prélevée ;
- B) L'évaporation sur le linéaire influencé par l'ouvrage diminue le débit d'étiage. L'évaporation sera d'autant plus élevée que les vitesses d'écoulement sont faibles et que la température initiale de l'eau est élevée, ce qui est le cas dans le remous de l'ouvrage.

La modification du régime d'étiage par le biais de l'évaporation peut, en fonction du type de gestion et de la densité d'ouvrages, se traduire par une réduction du débit, globalement dommageable pour la faune aquatique.

*Pour le Grand Morin, le phénomène d'évaporation (B) peut être analysé globalement sur le linéaire total de remous des ouvrages, à savoir 18,5 km. Avec une évaporation maximale instantanée de 8 mm/j (ce qui est une valeur majorante) et une largeur moyenne du lit mouillé de 10 m, la perte de débit totale est de 17 l/s. Il s'agit donc d'une perte de débit qui reste très faible et peu impactante par rapport à une situation naturelle sans remous.*

*Pour la répartition de débit entre les biefs (A), nous avons analysé les pressions existantes lors des investigations de terrain en terme de taux de répartition de débits. Les situations ne sont jamais très perturbantes et le débit réservé (1/10 du module) est toujours respecté (note de 0 à --).*

#### **FL3 - Ralentissement dynamique des crues et hautes eaux :**

Les seuils fixes et les vannages fermés facilitent généralement les débordements dans le lit majeur à leur amont. La distance affectée est fonction de la hauteur du seuil, de la pente du cours d'eau, de la largeur du lit majeur. En amont du seuil, on observe généralement une augmentation de la fréquence de débordement, notamment pour les « petites » crues (de Q1 à Q5 environ). Le débordement en amont pourrait ainsi avoir un effet d'écèlement de la crue dans le lit majeur et réduire la fréquence et la hauteur de submersion en aval. Si la zone concernée ne présente pas de vulnérabilité forte (zones agricoles, forêts etc.), l'effet négatif est très modeste. En zone urbanisée cet effet est en revanche réellement très négatif. Il faut toutefois nuancer ces conclusions :

- les effets ne peuvent être observés que pour des crues faibles à moyennes (Q1, Q2, Q5, Q10) et deviennent négligeable pour des crues rares (Q50, Q100) ;
- les effets ne sont vraiment bénéfiques que s'ils s'observent sur plusieurs ouvrages rapprochés, de façon à générer un effet cumulatif ;
- les effets ne sont très bénéfiques que s'il les phénomènes de surstockage se produisent dans le lit majeur des cours d'eau. En général les seuils ne peuvent avoir d'effet de stockage dans la retenue elle-même, de trop faible volume par rapport au volume d'une crue, même annuelle, sauf si une manœuvre spécifique des vannes est réalisée.

*Pour le Grand Morin, l'analyse précédente s'applique difficilement car d'une part le débit de plein bord est très élevé, parfois supérieur à la crue centennale, et d'autre part les vannes ne sont pas fixes mais sont manœuvrées lors des crues, hormis pour quelques ouvrages isolés (Choisy).*

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 178

*Dans l'attente des résultats de la modélisation hydraulique, nous avons considéré que le ralentissement dynamique est d'autant plus profitable que la manœuvre des vannes était retardée et que les hauteurs de berge vannes fermées sont grandes, ce qui revient à considérer que les phénomènes de rétention et de ralentissement dynamique se produisaient dans le lit mineur ne sont pas négligeables car les débits de plein bord sont élevés (note de 0 à +++).*

#### **FL4 - Eclusées**

Si les ouvrages ont encore un usage économique (moulins, micro-centrales), on peut parfois craindre un fonctionnement par « éclusées » avec stockage de l'eau une partie de la journée dans le bief puis turbinage. Le débit en aval pendant la période de stockage peut alors s'avérer insuffisant (notion de débit réservé).

L'impact négatif principal du fonctionnement par éclusées est la perturbation de l'habitabilité du milieu avec des difficultés d'installation et de maintien de la faune et de la flore aquatique (Valentin, 1998, *in* AREA & Malavoi).

*La pratique des éclusées comme décrit précédemment n'existe pas sur le Grand Morin. La modélisation hydraulique en attente de résultats permettra d'annoncer les effets de l'ouverture des vannes pendant les crues (note de 0 à -- a priori).*

#### **FL5 – Maintien de la connectivité avec le lit majeur et de l'attractivité des berges**

L'augmentation de la fréquence de submersion du lit majeur en amont du seuil peut se traduire, dans des circonstances particulières (présence d'annexes hydrauliques en lit majeur, crue de longue durée), par une amélioration de la connectivité biologique entre le lit mineur et les annexes hydrauliques. Ceci peut notamment être intéressant d'un point de vue biologique sur des cours d'eau dégradés, suite à une incision généralisée du lit mineur par exemple.

*Pour le Grand Morin, un équilibre écologique c'est généralement mis en place pour les milieux terrestres en lien avec la rivière. C'est le cas des boisements de berge (ripisylve) dont l'enracinement et le développement s'est adapté au niveau d'étiage et moyen en amont des ouvrages. C'est le cas également de petites zones humides ou de forêts alluviales situées en amont d'ouvrage et profitant du remous et du maintien en position haute de la nappe alluviale.*

*Cet indicateur a donc été retenu dans l'analyse (note de 0 à +++). Il s'agit en particulier de mettre en évidence les intérêts écologiques qu'il faudrait compenser si une gestion des vannes plus pénalisante devait être définie.*

#### **FL6 – Augmentation du temps de transfert**

Ce type de constat peut être réalisé par modélisation. Un modèle hydraulique et biologique intégrant de très nombreux paramètres a été élaboré par AUSCHER (1992, *in* AREA & Malavoi) sur la Vire pour fournir un outil d'aide à la décision en matière de gestion de l'ouverture des biefs en étiage. Un effet important constaté par le modèle est l'augmentation du temps de transit de l'eau, proportionnel au nombre de biefs fermés.

En l'état actuel des connaissances, le « bilan » réel de cet impact est difficilement chiffrable en termes d'effet globalement positif ou négatif pour le milieu (fonction de la distance prise en compte, de l'échelle de temps...). A noter toutefois que le ralentissement lié aux barrages hydrauliques est explicitement cité comme un facteur favorisant le développement des Cyanobactéries et la formation de fleurs d'eau (Agences de l'eau, 1997).

*La longueur totale des remous du Grand Morin (18,5 km) amène à prendre en compte ce type de phénomène qui sera quantifié par la modélisation hydraulique. Cet indicateur a été rapproché des phénomènes d'eutrophisation dans le remous du barrage (prolifération végétale et phytoplanctonique suite à la diminution des vitesses, l'augmentation de la température, et aux variations de teneurs en oxygène (note de 0 à --).*

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 179

## **Effets sur les flux solides**

### **FS7 – Piégeage des sédiments grossiers**

La plupart des seuils fixes, quel que soit le type de cours d'eau, bloquent la plus grande partie de la charge alluviale grossière de fond (celle transportée par charriage). Toutefois, certains vannages peuvent parfois être suffisamment levés en période de crue pour permettre le transit de tout ou partie de la charge alluviale de fond.

Cet effet de piégeage perdure en général jusqu'à ce que le seuil soit plein et devienne « transparent » au transport solide. Mais, même lorsqu'il est « plein », le seuil réduit la vitesse de transit des sédiments grossiers dans la mesure où la pente hydraulique en amont est généralement très inférieure à la pente naturelle, sauf dans les rares cas (rivières de montagne très chargées) où le seuil est tellement plein que la nouvelle pente à son amont est parallèle, quelques mètres plus haut, à la pente naturelle.

A l'amont, le remblaiement du seuil se traduit par une réduction de la capacité du lit, donc une augmentation de la fréquence des débordements. A l'aval, le « manque » d'alluvions grossières génère souvent une érosion progressive (se propageant depuis le seuil vers l'aval) conduisant à l'incision du lit mineur. Cet impact est plus fort sur les cours d'eau à dynamique active et à forte puissance. Le déficit alluvial provoque aussi, à plus ou moins long terme, une disparition du substrat alluvial, ce qui est très pénalisant pour le fonctionnement écologique.

En val des ouvrages, ces substrats ne peuvent plus constituer des habitats privilégiés pour de nombreuses espèces d'invertébrés benthiques, de végétaux aquatiques, de poissons. Ce sont aussi potentiellement des zones de fraie pour la plupart des salmonidés ainsi que pour de nombreux cyprinidés d'eau vive.

Dans certains cas très particuliers, le piégeage des sédiments grossiers à l'amont des seuils peut se traduire par le développement de zones de fraie ou de croissance des juvéniles, notamment pour les salmonidés. Toutefois, ces cas sont rares dans le bassin Seine-Normandie.

*L'analyse morphodynamique du Grand Morin a montré sur le transport de fond par charriage était très faible étant donné la taille des alluvions et malgré des débits de plein bord relativement élevés. Les zones d'apports sont également très peu nombreuses et le fait que les matériaux soient anguleux et peu usés atteste de leur faible mobilité. Cet indicateur ne sera donc pas retenu seul pour le diagnostic des ouvrages ; il sera inclus dans l'indicateur suivant lié au colmatage par les sédiments fins (note de 0 à -).*

### **FS8 – Colmatage par les sédiments fins**

Les sédiments fins en transit se piègent dans la plupart des retenues, plus particulièrement sur les rivières à faible pente et à faibles vitesses d'écoulement, dans les plans d'eau (même en crue), ainsi que si les vannes ne peuvent être ouvertes au bon moment (pendant la crue et la décrue).

On observe, en amont de l'ouvrage, une transformation radicale du substrat alluvial initial, auparavant assez grossier et qui se colmate énormément ou devient complètement vaseux.

Ces dépôts de sédiments sont par ailleurs amenés à être plus ou moins régulièrement évacués de manière souvent brutale vers l'aval, notamment par effet de « chasse » (volontaire ou non) ou, au moins, par entraînement partiel lors de crues ou à l'occasion de curages. Les pics de matières en suspension, à l'occasion d'une « chasse » par exemple, provoquent une baisse de l'oxygène dissous (dégradation de la matière organique) et ont un effet abrasif sur les branchies des poissons. De tels apports peuvent également s'accompagner du relargage de micro-polluants stockés dans les sédiments.

A plus long terme, les matières en suspension se déposent dans le lit et provoquent une uniformisation du milieu et une fermeture des substrats grossiers (colmatage), ce qui rend les zones touchées inaptées à la reproduction et/ou au développement de nombreuses espèces d'invertébrés et de poissons, notamment parmi la faune piscicole.

Plus précisément, le piégeage puis l'accumulation des sédiments fins dans les retenues de seuils se traduisent généralement par un changement radical des biocénoses aquatiques : on parle de glissement typologique. Ce

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 180

glissement correspond au remplacement du cortège d'espèces (invertébrés, végétaux, poissons) caractéristiques de substrats grossiers par un cortège caractéristique de substrats fins et généralement très organiques.

*Du fait de l'absence de charriage de fond grossier, le transport solide dans le Grand Morin se produit essentiellement par suspension. Lorsque les vannes sont fermées, le colmatage se produit systématiquement en amont des retenues car les longueurs de remous sont toujours suffisantes pour laisser décanter la plupart des particules.*

*Cependant, ces sédiments n'ont pas possibilité de se compacter et sont remis en suspension à chaque ouverture de vanne, c'est-à-dire pour chaque crue, et ils transitent vers l'aval tant qu'il n'existe pas d'obstacle important (cas du Moulin de Choisy dont les vannes ne sont pas manoeuvrables). Le profil en long du Grand Morin montre même une incision importante du fond du lit entre les ouvrages, ce qui atteste que les phénomènes d'érosion du lit l'emportent au final sur les phénomènes de colmatage.*

*D'un point de vue écologique, les alluvions naturelles du Grand Morin sont fines à très fines (limons, argiles) et localement grossières (affleurement calcaires). Aussi, lorsque la sédimentation des fines se produit, le colmatage se produit sur des éléments déjà très fins et la perte d'habitat qui en découle est relativement faible (note de 0 à --).*

## **Modification des flux biologiques**

### **FB9 – Libre circulation des migrateurs**

La quantification de l'impact « obstacle » fait appel à une notion de franchissabilité pour une espèce donnée (amontaison et dévalaison) (cf. partie 7.2.5). Les ouvrages hydrauliques ont en général un impact :

- drastique sur les grands migrateurs, qui ont d'ailleurs disparu de la majeure partie des bassins français au cours du XIX<sup>e</sup> siècle,
- important sur les espèces holobiotiques, pour la plupart néanmoins « migratrices d'eau douce » (Truite fario notamment) pour lesquelles les obstacles posent des problèmes de « cloisonnement » des milieux, et, dans certains cas (Truite fario, Brochet...), d'accès aux zones de reproduction.

