



Entente Interdépartementale pour la Protection contre les inondations de l'Oise, de l'Aisne, de l'Aire et de leurs affluents

Etude de faisabilité
d'aménagements hydrauliques
dans les hautes vallées de
l'Oise et de ses principaux
affluents pour réduire le risque
inondation

Phase 1 : Inventaire, analyse
et synthèse

Rapport final

Septembre 2004

Partenaires financiers :



STUCKY

Immeuble Alliance
226, rue Georges Besse
30000 Nîmes
Tél. : 04 66 04 05 70
Fax : 04 66 04 05 69
E-mail : stucky@stucky.fr

Sommaire

1. PREAMBULE	1
1.1. Contexte des réflexions	1
1.2. Méthodologie générale	2
1.3. Zone d'étude	2
1.4. Contenu du présent rapport.....	2
1.4.1. Etat des lieux.....	2
1.4.2. Hydrologie	4
1.4.3. Analyse hydraulique	4
2. ETAT DES LIEUX	6
2.1. Description du bassin versant et des cours d'eau	6
2.1.1. Données générales sur le bassin versant	6
2.1.2. Morphologie fluviale	7
2.1.3. Ouvrages hydrauliques.....	10
2.1.4. Etat des berges	14
2.1.5. Dysfonctionnements hydrauliques.