Le blocage des migrations résulte principalement des seuils et barrages, mais il convient de noter également d'autres types d'ouvrages qui peuvent constituer des obstacles aux flux biologiques, en particulier de nombreux seuils de ponts ou des passages busés.

*La question de la libre circulation des poissons sur le Grand Morin se pose pour la totalité des ouvrages étudiés, et ce, avec d'autant plus de prégnance que le Grand Morin est classé « rivière à migrateur » au titre de l'article L432-6 du Code de l'Environnement.*

*La franchissabilité des ouvrages a été étudiée en détail et est retenue comme l'un des principaux indicateurs (note de 0 à ---).*

### **FB10 – Corridors biologiques transversaux**

*Dans le cadre de cette étude, nous ajoutons un indicateur qui ne sera pas retenu dans l'analyse mais qui mérite d'être signalé : il s'agit des corridors biologiques, qui se traduisent notamment par la migration de la grande faune en particulier, et qui nécessitent le franchissement du lit mouillé du Grand Morin. Ce franchissement peut devenir problématique lorsque les profondeurs d'eau sont de plusieurs mètres alors que les débits d'étiage ou moyens sont de quelques mètres cubes par seconde.*

*Toutefois, les remous d'ouvrages ne sont pas systématiquement continus et les ouvrages de franchissement sont relativement nombreux, ce qui laisse à penser que la migration transversale de la faune n'est pas très pénalisée (note de 0 à -).*

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 181

## 8.2.2 Rôles physiques et écologiques : effets « retenue »

L'inventaire des effets « flux » a permis à AREA & Malavoi d'identifier les modifications des processus de transit d'eau, d'alluvions et d'animaux liées à la présence d'ouvrages transversaux. Les effets « retenue » sont ceux induits par la présence quasi permanente d'un plan d'eau en amont de l'ouvrage.

### *Hydrodynamique*

#### **RD1 – Blocage de la dynamique latérale**

#### **RD6 – Diminution de la régénération des milieux**

Les seuils et vannages maintiennent un plan d'eau calme en amont, souvent de manière permanente. La cote de la ligne d'eau se situe donc souvent au niveau du plein bord (effet décroissant de l'aval vers l'amont de la retenue). Ceci entraîne plusieurs processus physiques et écologiques qui se traduisent par une moindre intensité des processus d'érosion latérale.

Tout d'abord, l'effet plan d'eau réduit les vitesses d'écoulement dans la retenue, même en crue moyenne (Q1 à Q5) qui sont généralement les crues « morphogènes ». On observe donc une moindre sollicitation hydraulique des berges. En outre, le maintien permanent d'un équilibre hydrostatique entre le plan d'eau et la nappe phréatique inhibe l'un des principaux processus générateurs d'érosion latérale : la décharge brusque de la nappe vers le cours d'eau à la décrue. Ce processus est particulièrement intense sur les cours d'eau à berges non cohésives (des sables aux galets).

Enfin, la stabilité du plan d'eau et la faiblesse des processus géodynamiques favorisent le développement d'une végétation rivulaire (aulnes, saules, frênes etc.) qui va elle-même renforcer la stabilité de la berge.

D'un point de vue socio-économique, l'effet est souvent perçu comme très positif (pas ou peu d'érosion des terrains riverains). Ce point est particulièrement important dans les zones urbanisées. D'un point de vue écologique, l'écosystème est extrêmement stable : les biocénoses (qui sont généralement différentes des biocénoses « naturelles ») peuvent donc s'installer de manière pérenne.

L'absence de processus d'érosion latérale entraîne une baisse de la « production » de sédiments grossiers par reprise du stock alluvial disponible sur les berges. Or, l'équilibre débit liquide/débit solide est un élément essentiel de la dynamique fluviale. Cet effet est d'autant plus sensible sur les cours d'eau à dynamique active et coulant dans des alluvions non cohésives. Le moteur de la dynamique écologique des cours d'eau est la dynamique fluviale. Les processus d'érosion, transport de sédiments, dépôt, recoupement de méandre, ont pour effet de créer, détruire, recréer, à une échelle de temps comprise entre 10 et 100 ans en moyenne (fréquence extrêmement variable selon les cours d'eau), une diversité de milieux dont la grande richesse écologique tient justement à leur fréquence de régénération et à leur assemblage sous forme de mosaïque sur une surface relativement restreinte. Le blocage des processus géodynamiques lié à l'effet retenue des ouvrages transversaux se traduit donc par un appauvrissement général de la qualité fonctionnelle du corridor fluvial.

Cet impact négatif est en général très marqué sur les rivières à dynamique naturellement active et augmente avec la densité de barrages.

*Le cas du Grand Morin diffère en de nombreux points du cas général décrit précédemment.*

*En premier lieu, les berges étant constituées de matériaux fins, la mobilisation des sédiments dans les processus d'érosion est un facteur relativement lent (cohésion de berges) et peu intéressant dans la dynamique écologique des milieux, car les matériaux libérés vont venir colmater les rares zones à sédiments grossiers.*

*Malgré tout, l'érosion des berges se produit effectivement (cf. partie 6.3.5) du fait de l'ouverture des vannes et de l'absence de protection de berges sous le niveau d'eau d'étiage (phénomène de marnage). La végétation joue donc un rôle très apparent de stabilisation de berges : en fait, elle subit sous le niveau d'étiage, les sous-cavements des berges en crue et l'incision du lit.*

*Enfin, les échanges avec la nappe sont faibles du fait de la faible perméabilité des terrains, et ce fonctionnement n'est donc pas un facteur de dynamique écologique.*

*Il existe donc sur le Grand Morin une dynamique latérale, malgré la présence d'ouvrages et grâce à leur manœuvre en crue. Cependant, cette dynamique participe très peu à la régénération des milieux contrairement à des cours d'eau dont les sédiments sont grossiers (note 0 à -).*

## **Modification des vitesses et des profondeurs**

### **RD2 – Diminution des teneurs en oxygène**

### **RD3 – Augmentation de la température**

### **RD4 – Colmatage en amont de l'ouvrage**

D'une manière générale, les seuils induisent à leur amont une augmentation des profondeurs d'eau et une réduction des vitesses.

L'augmentation des profondeurs et la réduction des vitesses a des effets majeurs sur les processus physico-chimiques. On constate généralement une augmentation de la température de l'eau, notamment en étiage, ce qui se traduit par une baisse de la teneur en oxygène dissous.

On observe souvent aussi une réduction des surfaces où se réalise naturellement le brassage mécanique de l'eau (généralement sur les faciès lotiques et peu profonds), ce qui aggrave le déficit en oxygène dissous, même si le brassage ponctuel par la chute d'eau sur le seuil peut en réinjecter une certaine quantité. Un effet connu de la réduction des vitesses est la sédimentation des sédiments fins, déjà traitée dans les effets flux.

*L'étude ne prévoyait pas de suivi complet en matière de teneurs d'oxygène ou d'augmentation de la température. Toutefois, les mesures réalisées lors des investigations de terrain montrent que les tendances évoquées précédemment pour l'oxygène et la température s'avèrent vérifiées pour le Grand Morin.*

*Ces paramètres physiques (oxygène, température, colmatage) ne sont donc pas analysés précisément mais ils viennent alimenter l'expertise générale du phénomène d'eutrophisation dans les remous d'ouvrage (note de 0 à ---).*

## **RD 5 – Perte de diversité des écoulements**

Un des effets les plus évidents des seuils est la modification de la répartition des faciès d'écoulement. Sur les rivières naturelles, on observe généralement une succession de ces différents faciès, parfois agencés en séquences types : séquence radier/mouille, séquence radier/plat courant/mouille, séquence rapide/chenal lentique, etc.

Ce calage hydraulique génère des faciès chenal lentique ou plat lentique sur des secteurs où ils ne devraient pas se développer ou du moins pas sur un linéaire aussi important. Sur de nombreux cours d'eau, notamment en plaine, les effets sont encore plus nets car il arrive fréquemment que les seuils soient installés « en escalier » avec un ouvrage en amont de chaque limite amont de plan d'eau. On n'observe plus alors qu'une succession de chenaux lenticques.

Sur de nombreuses rivières, les faciès lenticques et profonds sont généralement naturellement assez nombreux pour garantir un linéaire suffisant de zones refuges. En revanche, les faciès lotiques et peu profonds sont généralement moins nombreux et présentent un linéaire moindre (de l'ordre de 20 à 30 % du linéaire). Les seuils aggravent donc le « déficit » naturel en faciès lotiques peu profonds. Cette réduction du linéaire de faciès lotiques au profit de faciès lenticques diminue la diversité des habitats, donc la diversité biologique.

La simplification des faciès sous l'effet des seuils aurait également un impact négatif sur les processus autoépuration.

*Le travail précis mené sur les faciès du Grand Morin a permis de quantifier les rôles des ouvrages et de leur remous dans la modification des faciès. Il s'agit donc d'un indicateur majeur (noté de 0 à ---).*

## **RD 7 – Augmentation de la biomasse aquatique**

L'augmentation des profondeurs d'eau peut accroître « l'habitabilité » des plans d'eau de seuils. Ceci est sensible en période d'étiage où les tirants d'eau sont naturellement très faibles sur les faciès lotiques et peu profonds (radiers, plats etc.).

Cet effet positif est très marqué sur les cours d'eau ayant subi un recalibrage ou une incision du lit et qui présentent, suite à ces travaux, une largeur trop importante par rapport aux débits d'étiage, ce qui se traduit hydrauliquement par des tirants d'eau encore plus faibles que naturellement.

L'augmentation de l'habitabilité du milieu liée au plan d'eau peut donc, dans certains cas, augmenter la biomasse et la densité de poissons, mais ce constat est parfois nuancé par des études locales.

Par exemple, pour l'Ognon, rivière de Franche-Comté, caractérisée par une très forte densité de seuils, les peuplements piscicoles ont été étudiés (CSP Dijon, P. Barran, 2003 in AREA&Malavoi) dans les trois grands types de milieux aquatiques de la vallée : faciès lotiques, faciès lentiques et plans d'eau. La comparaison de l'abondance des différentes espèces de poissons entre faciès lotiques et lentiques montre, dans les retenues des seuils, une légère augmentation des effectifs de quelques poissons d'eaux calmes (brochet et perche), mais surtout la raréfaction de la plupart des espèces d'eaux vives, dans des proportions considérables pour certains espèces caractéristiques de ces milieux (Hotu, Barbeau fluviatile, Spirin, Vandoise). Le nombre d'espèces est globalement plus faible dans les retenues que dans les zones à écoulement libre. La biomasse dans les retenues (moins de 200 kg/ha en moyenne) est beaucoup plus faible que celle dans les zones à écoulement libre (près de 500 kg/ha).

*Cet indicateur nécessiterait des investigations poussées pour être quantifié, ce qui n'a pu être entrepris dans le cadre de l'étude. Par ailleurs, les peuplements piscicoles du Grand Morin sont fortement influencés par les alevinages et déversements d'adultes. Cet indicateur, important aux yeux des acteurs locaux, a donc été conservé pour l'analyse mais on lui gardera une valeur toute relative compte tenu de la difficulté d'obtenir des données fiables (note de 0 à ++).*

## **RD8 – Glissement typologique piscicole**

### **RD9 – Augmentation du phytoplancton**

Plusieurs causes, traduites par plusieurs indicateurs, sont à l'origine d'un glissement typologique piscicole.

- A) L'uniformisation des faciès d'écoulement,
- B) L'augmentation de l'« habitabilité » dans le remous de l'ouvrage,
- C) La stabilité des conditions.

**A) L'augmentation des profondeurs et la réduction des vitesses** se traduit le plus souvent par un glissement typologique qui réduit notablement, du point de vue du fonctionnement de l'hydrosystème, les précédents effets positifs éventuels.

On observe ainsi généralement un changement des réseaux trophiques caractérisé par l'augmentation de la production phytoplanctonique et par le développement du zooplancton et d'une faune benthique limnophile dominée par les Mollusques, les Oligochètes et les Chironomidés. En effet, le substrat autrefois varié offrait une diversité d'habitats benthiques. Colmaté par des fines celui-ci s'uniformise, n'offrant plus qu'une faible variété de milieu pour la faune aquatique. Les espèces initialement présentes sont remplacées par d'autres, mieux adaptées aux conditions environnementales lentiques et à substrat dominé par les fines.

Les peuplements piscicoles sont affectés par le changement des régimes thermique et hydrologique :

- les espèces rhéophiles sont fortement défavorisées,
- à l'inverse les espèces de milieux lenticques, telles que la plupart des Cyprinidés, sont favorisées par un cours d'eau présentant une succession de chenaux lenticques dont les eaux lentes se réchauffent facilement.

**B) L'augmentation de l'habitabilité** du milieu liée au plan d'eau peut dans certains cas, augmenter la biomasse et la densité de poissons, mais la faune piscicole est alors radicalement différente de la faune naturellement présente dans le milieu avant installation de l'ouvrage. Le glissement typologique s'accroît de l'aval vers l'amont des cours d'eau où l'on a généralement des espèces rhéophiles qui sont remplacées par des espèces lénitophiles. Dans les parties aval, les espèces sont déjà des espèces d'eau calmes et la présence de plans d'eau a des effets de glissement typologique moins marqués.

**C) Augmentation de la stabilité des conditions hydrauliques** peut être perçue comme un effet positif, au même titre que précédemment l'augmentation artificielle des profondeurs à l'étiage. Les biocénoses sont alors moins fréquemment soumises aux stress hydrauliques liés aux variations, parfois rapides, des conditions hydrologiques, et les populations peuvent se développer plus facilement.

L'effet « retenue » se traduit par un blocage marqué des variations hydrauliques annuelles qui régissent le fonctionnement des milieux naturels aquatiques : suppression de toute possibilité de « respiration écologique » sous la ligne d'eau d'étiage de la retenue :

- réduction de l'oxydation et ralentissement du cycle de la matière
- stress hydrique, perte de biomasse et de diversité des formations végétales, perte d'habitat associé à la végétation semi-aquatique. Rupture des gradients d'inondabilité et d'exondation qui ont un rôle déterminant dans la formation, la régénération et la diversification des habitats.

Cette stabilité participe donc au glissement typologique évoqué ci-dessus, les biocénoses typiques de conditions hydrauliques naturellement changeantes étant remplacées par d'autres adaptées à une plus grande stabilité du milieu.

*Cet indicateur nécessiterait également des investigations poussées pour être quantifié, ce qui n'a pu être entrepris dans le cadre de l'étude. Il a donc été caractérisé par expertise, au vu de la situation de chacun des remous d'ouvrage (note de 0 à --).*

#### **RD10 – Diminution du développement de la végétation hydrophyte**

*Dans le cadre de cette étude, nous ajoutons un autre indicateur qui ne sera pas retenu directement dans l'analyse mais intégré dans l'indicateur précédent : la diminution de la végétation hydrophyte (note de 0 à +).*

*En effet, l'augmentation des profondeurs d'eau peut être un facteur de réduction du développement de la végétation immergée. Du fait de l'absence de lumière au fond de la rivière et des grandes profondeurs, les végétaux types herbiers ou algues ne peuvent assurer convenablement leur croissance. Ce facteur diminue ainsi les risques d'eutrophisation (induisant de fortes variations diurnes et nocturnes des teneurs en oxygène), mais sans les supprimer : développement du phytoplancton, anoxie du milieu, etc.*

#### **RD11 – Favorisation d'espèces faunistiques indésirables**

*Dans le cadre de cette étude, nous ajoutons un dernier indicateur qui ne sera pas retenu dans l'analyse mais qui mérite d'être signalé : il s'agit de l'augmentation de la présence d'espèces faunistiques indésirables (note de 0 à --).*

*On note parmi ces espèces le ragondin (RAG), dont la présence est avérée sur une grande partie du linéaire d'étude. Les ragondins créent des galeries dans les berges qui peuvent favoriser les sapements et glissements des talus de berge.*

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 185

*La présence d'écrevisses exogènes, qu'elles soient Américaine (OCL), Signal (PCC) ou Rouge de Louisiane (PFL) n'a pas été confirmée, mais elle est potentielle dans les remous d'ouvrages. Ces écrevisses creusent également des galeries dans les berges et créent des déséquilibres biologiques.*

### **RG12 – Augmentation de la productivité de la nappe**

### **RG13 – Diminution de la capacité d'infiltration des sols en crue**

Les seuils ont parfois, certains sont même construits dans ce but, un effet sur le niveau des nappes phréatiques situées en amont. Cet effet peut cependant ne pas exister ou être très modeste dans les biefs étanchéifiés, volontairement ou non. Comme pour les effets hydrologiques, la distance affectée par cette rehausse du niveau de la nappe est fonction de la hauteur du seuil, de la pente du cours d'eau, des caractéristiques des alluvions du lit majeur en amont de l'ouvrage (perméabilité, transmissivité).

Si les berges sont perméables, l'approvisionnement de la nappe peut être intéressant pour garantir une ressource en eau potable de qualité, l'eau étant naturellement filtrée par les alluvions du lit majeur avant d'être, éventuellement, pompée dans un puits situé à une petite distance du lit mineur. Si l'eau stagnant dans la retenue du seuil est de mauvaise qualité physico-chimique, son infiltration dans la nappe, malgré le filtrage partiel par les alluvions, pourra polluer les captages s'il en existe.

De même, si les berges sont perméables, l'alimentation de la nappe et son maintien à un niveau topographique assez haut peut se manifester par la présence de milieux « naturels » humides pouvant présenter un fort intérêt écologique.

Dans certaines configurations géologiques, la saturation de la nappe en période de hautes eaux peut être accélérée par la présence de seuils et aggraver ainsi l'effet des inondations en fond de vallées.

*Les alluvions de la vallée du Grand Morin étant plutôt fins à très fins (limons, argiles), le rehaussement du niveau d'eau dans le remous d'un ouvrage peut favoriser la recharge de la nappe et sa productivité mais dans des proportions peu sensibles. Par ailleurs, les captages dans la vallée du Grand Morin sont exploités à partir de forages relativement profonds (au minimum 10 à 20 m), ce qui limite les bénéfices de l'effet (note de 0 à +). Cependant, ce sont les milieux naturels et leur caractère humide qui peuvent tirer profit de niveaux de nappe hauts et stabilisés (note de 0 à ++).*

*Lors des crues, un niveau de nappe haut va en théorie limiter les phénomènes d'infiltration et de stockage dans le sol. Cependant, les alluvions de la vallée étant peu perméables, la nappe en position haute deviendra captive et les terrains auront peu de capacité d'absorption. Cet indicateur (potentiellement noté de 0 à -) n'a pas été retenu dans l'analyse.*

## **8.2.3 Rôles physiques et écologiques : effets « point dur »**

Contrairement aux deux autres effets, les effets « points durs » sont très limités. Ils sont liés à la présence d'une structure stabilisatrice – le seuil et sa structure en génie civil, et ils ont été dissociés des précédents.

### **PL1 – Stabilisation du profil en long**

Les ouvrages transversaux ont un effet stabilisateur sur le profil en long du cours d'eau.

Cet effet peut être positif en cas de processus d'érosion régressive ou progressive avéré (suite à des extractions en aval ou en amont par exemple). Le seuil peut alors bloquer l'incision à condition qu'il soit lui-même fondé suffisamment profondément, qu'il ait une fosse d'affouillement bien dimensionnée et qu'il ne puisse être contourné. Il limitera, voire évitera totalement, les risques connus liés à l'incision du lit mineur : déchaussement des ponts, digues, protections de berges, abaissement de la nappe phréatique. Il n'est cependant pas toujours nécessaire de conserver le seuil à sa cote actuelle, un seuil « de fond » pouvant éventuellement jouer le même rôle sans avoir les effets négatifs d'un seuil haut.

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 186

Pour le Grand Morin, l'analyse morphodynamique précédente a montré que la stabilisation du profil en long était un enjeu très fort. Cet indicateur est donc retenu et noté de 0 à +++ en fonction de l'importance de l'incision en amont de l'ouvrage.

## PP2 – Stabilisation du tracé en plan

Les ouvrages transversaux ont un effet stabilisateur sur le tracé en plan du cours d'eau car ils sont généralement conçus pour ne pas être contournés. Les impacts négatifs concernent le blocage potentiel des processus géodynamiques.

Cet indicateur (note de 0 - ) est proche de l'indicateur « RD1 – Blocage de la dynamique latérale » décrit précédemment. Il est donc à rapprocher de l'indicateur retenu pour cet enjeu, à savoir « RD6 – Diminution de la régénération des milieux ».

### 8.2.4 Rôles socio-économiques

Les rôles socio-économiques peuvent être distingués selon 3 grandes catégories :

- Usages économiques directs ou indirects ;
- Usages récréatifs ;
- Usages patrimoniaux et sociétaux.

#### **Usages économiques directs ou indirects**

Parmi les usages économiques, nous avons recensés dans les linéaires influencés par les ouvrages tous les usages présentant une valeur « marchande » ou « monnayable », notamment si ces types d'usages devaient être compensés.

A noter, comme cela a été décrit en partie 5.1.4, qu'il n'existe plus aujourd'hui sur le linéaire étudié du Grand Morin, d'usage direct des ouvrages à vannages pour un **procédé industriel ou artisanal (UE1)**.

Les usages économiques indirects recensés sont les suivants (cf. partie 5.2) :

- **UE2 : Usages industriels sécuritaire.** Cet usage répond au cas particulier de l'usine Arjo Wiggions Sécurité au lieu-dit Crèvecoeur à Jouy-sur-Morin, qui utilise la barrière naturelle que représente le lit mouillé du Grand Morin en amont de l'ouvrage pour renforcer la sécurité de ses bâtiments (note de 0 ou +++);
- **UE3 : Fourniture d'un point de pompage de secours.** Cet usage correspond notamment à des points de pompage en traversée urbaine en cas d'incendie Cet indicateur est retenu et englobé avec l'indicateur UE2 (note de 0 ou +++)
- **UE4 : Augmentation de la productivité de la nappe.** Il s'agit ici, en complément à l'indicateur milieu « RG12 – Augmentation de la productivité de la nappe » qui n'est pas retenu, de mettre en évidence si le rehaussement de la nappe profite à des captages. Cette analyse reste cependant qualitative du fait du peu d'informations techniques existantes (note de 0 à ++);
- **UE5 : Traitement tertiaire des rejets domestiques.** Comme il a été fait le constat que des rejets d'eaux usées se produisaient dans le remous des ouvrages, il serait légitime de prendre en compte le phénomène de lagunage et d'épuration complémentaire qui se produit dans la rivière. Il pourrait y être ajouté également le côté « paysager » par le fait que les rejets sont cachés sous le niveau d'eau. Cependant, nous avons considéré que le phénomène était mineur et qu'il pouvait être intégré aux phénomènes d'eutrophisation (indicateur RD8);
- **UE6 : Fourniture de points de pompage pour l'irrigation.** Il a également été fait le constat d'un nombre important de points de pompage pour l'irrigation essentiellement de potagers et de

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 187

jardins, l'agriculture professionnelle n'étant pas concerné par ce besoin. L'indicateur est noté en fonction de la densité de points de pompage (note de 0 à ++)

- **UE7 : Fourniture de points de production d'énergie renouvelable.** L'étude a montré qu'un seul ouvrage était équipé actuellement pour produire de l'hydroélectricité à titre privé. D'autres ouvrages sont potentiellement équipables avec de petites installations de l'ordre de 50 kW (note de 0 à ++). Cet usage étant potentiel, il n'est développé dans l'analyse (note de 0 à ++).

### **Usages récréatifs**

Les usages récréatifs décrits en partie 5.2 sont rappelés ici. Tous ont été retenus pour l'analyse :

- **UR1 : Pêche.** Les linéaires de pêche, ainsi que les manifestations périodiques (concours de pêche) ont été recensés dans chacun des remous influencés par les ouvrages (note de 0 ou ++)
- **UR2 : Canoë-kayak.** La franchissabilité de chaque ouvrage et les dangers inhérents à ce franchissement ont été qualifiés avec cet indicateur (note de 0 à ---). Il s'agit d'un enjeu important pour les pratiquants de canoë-kayak, qu'ils soient affiliés au club de St-Rémy-la-Vanne (BCKHM) ou qu'ils pratiquent à titre privé
- **UR3 : Fourniture de point de baignade.** Le remous des ouvrages crée localement des points de baignade, généralement situés à proximité des vannes à l'endroit où la profondeur d'eau est la plus importante, qui ont une certaine valeur sociale, notamment auprès des populations les plus jeunes et en zone péri-urbaine. L'indicateur est décrit en fonction de la densité de points de baignade (note 0 à ++)

### **Usages patrimoniaux et sociétaux**

Ces usages ont un caractère relativement subjectif en l'absence de données départementales ou régionales tangibles. Nous nous sommes basés sur les éléments collectés lors des enquêtes auprès des propriétaires d'ouvrages, des élus des communes, des riverains ou des pratiquants de la rivière (canoëistes, pêcheurs), etc. pour émettre une position globale sur les rôles des ouvrages.

Ces usages sont les suivants :

- **PT1 : Intérêt paysager.** Par cet indicateur, nous avons qualifié l'intérêt paysager en général que représente un cours d'eau lentique, notamment dans les traversées de zones urbaines (note de 0 à +++). Le plan d'eau formé par le remous des ouvrages présente généralement une cohérence paysagère avec les bâtiments proches, les ponts et les accès, sans compter l'ouvrage lui-même et ses annexes (moulin, canal, passerelle, vannages). A ce plan d'eau sont associés une flore aquatique (nénuphars, herbiers) et des plantations que les riverains apprécient en général. Par ailleurs, comme dans la traversée de la Ferté Gaucher, la présence d'une faune adaptée (cygnes, poules d'eau) complète le tableau et le caractère agréable du cours d'eau. Enfin, le remous des ouvrages assure un minimum d'« hygiène paysagère » en cachant sous le niveau d'eau les différents rejets d'eaux pluviales ou d'eau usées, les protections de berge plus ou moins anarchiques, etc., toutes ces installations dont le devenir devrait être réfléchi en cas d'ouverture des vannes
- **PT2 : Intérêt architectural des ouvrages.** Aucun ouvrage à vannages sur le Grand Morin n'est classé ou inscrit au titre du patrimoine ; cependant, plusieurs d'entre eux présentent, avec le moulin qui leur est associé, un intérêt architectural fort (Marais, Vacherie, etc.). Cet intérêt a été défini qualitativement à partir du mode de construction des ouvrages de chaque complexe (béton, pierre sèche, pierre maçonné, etc.) et, quand les données étaient connues, par l'ancienneté des ouvrages (note 0 à +++)
- **PT3 : Intérêt sociétal.** Il s'agit ici de mettre en évidence, en complément de l'indicateur précédent, la valeur sociétale collective ou individuelle de l'ouvrage qui nous a souvent été mentionnée dans le cadre des enquêtes : « Telle personne a travaillé dans cette usine », « telle personne s'occupait de l'entretien de l'ouvrage », « la construction de tel bâtiment s'est faite à

l'époque etc. ». Les ouvrages font donc plus ou moins partie des repères de la société locale. Cet indicateur étant très subjective et difficile à qualifier (note 0 à +++), il a été rattaché à l'indicateur précédent ;

- **PT4 : Stabilité des bâtiments construits depuis 1850.** On peut considérer que les remous actuels des ouvrages sont existants au moins depuis 1850, date à laquelle ils ont été formalisés par des autorisations administratives. Les bâtiments riverains construits depuis cette date ont donc été installés dans des conditions particulières de saturation hydrique des sols. Toute modification de la gestion des niveaux d'eau peut avoir une incidence sur la stabilité des bâtiments si le niveau de piézométrie est modifié. Nous avons donc recensé les linéaires de bâtiments installés dans les remous d'ouvrages pour qualifier cet enjeu de stabilité géotechnique des bâtiments (note 0 à +++);
- **PT5 : Erosion et pertes de terres favorisées par le marnage.** Comme nous l'avons vu en partie 6.3.5, l'absence de végétalisation de berges sous le niveau d'étiage des remous est équivalent à un phénomène de marnage et se traduit par une érosion accrue des berges. Ce phénomène entraîne ainsi peu à peu des pertes de terrains qui peuvent avoir une valeur patrimoniale aux yeux des propriétaires. Le phénomène est présent en zone agricole, mais limité car la présence d'un cordon végétalisé et d'une bande enherbée font que la surface exploitée est peu réduite ; il est surtout prégnant en zone urbaine ou péri-urbaine (jardins, potagers) où les propriétaires sont attentifs à la valeur de leur patrimoine. L'indicateur a donc été qualifié en fonction de l'intensité des phénomènes d'érosion et des linéaires de protections de berges plus ou moins stables (note 0 à ---).

### 8.2.5 Synthèse sur les indicateurs retenus

Le Tableau 53 récapitule l'ensemble des indicateurs décrits précédemment qui pourraient être utilisés pour analyser les rôles hydrauliques et écologiques d'une part (25 indicateurs) et socio-économiques d'autre part (15 indicateurs) des complexes d'ouvrages à vannages. Le tableau balaie également toutes les notes de perturbation ou de bénéfice (---, --, -, 0, +, ++, +++) qui peuvent être attribuées pour le cas du Grand Morin.

Comme cette liste de 40 indicateurs présente certaines redondances et qu'elle s'avèrerait fastidieuse à renseigner, une liste plus compacte d'indicateurs a été définie. Elle comprend 19 indicateurs au total : 9 indicateurs hydrauliques et écologiques déclinés en 3 compartiments : hydrodynamique, habitats, biologie ; et 10 indicateurs socio-économiques déclinés également en 3 compartiments : usages économiques, usages récréatifs, patrimoine.

Le Tableau 54 récapitule ainsi les indicateurs retenus avec l'ensemble des notes obtenues par les différents ouvrages. Ce même tableau est ensuite décliné complexe d'ouvrages par complexe d'ouvrages dans les fiches de synthèse.

Tableau 55 indique enfin comment sont renseignés les indicateurs. Nous rappelons ici que certains indicateurs ont pu être quantifiés rigoureusement, ce qui rend l'analyse fiable (trames pleines). A contrario, certains indicateurs, de par leur nature subjective ou de par l'absence de données objectives, ont fait l'objet d'une expertise, d'où certaines incertitudes quant à la fiabilité de l'analyse (trames hachurées).

**TABEAU 53 : ENSEMBLE DES INDICATEURS INFLUENCÉS PAR LA PRÉSENCE D'UN OUVRAGE À VANNAGES**

**LEGENDE**

Données quantifiées dans le cadre de l'étude  
D'après expertise, donnée non quantifiée

Très perturbant	Moy perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Léger. bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique
---	--	-	0	+	++	+++

**ROLES ECOLOGIQUES**

						EFFETS DU COMPLEXE SUR L'ETAT ECOLOGIQUE							
SOURCE	EFFET	TYPE D'IMPACT	COMPARTIMENT		N°	INDICATEUR	Très perturbant	Moy perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Léger. bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique
Malavoi&AREA	Flux	Ecologique	Flux liquides	Hydrologie - Etiage	FL1	Perte de débit dans le TCC (débit réservé)	---	--	-	0	+	++	+++
Malavoi&AREA	Flux	Physique	Flux liquides	Hydrologie - Etiage	FL2	Perte de débit par évaporation							
Malavoi&AREA	Flux	Physique	Flux liquides	Crués / hautes eaux	FL3	Ralentissement dynamique des crues							
Malavoi&AREA	Flux	Physique	Flux liquides	Crués / hautes eaux	FL4	Eclusées							
Malavoi&AREA	Flux	Ecologique	Flux liquides	Crués / hautes eaux	FL5	Maintenance connectivité / attractivité							
Malavoi&AREA	Flux	Physique	Flux liquides	Tous débits	FL6	Augmentation du temps de transfert							
Malavoi&AREA	Flux	Physique	Flux solides	Sédiments grossiers	FS7	Piégeage en amont de l'ouvrage							
Malavoi&AREA	Flux	Physique	Flux solides	Sédiments fins	FS8	Colmatage en amont de l'ouvrage							
Malavoi&AREA	Flux	Ecologique	Flux biologiques	Poissons	FB9	Libre circulation des migrateurs							
BURGEAP	Flux	Ecologique	Flux biologiques	Macrofaune	FB10	Altération des corridors biologiques transversaux							
Malavoi&AREA	Retenue	Physique	Hydrodynamique	Erosion latérale	RD1	Blocage de la dynamique latérale							
Malavoi&AREA	Retenue	Physique	Hydrodynamique	Hauteur d'eau	RD2	Diminution des teneurs en oxygène							
Malavoi&AREA	Retenue	Physique	Hydrodynamique	Vitesse d'écoulement	RD3	Augmentation de la température							
Malavoi&AREA	Retenue	Physique	Hydrodynamique	Vitesse d'écoulement	RD4	Colmatage en amont de l'ouvrage							
Malavoi&AREA	Retenue	Physique	Hydrodynamique	Facès d'écoulement	RD5	Perte de diversité d'écoulement							
Malavoi&AREA	Retenue	Ecologique	Hydrodynamique	Erosion latérale	RD6	Diminution de la régénération des milieux							
Malavoi&AREA	Retenue	Ecologique	Hydrodynamique	Hauteur d'eau	RD7	Augmentation de la biomasse aquatique							
Malavoi&AREA	Retenue	Ecologique	Hydrodynamique	Vitesse d'écoulement	RD8	Augmentation du phytoplancton (eutro.)							
Malavoi&AREA	Retenue	Ecologique	Hydrodynamique	Hauteur/faciès/stabilité	RD9	Glissement typologie piscicole							
BURGEAP	Retenue	Ecologique	Hydrodynamique	Hauteur d'eau	RD10	Diminution du développement hydrophytes							
BURGEAP	Retenue	Ecologique	Hydrodynamique	Hauteur d'eau	RD11	Favorisation des espèces indésirables (RAG, PCC)							
Malavoi&AREA	Retenue	Physique	Hydrogéologie	Niveau nappe étiage	RG12	Augmentation de la productivité de la nappe							
Malavoi&AREA	Retenue	Physique	Hydrogéologie	Niveau nappe crue	RG13	Diminution de la capacité d'infiltration							
Malavoi&AREA	Point dur	Physique	Profil en long	Erosion verticale	PL1	Stabilité du profil en long							
Malavoi&AREA	Point dur	Physique	Tracé en plan	Erosion latérale	PP2	Stabilisation du tracé en plan							

**ROLES SOCIO-ECONOMIQUES**

						EFFETS DU COMPLEXE SUR LES USAGES SOCIO-ECONOMIQUES							
SOURCE	EFFET	TYPE D'IMPACT	COMPARTIMENT		N°	INDICATEUR	Très perturbant	Moy perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Léger. bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique
BURGEAP		Usages éco	Usage industriel		UE1	Eau de process industriel ou artisanal	---	--	-	0	+	++	+++
BURGEAP		Usages éco	Usage industriel		UE2	Sécurité							
BURGEAP		Usages éco	Sécurité incendie		UE3	Fourniture d'un point de pompage secours							
BURGEAP		Usages éco	Captages AEP		UE4	Favorisation de la productivité de la nappe							
BURGEAP		Usages éco	Rejets EU		UE5	Traitement tertiaire des rejets domestiques							
BURGEAP		Usages éco	Irrigation potagers		UE6	Fourniture de points de pompage pour irrigation							
BURGEAP		Usages éco	Hydroélectricité		UE7	Fourniture de points de production d'énergie renouvelable							
BURGEAP		Usages récréa	Pêche		UR1	Fourniture de linéaires de pêche (dont concours)							
BURGEAP		Usages récréa	Canô-kayak		UR2	Difficultés de descente et mise en danger							
BURGEAP		Usages récréa	Baignade		UR3	Fourniture de points de baignade							
BURGEAP		Patrimoine	Paysages		PT1	Intérêt paysager (plans d'eau stable, flore, faune, hygiène)							
BURGEAP		Patrimoine	Architecture historique		PT2	Intérêt architectural des ouvrages							
BURGEAP		Patrimoine	Valeur sociétale		PT3	Intérêt sociétal des ouvrages							
BURGEAP		Patrimoine	Géotechnique		PT4	Stabilité des bâtiments construits depuis 1850							
BURGEAP		Patrimoine	Foncier		PT5	Erosion et perte de terres favorisée par marnage							

**TABLEAU 54 : LISTE DES INDICATEURS RETENUS**

**LEGENDE**

Données quantifiées dans le cadre de l'étude  
D'après expertise, données non quantifiées

Très perturbant	Moyen. perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Faible. bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique

**RÔLES ECOLOGIQUES**

			EFFET DU COMPLEXE SUR L'ETAT ECOLOGIQUE						
COMPARTIMENT	INDICATEUR	N°	Très perturbant	Moyen. perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Faible. bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique
Hydrodynamique	Ralentissement dynamique des crues	FL3							
	Stabilité du profil en long	PL1							
Habitats	Débit dans le TCC (débit réservé)	FL1							
	Connectivité/Attractivité berges et annexes	FL5							
	Colmatage du substrat en amont du complexe	FS8							
	Diversité d'écoulements	RD5							
Biologie	Dynamique et régénération des milieux	RD6							
	Libre circulation des migrateurs	FB9							
	Biomasse aquatique	RD7							
	Glissement typologique piscicole	RD8							
	Eutrophisation	RD9							

**RÔLES SOCIO-ECONOMIQUES**

			EFFET DU COMPLEXE SUR LES USAGES SOCIO ECONOMIQUES						
COMPARTIMENT	INDICATEUR	N°	Très perturbant	Moyen. perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Faible. bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique
Usages économiques	Questions sécuritaires	UE2							
	Favorisation de la productivité de la nappe	UE4							
	Fourniture de points de pompage et d'irrigation	UE6							
Usages récréatifs	Fourniture de linéaire de pêche (dont concours)	UR1							
	Difficulté de descente et mise en danger	UR2							
	Fourniture de point de baignade	UR3							
Patrimoine	Intérêt paysager en traversée de zone urbaine	PT1							
	Intérêt patrimonial et sociétal des ouvrages	PT2							
	Stabilité des bâtiments construits de puis 1850	PT4							
	Erosion et perte de terres favorisées par le marnage	PT5							

**TABLEAU 55 : MODES DE QUALIFICATION DES INDICATEURS**

**RÔLES ECOLOGIQUES**

COMPARTIMENT	INDICATEUR	N°	Mode de qualification des enjeux
Hydrodynamique	Ralentissement dynamique des crues	FL3	Expertise d'après le débit de plein bord et la hauteur des berges au-dessus du niveau d'eau à l'étiage
	Stabilité du profil en long	PL1	Mesure de l'incision en amont des ouvrages à partir du profil en long
Habitats	Débit dans le TCC (débit réservé)	FL1	Estimation visuelle de la répartition des débits entre les différents biefs à l'étiage
	Connectivité/Attractivité berges et annexes	FL5	Quantification des linéaires boisés sur la longueur du remous et de la hauteur moyenne des berges
	Colmatage du substrat en amont du complexe	FS8	Estimation visuelle lors des investigations de terrain
	Diversité d'écoulements	RD5	Quantification de la modification des faciès (méthode CSP)
Biologie	Dynamique et régénération des milieux	RD6	Expertise qualitative d'après les phénomènes érosifs et la nature des substrats
	Libre circulation des migrateurs	FB9	Analyse précise de la franchissabilité des ouvrages
	Biomasse aquatique	RD7	Expertise d'après le volume supplémentaire d'habitabilité apporté par le remous
	Glissement typologique piscicole	RD8	Expertise qualitative d'après les données piscicoles actuelles et la typologie du cours d'eau
	Eutrophisation	RD9	Expertise qualitative d'après les données O2/T°C/pH collectées en basse saison

**RÔLES SOCIO-ECONOMIQUES**

COMPARTIMENT	INDICATEUR	N°	Mode de qualification des enjeux
Usages économiques	Questions sécuritaires	UE2	Défini en fonction des points de pompage incendie et du risque d'intrusion (Arjo Wiggins)
	Favorisation de la productivité de la nappe	UE4	D'après le nombre de captages dans le remous de l'ouvrage
	Fourniture de points de pompage et d'irrigation	UE6	Estimation du nombre et de la densité des captages dans le remous de l'ouvrage
Usages récréatifs	Fourniture de linéaire de pêche (dont concours)	UR1	Estimation des linéaires de pêche et manifestations dans le remous de l'ouvrage
	Difficulté de descente et mise en danger	UR2	Analyse des conditions de franchissement et des dangers d'après les données BCKHM
	Fourniture de point de baignade	UR3	Estimation du nombre de points de baignade dans le remous de l'ouvrage
Patrimoine	Intérêt paysager en traversée de zone urbaine	PT1	Expertise qualitative d'après les enquêtes auprès des acteurs locaux
	Intérêt patrimonial et sociétal des ouvrages	PT2	Expertise qualitative d'après les enquêtes auprès des acteurs locaux
	Stabilité des bâtiments construits de puis 1850	PT4	Estimation des linéaires de bâtiments dans le remous de l'ouvrage
	Erosion et perte de terres favorisées par le marnage	PT5	Estimation des linéaires d'érosion et de protection de berge dans le remous de l'ouvrage

## 9 - Synthèse du diagnostic

### 9.1 Conclusion sur le diagnostic

La quasi totalité des ouvrages à vannage sur le Grand Morin n'a plus d'usages économiques, et ce, depuis les années 1980 qui ont vu l'arrêt des derniers usages économiques (papeteries, etc.). Cette absence d'usage et les moyens financiers nécessaires sont une des raisons pour lesquels les ouvrages n'étaient plus entretenus par les propriétaires. La création du SIVHM a permis d'aboutir à un programme de restauration et d'entretien à la fois des ouvrages hydrauliques et des berges du Grand Morin sur les communes riveraines adhérentes (Lachy à Chauffry). Le but de cette gestion étant de lutter efficacement contre les inondations car la crue de 1988 a mis en exergue les risques en cas de non-manœuvrabilité des vannes.

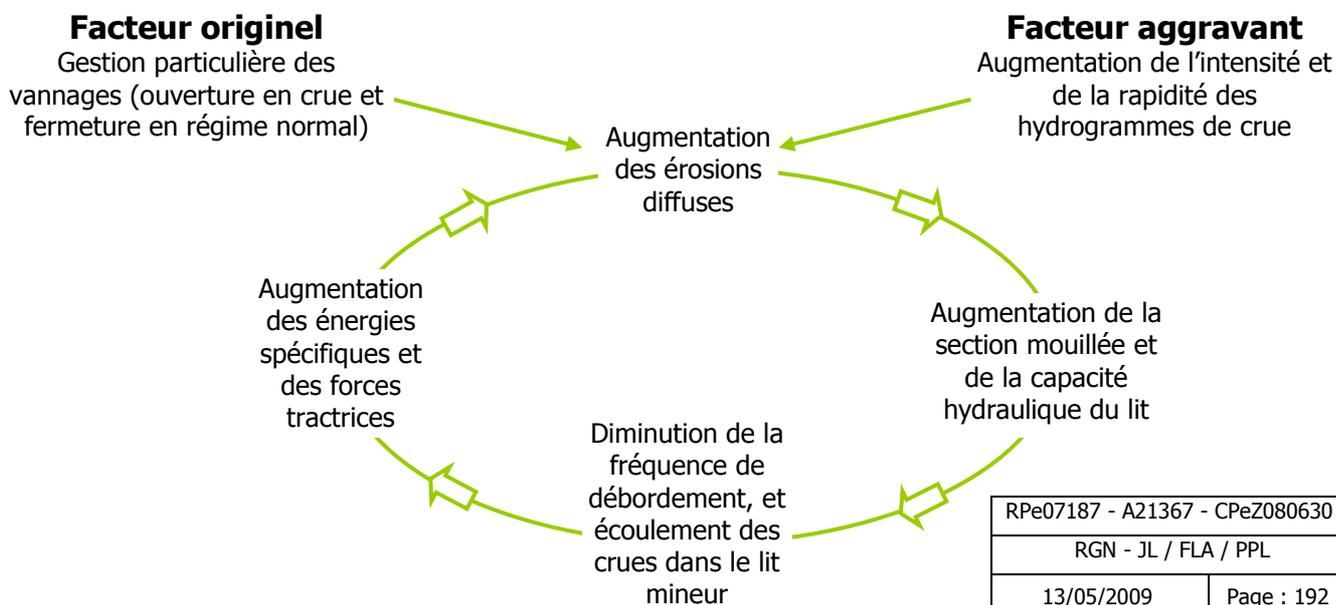
Ces ouvrages sont le plus souvent très bénéfiques envers les différents usages qui se sont adaptés depuis plusieurs siècles (zones urbaines, arrosage, pêche, valeur patrimoniale), mais surtout depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, à la configuration actuelle du cours d'eau. Ils ont alors une très forte valeur sociale et culturelle vis-à-vis des riverains. Outre cet aspect social, ils jouent également des rôles non négligeables d'un point de vue physique et écologique.

#### Fonctionnements physiques

Les pentes du Grand Morin sont globalement faibles, mais il ressort plusieurs secteurs distincts. Ceux situés en amont (Lachy) et aval (Chauffry à Lescherolles) ont les pentes moyennes les plus fortes du cours d'eau (7.76 et 2.05 ‰ respectivement), ce qui génère, notamment sur le secteur aval, des énergies spécifiques ponctuellement élevées. La partie médiane du secteur d'étude (aval de Lachy à Lescherolles) a une pente moyenne faible de l'ordre de 1 ‰. Les valeurs énergétiques, associées à des berges peu érodables (limono-argileuses) font du Grand Morin un cours d'eau à la mobilité latérale très réduite, voire inexistante à l'échelle humaine. Les seules modifications de tracés en plan observées trouvent leur origine dans des travaux hydrauliques menés par la main de l'homme (rectifications, recalibrages, comblement de canaux de dérivations...).

Cependant, les secteurs à énergie et forces tractrices élevées présentent plusieurs types d'érosions : anses, érosions linéaires, loupes d'arrachement et érosions diffuses. Celles-ci sont localisées sur les tronçons subissant les effets des ouvrages à vannages (ouverture en crue et fermeture en régime normal). Elles sont par endroit relativement importantes et risquent à l'avenir d'engendrer des problèmes de déstabilisation de bâtiments, d'arbres ou de pertes de terrains. Le recul de berge est lent mais inéluctable dans le fonctionnement actuel en effet : 3m par berge en 50 ans dans les situations les plus critiques.

Ces phénomènes érosifs engendrent une augmentation progressive de la section mouillée et accroissent la capacité hydraulique du lit mineur, généralement de l'ordre de la crue décennale et parfois supérieure à la crue centennale. Les crues davantage concentrées dans le lit mineur, occasionnent moins de débordement mais favorisent les érosions par accroissement des forces tractrices. Ce phénomène qui s'auto-entretient semble de plus être amplifié par une possible augmentation de la rapidité des hydrogrammes de crue en lien avec le fort taux de drainages des parcelles agricoles et le déboisement des berges.



La dynamique latérale traditionnelle qui peut être traduite grossièrement par une érosion de berge concave et à un engraissement de la berge opposée, n'est pas ou peu observée ici. Cette dynamique latérale tend davantage à une érosion des deux berges opposées, alliée à une tendance à l'incision du lit (stock sédimentaire grossier faible et modification hydrologique) qui se traduit par un élargissement du cours d'eau.

Le fonctionnement morphodynamique du Grand Morin, qui présente donc en apparence un équilibre depuis plusieurs décennies voire plusieurs siècles, est en réalité en léger déséquilibre, peu perceptible à l'échelle humaine, mais qui conduit toujours plus à une concentration des écoulements dans le lit mineur, une augmentation de la section, une déconnexion du lit majeur.

Le rôle des ouvrages dans ce fonctionnement physique est double : il est à la fois aggravant lorsque, du fait de l'absence de végétalisation des berges sous le niveau d'eau d'étiage et du ressuyage en fin de crue, les talus de berges se voient peu à peu érodés par des érosion diffuses, ce qui entraîne la déstabilisation de la ripisylve et la perte de terrain ; il est également stabilisateur, du fait que les radiers d'ouvrages constituent des points durs sans lesquels l'incision du lit serait plus marquée.

### **Fonctionnements écologiques**

Les ouvrages à vannages et les caractéristiques géométriques du lit auxquelles ils ont conduits, ont également des conséquences sur les peuplements biologiques et les habitats aquatiques.

Bien que la qualité de l'eau soit globalement bonne, plusieurs facteurs limitant d'origine agricole sont ponctuellement préjudiciables (pesticides, MES, Nitrates). Il semble que les ouvrages influencent peu la température de l'eau en raison d'une couverture végétale (ripisylve) bien développée et d'un apport régulier d'eau souterraine fraîche (résurgences). L'oxygène dissout tend à diminuer dans les secteurs lenticques mais sans être limitant pour la faune aquatique. Il peut cependant le devenir sur certains secteurs présentant des rejets domestiques (aval de la Ferté Gaucher, dans l'attente de la nouvelle STEP) ou sur d'autres, où l'éclairement intense est associé à un fort développement végétal (Jouy sur Morin).

Les peuplements piscicoles sont de qualité moyenne. La présence de carnassiers et/ou d'espèces limnophiles (brochet) met en avant le caractère lentique non naturel du cours d'eau. Les ouvrages à vannages sont perturbants vis-à-vis des peuplements naturels. D'une part, ils empêchent toute migration amont ou aval des espèces piscicoles, et d'autre part, ils homogénéisent le milieu de par l'effet de retenue qu'ils génèrent à leurs amont. Les habitats sont peu diversifiés et peu attractifs, ce qui limite le nombre de zones de reproductions satisfaisantes. Les faibles densités de poissons en lien avec la qualité du milieu, contraignent les AAPPMA à effectuer des repeuplements de truites et de poissons blancs (gardons, carpes, goujons).

En secteur urbain, la qualité de l'habitat est globalement mauvaise en raison de l'artificialisation des berges (mur, bâtiment et protections de berges diverses). Enfin, les tronçons ayant subi l'effacement d'un ouvrage à plus ou moins long terme semblent retrouver une habitabilité piscicole plus intéressante mais toutefois limitée par la faible résilience du cours d'eau (lit encaissé, substrats de berge peu grossiers, végétation perchée, etc.).

Les analyses réalisées en situation de vannes ouvertes mettent en évidence une meilleure diversité des écoulements et du milieu, avec apparition de zones de reproduction sur graviers et galets. Cette situation semble alors favoriser la diversité des espèces et la qualité des peuplements piscicoles. Elle favorise également la libre circulation des flux biologiques et améliore l'autoépuration des polluants.

Une telle manipulation tendrait en revanche à faire perdre ses zones de boisement humides (6 ha) par abaissement de la nappe alluviale, à réduire l'attractivité des berges du fait que la végétation se retrouverait perchée, à aggraver les fonctionnements physiques du fait de l'absence de végétalisation des berges sous le niveau d'étiage, et vraisemblablement, même si la modélisation n'était pas suffisamment fine pour le mettre en évidence, à réduire le temps de propagation des crues vers l'aval et donc à augmenter potentiellement les risques.

En conclusion, les rôles des ouvrages à vannages du Grand Morin sont donc complexes et font appel à de nombreux fonctionnements interagissant entre eux dans des directions parfois opposées. Quelles que soient les orientations qui pourraient être définies en Phase 2, il est indispensable que soit conservée, comme dans cette Phase 1 de diagnostic, la prise en compte de l'ensemble des fonctionnements physiques, des fonctionnalités écologiques et des usages sur chaque site. Compte tenu de la complexité des systèmes, les solutions qui émergeront seront nécessairement issues de compromis.

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 193

## 9.2 Caractérisation des objectifs

Nota : Cette partie et la suivante visent à décliner les objectifs et moyens d'aménagement et de gestion envisageables pour les ouvrages à vannages. Les éléments sont mentionnés ici pour mémoire car ils sont repris et développés plus amplement dans le rapport de Phase 2.

L'analyse des enjeux de chaque complexe et des documents de référence fait ressortir trois orientations majeures :

- O1 ; Respect de la Directive Cadre sur l'Eau. L'atteinte du bon état écologique des masses d'eau à l'échéance 2015,
- O2 ; Le respect du cadre réglementaire et législatif du Code de l'Environnement,
- O3 ; La satisfaction des usages de l'eau actuels.

### ***O1 - L'atteinte du bon état écologique des masses d'eau***

Celle-ci est dépendante de trois états :

- **(1) Le bon état chimique** : il est caractérisé par rapport aux substances dangereuses dont les phytosanitaires sont les principaux représentants. Leur utilisation et leur transfert vers les milieux aquatiques sont indépendants des ouvrages hydrauliques. L'intervention sur les vannages ne permettra donc pas, à plus ou moins long termes de faire évoluer la qualité de l'eau vis-à-vis de ces polluants.
- **(2) Le bon état biologique**. C'est un enjeu important mais qui n'a pas pu être apprécié objectivement en raison d'un manque d'informations. Il est caractérisé par l'analyse des peuplements de macro-invertébrés, algues et piscicoles. La qualité biologique est donc totalement dépendante de la qualité physique du milieu. Ainsi, plusieurs des indicateurs définis dans les enjeux, interviennent dans l'évaluation du bon état biologique : la diversité des écoulements, les débits réservés, la connectivité et l'attractivité des berges, la libre circulation, le glissement typologique. Ils sont alors des paramètres influençant fortement l'état biologique du cours d'eau.
- **(3) Le bon état physico-chimique** : il est caractérisé par des paramètres supportant la vie biologique. Dans le cas présent, seule l'eutrophisation peut être un facteur limitant. Le retour à un écoulement courant peut favoriser l'oxygénation des eaux et réduire les phénomènes d'eutrophisation ou de pollution organiques. Le manque de données révèle également une appréciation non objective.

### ***O2 - Le respect du cadre législative vis-à-vis du Code de l'Environnement.***

Le Programme de Mesures du projet de SDAGE 2009 met en avant la nécessité de rétablir la continuité écologique afin de parvenir aux objectifs fixés par la DCE. Bien que l'arrêté fixant la liste des espèces migratrice par cours d'eau ne soit pas paru, la transparence migratoire est une des priorités de cette politique (L 432-6 du Code de l'Environnement).

Le respect des débits réservés (Art. L214-18 du Code de l'Environnement) n'est actuellement pas une problématique majeure sur le Grand Morin. Toutefois, il est possible que certains propriétaires d'ouvrages utilisent à l'avenir leurs droits d'eau pour la production d'énergie hydro-électrique. Il faudrait alors demander la mise en place d'un suivi pour garantir le respect des débits biologiques minimums admis dans le tronçon court-circuité.

La gestion équilibrée de la ressource en eau doit également permettre de satisfaire ou concilier, les exigences des loisirs et des sports nautiques (canoë) ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées (Art. L211-1 du Code de l'Environnement).

### ***O3 - La satisfaction des usages dépendants du complexe.***

De très nombreux usages plus ou moins directs, se sont généralement greffés autour du complexe et/ou de la partie de cours d'eau influencée par le remous de celui-ci. Ces usages ont une importance variable suivant leur type, leur localisation (traversée de zone urbaine ou zone rurale), le nombre d'utilisateurs etc. Il est donc indispensable de pouvoir hiérarchiser les usages qui doivent impérativement être maintenus (prioritaires), ceux définis comme secondaires (nécessité de mesures compensatoires éventuelles), et ceux qui ne seront éventuellement plus satisfaits.

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Page : 194

Il a finalement été défini une liste d'objectifs précis répondant à ces trois grandes orientations :

1. Favoriser le bon état biologique,
2. Favoriser le bon état physico-chimique,
3. Restauration l'attractivité des secteurs où l'intérêt piscicole est actuellement faible ou pouvant potentiellement le devenir suite d'une modification de la gestion des vannages,
4. Conserver la connectivité avec les milieux adjacents du cours d'eau,
5. Garantir la satisfaction des usages,
6. Assurer le maintien du profil en long,
7. Assurer un transit sédimentaire équilibré.

Ces objectifs ont été classés pour chaque complexe par ordre de priorité. Les résultats sont présentés dans le Tableau 56.

Au vu de ce tableau, il apparaît de prime abord que l'ensemble des complexes devraient faire l'objet du **rétablissement de la franchissabilité piscicole** (Art. L432-6 du Code de l'Environnement). Certains ont une priorité secondaire par rapport à d'autres car ils présentent moins d'intérêts d'un point de vue « gain piscicole ». Ces complexes sont principalement situés en secteur urbain où le cloisonnement est tel que la transparence d'un seul ouvrage ne serait pas suffisante au retour d'une situation satisfaisante (traversée de la Ferté Gaucher ou de Jouy sur Morin) ou sur des ouvrages dont la hauteur de chute est élevée et dont le rapport coûts d'aménagement/gain piscicole ne serait pas justifié (le Marais). Le franchissement piscicole des complexes est néanmoins une priorité sur l'ensemble du secteur étudié, notamment en amont où il permet la réouverture d'un linéaire de cours d'eau élevé (faible densité d'ouvrages).

**La satisfaction des usages** est souvent un argument de poids socio-politique qui pourra peser dans le choix de la destinée des ouvrages. Dans les traversées urbaines, les aspects sécuritaires, mise en valeur paysagère, agrément, pompages domestiques et tenue des bâtiments sont considérés comme des objectifs prioritaires au regard des acteurs locaux, qu'ils soient élus, riverains ou usagers. Quelque soit le devenir des ouvrages et de leur gestion, il sera nécessaire de garantir la pérennité de ces usages, soit sous forme de conservation de la situation actuelle, de remplacement ou de compensation. Dans ces derniers cas, les moyens nécessaires pourraient s'avérer plus ou moins importants selon les cas.

Enfin, **la stabilité du profil en long** est un objectif pour tous les complexes mais dont la définition hiérarchisée en fonction de son importance. Même lors qu'aucune incision n'est observée, le risque de déstabilisation du lit avec ou sans modification de la gestion des ouvrages n'est pas négligeable car le phénomène peut être localement récent et en cours de développement. Favoriser la transparence sédimentaire de certains ouvrages est un objectif pouvant tendre à limiter (dans une certaine mesure) ces phénomènes d'incision.

### 9.3 Définition des moyens

La caractérisation des objectifs par complexe amène à la définition des moyens pouvant être mis en œuvre.

Plusieurs moyens ont été définis. Il s'agit de moyens envisageables qui pourraient servir de bases ultérieures à la constitution de scénarii d'aménagements :

1. L'arasement de l'ouvrage avec suppression totale de l'infrastructure,
2. L'ouverture permanente ou temporaire des vannages avec conservation des infrastructures de génie civil.
3. L'aménagement de dispositifs de franchissement pour la faune piscicole et pour les canoës,
4. Le confortement des ouvrages endommagés (voies d'eau) dont leur conservation s'avère nécessaire.

Lorsque des préconisations conduisent certains usages à être lésés, des moyens dits compensatoires peuvent être mis en place :

5. Le talutage et/ou la stabilisation des berges et leur végétalisation,
6. La mise en place d'équipements compensatoires.

Le Tableau 56 représente les moyens à mettre en place pour parvenir aux objectifs fixés précédemment en y attribuant un ordre de priorité.

La conservation de l'infrastructure permet de limiter les effets d'incision du lit en amont. C'est pour cette raison que les complexes présentant une forte incision font l'objet d'une conservation des infrastructures. En revanche, les vannages des complexes les moins sensibles d'un point de vue morphodynamique sont ouverts de manière (1) permanente pour favoriser la diversité des écoulements ou (2) temporaire pour favoriser la connectivité latérale en période estivale (vannes fermées) et la connectivité longitudinale en période hivernale (vannes ouvertes). Enfin, ils peuvent être arasés lorsqu'ils ne présentent plus aucun intérêt socio-économique ou patrimonial et que les incidences dynamiques et économiques sont acceptables.

L'ouverture des vannages ou l'arasement d'ouvrage doit conduire dans tous les cas à une restauration de la partie dénoyée afin de garantir la pérennité de la structure de génie civil. Les risques d'érosion et/ou de déstabilisation de berges impliquent de mettre en place une gestion foncière afin de pouvoir réaliser confortablement des travaux sur les berges (talutages et stabilisations) et/ou d'accepter les phénomènes érosifs et pertes de terres. Cet abaissement du niveau d'eau peut également conduire à une déstabilisation des bâtiments en contact avec le lit et des infrastructures de franchissement. Des protections et des renforcements de berges sont donc nécessaires pour pallier à ces désagréments. Enfin, la mise en place d'équipements comme des puits de pompage ou des pompes à nez peuvent remplacer et compenser les pompes domestiques et les abreuvoirs devenus peu ou difficilement accessibles du fait de l'abaissement du plan d'eau.

La plupart des ouvrages devraient faire l'objet d'un équipement de franchissement autant pour la faune piscicole que pour les activités nautiques. L'équipement de passes à poissons devrait se faire en priorité sur un seul ouvrage (moindre coûts d'aménagement) défini suivant les faisabilités et les cohérences techniques, biologiques et économique. Les caractéristiques des infrastructures permettant ces deux fonctions (franchissabilité piscicole et canoës) sont peu compatibles.

Il est primordial d'instaurer une réflexion commune et concertée autour de ces projets afin de trouver des solutions techniques les plus adaptées.

TABLEAU 56 : DÉFINITION DES OBJECTIFS ET DES MOYENS ENVISAGEABLES À LA RESTAURATION DU GRAND MORIN

Numéros et noms des complexes	OBJECTIFS																	MOYENS ENVISAGEABLES								
	Favoriser le bon état			Usages														Morpho-dynamique		MOYENS PRIMAIRES				MOYENS DE COMPENSATION		
	Physico-chimique	Biologique	Reglementaire	Canoe	Agrément et mise en valeur, patrimonialisation	Pompage domestique	Hydro-électricité potentielle	Tenue des bâtiments	Sécurité et incendie	Abreuvement bétail	Prélevement d'eau	Usage économique indirect	Baignade	Pêche et concours	Assurer la stabilité du profil en long	Favoriser le transit sédimentaire	Arasement total de l'ouvrage	Ouverture des vannages avec conservation de l'infrastructure		Conservation de l'ouvrage en l'état	Aménagement de dispositifs de franchissement*		Confortement de l'ouvrage et/ou annexes	Mise en place d'équipement pour la franchissabilité des canoës	Talutage et/ou stabilisation de berges/restauration	Mise en place d'équipements compensatoires
Diversification des écoulements	Restauration de l'attractivité	Conservation de la connectivité avec les zones humides	Assurer la franchissabilité piscicole	Respect des débits réservés												Permanente	Temporaire		Au droit de l'ouvrage principal	Au droit d'ouvrage annexe						
1 Verte Vallée																										
2 La Petite Vacherie																										
3 Saint Denis																										(accès et pompe de prairie)
4 Moulin du Pont																										(accès)
5 Moulin de la Planche																										
6 Moulin de Choisy																										
7 Moulin de Nevers																										
8 Crevecoeur																										
9 Marais																										
10 Communal																										
11 Moulin de la Chamoiserie																										(accès)
12 La Chair aux Gens																										
13 Moulin de Montblin																										(accès)
14 Moulin des Grenouilles																										
15 Moulin Janvier																										
16 Le Prieuré																										
17 Maison Dieu																										
18 Moulin Guillard																										(accès)
19 Moulin de la Fosse																										
20 Moulin de Court																										(accès)
21 Moulin des Hublets																										
22 Moulin de Mœurs																										
23 Moulin de Val Dieu																										(pompe de prairie)
24 Petit Moulin																										(accès et alimentation eau)
25 Centre Lachy																										

Ordre de priorité des objectifs et moyens  
 ■ Objectif ou moyen prioritaire    ■ Objectif ou moyen secondaire    ■ Objectif ou moyen tertiaire    ▨ Moyen à envisager si l'ouvrage est restauré

\* Aménagement de dispositifs de franchissement dans le cas où l'ouvrage est conservé en l'état ou si l'ouverture des vannes nécessite un aménagement particulier

# BIBLIOGRAPHIE

- Agence de l'Eau Seine-Normandie (2006) Politique territoriale du IX<sup>e</sup> programme AESN – Bassin versant Petit et Grand Morin – Actions prioritaires 2007-2009
- AREA & MALAVOI (2003) Stratégie d'intervention de l'Agence de l'Eau sur les seuils en rivière – Agence de l'Eau Loire Bretagne
- ASPECT Environnement (1995) Etude physico-chimique et hydrobiologique sur le Grand Morin de sa source à Neuvy – DDE 77
- Association Rivières Rhône Alpes (2007) Synthèse de la journée technique d'information et d'échanges sur les ouvrages hydrauliques
- AXIS Conseil (2007) Levé topographique de la rivière Marne et ses affluents – Plan d'Aménagement et de Protection contre les Inondation (PAPI) de la Marne
- BAZIN, A. (1905) Etude sur la rivière et la vallée du Grand Morin
- BCEOM (2008) Etude hydraulique préalable au PPRI du Grand Morin amont
- BCEOM (1992) Etude du risque d'inondation dans la vallée du Grand Morin entre Chauffry et Villeneuve-le-Lionne – Etude Hydrologique – DDE 77
- BCEOM (1993) Etude du risque d'inondation dans la vallée du Grand Morin entre Chauffry et Meilleray – DDE 77
- BCEOM (1993) Schéma d'aménagement – DDE 77
- BIOTEC & MALAVOI, J.-R. (2006) Retour d'expérience d'opérations de restauration de cours d'eau et de leurs annexes, menées sur le bassin RM&C – Agence de l'Eau RM&C
- BIOTEC & MALAVOI, J.-R. (2007) Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau – Agence de l'Eau Seine-Normandie
- BOURLANGE, S. (2000) Modélisation hydraulique et écologique d'une rivière amont : le Grand Morin – Stage DEA Mines de Paris
- CEDRAT Développement (1999) Etude hydraulique du Grand Morin à la Ferté Gaucher – Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut-Morin
- CEDRAT Développement (1999) Schéma Directeur du Grand Morin dans la Marne – Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut-Morin
- CEDRAT Développement (2001) Restauration des vannages du Moulin de Court – Dossier Loi sur l'Eau – Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut-Morin
- CHAUVET, S. (1996) Elaboration d'un plan de gestion piscicole – FDAAPPMA Seine-et-Marne
- Comité de Bassin Seine Normandie (2008) Projet de Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE Seine Normandie)
- DDAF Marne Schéma Départemental de Vocation Piscicole de la Marne
- DDAF Seine-et-Marne Schéma Départemental de Vocation Piscicole de Seine-et-Marne
- FDAAPPMA Seine-et-Marne (2001) Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion de la ressource piscicole (PDPG)
- FFCK - Comité Régional Ile-de-France (2005) Grand Morin – Etat des lieux et préconisations techniques pour la pratique du canoë-kayak
- FLIPO, N. (2000) Modélisation du fonctionnement hydraulique et écologique du Grand Morin – Thèse Mines de Paris

HYDRATEC-ASCONIT (2006) Devenir des ouvrages hydrauliques de la Veyle et ses affluents – Syndicat Mixte Veyle Vivante

INGERROUTE (1995) Elaboration d'une carte d'Aléa au risque inondation sur le Grand Morin entre Meilleray et Dammartin-sur-Tigeaux – DDE 77

LACHAT (1999) Guide de mise en œuvre des techniques végétales

MEEDDAT (2008) Plan de Prévention des Risques Prévisibles d'Inondation de la vallée du Grand Morin de Meilleray à Dammartin sur Tigeaux – Notice de Présentation

SIVHM (2008) Rapprt provisoire pour le projet de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) des Deux Morins

SIVHM (1999) Bilan des travaux du syndicat de 1988 à 1999.

SIVHM (2008) Bilan des travaux du syndicat de 2000 à 2007.

THEE-Aquapact (2001) Moulin de Court –Aménagement d'une passe à poissons – Avant-Projet – Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut-Morin

WASSON, J-C et al. (1998) Impacts Ecologiques de la Chenalisation des Rivières. Etudes Gestion des Milieux Aquatiques n° 14. CEMAGREF Editions.

## TABLEAUX

<b>Tableau 1 : Longueur des affluents principaux du secteur d'étude (BD Carthage)</b>	<b>13</b>
<b>Tableau 2 : Terrains et formations aquifères rencontrés sur le bassin du Grand Morin (source : Rapport provisoire SAGE des deux Morins)</b>	<b>15</b>
<b>Tableau 3 : Principales caractéristiques des piézomètres (source : ADES)</b>	<b>17</b>
<b>Tableau 4 : Evolution des pourcentages des principales cultures sur la SAU du Grand Morin (source : FLIPO, 2005)</b>	<b>20</b>
<b>Tableau 5 : Répartition des communes du Grand Morin selon le pourcentage de la superficie drainée lors des RGA 1979, 1988 et 2000 (source : FLIPO, 2005)</b>	<b>20</b>
<b>Tableau 6 : Evolution de la population des communes riveraines du Grand Morin</b>	<b>26</b>
<b>Tableau 7 : Date des arrêtés de réglementation des complexes du Grand Morin (BAZIN, 1905)</b>	<b>28</b>
<b>Tableau 8 : Qualité des eaux du Grand Morin (azote et phosphore) -SDVP 77 (1989)</b>	<b>42</b>
<b>Tableau 9 : Documents de gestion des risques naturels par communes</b>	<b>48</b>
<b>Tableau 10 : Documents communaux de prévention et de gestion des risques (source : <a href="http://www.prim.net">http://www.prim.net</a>)</b>	<b>49</b>
<b>Tableau 11 : Nombre d'ouvrages historiques et existants sur le linéaire d'étude</b>	<b>55</b>
<b>Tableau 12 : Dates d'arrêt des activités économiques liées à l'eau</b>	<b>57</b>
<b>Tableau 13 : Essai de quantification du potentiel hydroélectrique de la vallée</b>	<b>59</b>
<b>Tableau 14 : Principales caractéristiques des captages entre Lachy et Chauffry (source : DDASS 51 et 77)</b>	<b>63</b>
<b>Tableau 15 : Etat de fonctionnement des ouvrages d'assainissement eaux usées</b>	<b>64</b>
<b>Tableau 16 : Principales caractéristiques des STEP entre Lachy et Chauffry (source : SATESE 77, Communauté de communes des Portes de Champagne et Communauté de communes des Coteaux Sézannais)</b>	<b>65</b>
<b>Tableau 17 : Coûts de restauration des ouvrages hydrauliques de 1988 à 1999</b>	<b>67</b>
<b>Tableau 18 : Coûts de restauration des ouvrages hydrauliques de 2000 à 2007</b>	<b>67</b>
<b>Tableau 19 : Débits d'alerte en fonction des différents niveaux des balises</b>	<b>69</b>
<b>Tableau 20 : Coûts de restauration et d'entretien des berges (SIVHM)</b>	<b>71</b>
<b>Tableau 21 : Principales interventions des AAPPMA sur le cours d'eau</b>	<b>71</b>
<b>Tableau 22 : Données climatiques observées au niveau de la station de Melun-Villaroche (source : Météo-France)</b>	<b>72</b>
<b>Tableau 23 : Données climatiques observées au niveau de la station de Reims-Courcy (source : Météo-France)</b>	<b>73</b>
<b>Tableau 24 : Recensement des stations DIREN</b>	<b>74</b>
<b>Tableau 25 : Modules interannuels estimés par la DIREN au droit des stations</b>	<b>74</b>
<b>Tableau 26 : Débits d'étiage de référence QMNA5 déterminé par la DIREN</b>	<b>75</b>
<b>Tableau 27 : Débits de crue (m<sup>3</sup>/s) au droit des stations (source : Banque HYDRO)</b>	<b>75</b>
<b>Tableau 28 : Synthèse des débits de crue donnés par les différentes études BCEOM</b>	<b>76</b>

<b>Tableau 29 : Synthèse des débits de crue (m<sup>3</sup>/s) du Grand Morin à La Ferté-Gaucher (source : CEDRAT Développement, 1999)</b>	<b>77</b>
<b>Tableau 30 : Récapitulatif des débits de crue retenus pour le Grand Morin</b>	<b>78</b>
<b>Tableau 31 : Débits moyens et d'étiage retenus pour le Grand Morin</b>	<b>78</b>
<b>Tableau 32 : Données hydrologiques de référence retenues pour le Grand Morin</b>	<b>82</b>
<b>Tableau 33 : Valeurs des incisions maximales en amont des complexes</b>	<b>89</b>
<b>Tableau 34 : Sectorisation du Grand Morin</b>	<b>93</b>
<b>Tableau 35 : Valeurs limites d'arrachement de certains matériaux et techniques de protection de berges (LACHAT, 1999)</b>	<b>102</b>
<b>Tableau 36 : Intensité des érosions de berges et état projeté dans 50 ans</b>	<b>106</b>
<b>Tableau 37 : Résultats des mesures granulométriques</b>	<b>107</b>
<b>Tableau 38 : Résultat des calculs du débit de mise en mouvement</b>	<b>108</b>
<b>Tableau 39 : Longueurs des remous pour QMNA5 vannes fermées</b>	<b>119</b>
<b>Tableau 40 : Qualité de l'eau – Classes de qualité et altérations du SEQ Eau</b>	<b>121</b>
<b>Tableau 41: Qualité de l'eau – Classes de qualité du SEQ Bio</b>	<b>122</b>
<b>Tableau 42 : Statuts des espèces présentes sur le Grand Morin</b>	<b>134</b>
<b>Tableau 43 : Principales caractéristiques des stations d'inventaire</b>	<b>137</b>
<b>Tableau 44 : Synthèse des résultats</b>	<b>138</b>
<b>Tableau 45 : Qualité – Descripteurs relevés pour l'application de la Méthode CSP</b>	<b>144</b>
<b>Tableau 46 : Qualité – Système de notation des composantes de la Méthode CSP</b>	<b>145</b>
<b>Tableau 47 : Degré de franchissabilité des ouvrages</b>	<b>150</b>
<b>Tableau 48 : Résultats de la qualité physique sur le Grand Morin (Méthode CSP).</b>	<b>152</b>
<b>Tableau 49 : Résultats statistiques du regroupement des tronçons par classe de qualité.</b>	<b>154</b>
<b>Tableau 50 : Evolution des paramètres majeurs influencés par l'ouverture des vannes</b>	<b>171</b>
<b>Tableau 51 : Chiffres clés liés à l'ouverture des vannages.</b>	<b>172</b>
<b>Tableau 52 : Résultats du calcul de l'IPR sur les stations de Neuvy et de Pommeuse</b>	<b>175</b>
<b>Tableau 53 : Ensemble des indicateurs influencés par la présence d'un ouvrage à vannages</b>	<b>190</b>
<b>Tableau 54 : Liste des indicateurs retenus</b>	<b>191</b>
<b>Tableau 55 : Modes de qualification des indicateurs</b>	<b>191</b>
<b>Tableau 56 : Définition des objectifs et des moyens envisageables à la restauration du Grand Morin</b>	<b>197</b>

# FIGURES

<b>Figure 1 : Coupe géologique de principe du bassin parisien</b>	<b>14</b>
<b>Figure 2 : Coupe géologique longitudinale du Grand Morin (Flipo, 2005)</b>	<b>14</b>
<b>Figure 3 : Evolution des niveaux piézométriques (source : ADES)</b>	<b>17</b>
<b>Figure 4 : Evolution du débit du Grand Morin et du niveau d'eau dans le forage AEP de Saint-Rémy-de-la-Vanne</b>	<b>18</b>
<b>Figure 5 : Définition du bon état des masses d'eau superficielles (DIREN IdF)</b>	<b>32</b>
<b>Figure 6 : Objectifs d'état écologique des masses d'eau (AESN).</b>	<b>35</b>
<b>Figure 7 : Risques – Documents de prévention des risques</b>	<b>46</b>
<b>Figure 8 : Synthèse des activités économiques historiques sur le Grand Morin (d'après BAZIN, 1905)</b>	<b>52</b>
<b>Figure 9 : Détermination typologique des complexes suivant leurs équipements caractéristiques</b>	<b>54</b>
<b>Figure 10 : Typologie des ouvrages hydrauliques du Grand Morin</b>	<b>54</b>
<b>Figure 11 : Synoptique des ouvrages étudiés</b>	<b>56</b>
<b>Figure 12 : Balise du Pont de Meilleray, sur parement aval en rive gauche</b>	<b>68</b>
<b>Figure 13 : Modes d'ouverture des vannages</b>	<b>68</b>
<b>Figure 14 : Illustrations des travaux de restauration et d'entretien dans la Marne</b>	<b>70</b>
<b>Figure 15 : Hydrogrammes de crue du Grand Morin reconstitués à Meilleray</b>	<b>80</b>
<b>Figure 16 : Hydrogrammes de crue du Grand Morin reconstitués à La Ferté-Gaucher</b>	<b>81</b>
<b>Figure 17 : Débits classés à Meilleray et à Pommeuse (Banque HYDRO)</b>	<b>82</b>
<b>Figure 18 : Profil en long du Grand Morin</b>	<b>86</b>
<b>Figure 19 : Profil en long du Grand Morin sur le secteur aval.</b>	<b>87</b>
<b>Figure 20 : Pentes locales des différents tronçons</b>	<b>87</b>
<b>Figure 21 : Evolution du profil en long</b>	<b>88</b>
<b>Figure 22 : Evolution du tracé en plan au droit d'un ouvrage : exemple du moulin des prés (Saint Rémy la Vanne).</b>	<b>90</b>
<b>Figure 23 : Evolution du tracé en plan à Condry (Neuvy)</b>	<b>91</b>
<b>Figure 24 : Evolution du tracé en plan à Chatillon sur Morin</b>	<b>91</b>
<b>Figure 25 : Etang de la Harre au niveau de Châtillon sur Morin (Cassini)</b>	<b>92</b>
<b>Figure 26 : Profil général de la nature des berges selon la morphologie du lit mineur</b>	<b>96</b>
<b>Figure 27 : Profil en long de l'énergie spécifique situation vannes fermées</b>	<b>99</b>
<b>Figure 28 : Profil en long de l'énergie spécifique situation vannes ouvertes</b>	<b>99</b>
<b>Figure 29 : Profil en long des forces tractrices situation vannes fermées</b>	<b>101</b>
<b>Figure 30 : Profil en long des forces tractrices situation vannes ouvertes</b>	<b>101</b>
<b>Figure 31 : Schéma explicatif des processus d'érosion « diffuse » sur le Grand Morin</b>	<b>103</b>
<b>Figure 32 : Illustration du profil en travers type du Grand Morin dans 50 ans</b>	<b>105</b>
<b>Figure 33 : Courbes granulométriques des prélèvements et illustration des sédiments</b>	

du T008 (Crevecoeur)	108
Figure 34 : Origine des données topographiques utilisées (tronçon Meilleray - La Ferté Gaucher)	110
Figure 35 : Origine des données topographiques utilisées (tronçon La Ferté-Gaucher - Chauffry)	110
Figure 36 : Profils en long des deux tronçons modélisés	112
Figure 37 : Structure des deux modèles implémentés sous ISIS	113
Figure 38 : Profils en long des lignes d'eau du Grand Morin en crues et vannes fermées	115
Figure 39 : Propagation des hydrogrammes de la crue centennale le long du Grand Morin	116
Figure 40 : Profil en long des lignes d'eau du Grand Morin en crues et vannes toutes ouvertes (tronçon du moulin du Court)	116
Figure 41 : Comparaison des résultats (vannes fermées et vannes ouvertes) du tronçon du moulin de Court	117
Figure 42 : Profils en long des lignes d'eau du Grand Morin en étiage et module (vannes fermées et vannes ouvertes)	118
Figure 43 : profil en long des paramètres pH, Température et Conductivité	125
Figure 44 : Détail du profil en long des paramètres pH, Température et Conductivité entre les moulins de Court et la Vacherie	125
Figure 45 : Profil en long de la concentration en oxygène dissout	126
Figure 46 : Occupation du sol en fond de vallée (proportion surfacique) entre T001 et T024.	131
Figure 47 : Occupation du sol en fond de vallée (proportion surfacique), A : T102 et T103, B : T106a à T107, C : T130 à T134.	132
Figure 48 : Illustrations photographiques des sites définis comme intéressant sur le Grand Morin	133
Figure 49 : Quantification des surfaces pour chaque occupation du sol	134
Figure 50 : Localisation des stations d'inventaire	137
Figure 51 : Recouvrement cumulé	139
Figure 52 : Richesse spécifique	139
Figure 53 : Répartition des différents groupes floristiques	139
Figure 54 : Qualité – Les composantes de la qualité des habitats	143
Figure 55 : Illustrations des sites potentiels de reproduction sur le Grand Morin.	146
Figure 56 : Localisation des principales frayères sur un gradient amont - aval	148
Figure 57 : Illustration des risques sur la franchissabilité d'une ouverture de vannes mal contrôlée	151
Figure 58 : Profil en long de la qualité physique du Grand Morin (Méthode CSP).	153
Figure 59 : Evolution de l'Hétérogénéité suivant les deux situations.	167
Figure 60 : Evolution de l'Attractivité suivant les deux situations	167
Figure 61 : Illustration de l'évolution de l'Hétérogénéité suivant les deux situations.	168
Figure 62 : Illustration de l'évolution de l'Attractivité suivant les deux situations.	169

<b>Figure 63 : Evolution de la connectivité suivant les deux situations</b>	<b>170</b>
<b>Figure 64 : Evolution de la qualité finale suivant les deux situations</b>	<b>171</b>
<b>Figure 65 : Fréquences des espèces piscicoles toutes années confondues</b>	<b>173</b>

# ANNEXES

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Annexes

# ANNEXE I

## DONNÉES DE QUALITÉ DE L'EAU

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Annexes

# ANNEXE II

## FICHES STATIONS

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Annexes

# ANNEXE III

## LISTES FLORISTIQUES

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Annexes

# ANNEXE IV

## DONNÉES PISCICOLES

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Annexes

RPe07187 - A21367 - CPeZ080630	
RGN - JL / FLA / PPL	
13/05/2009	Annexes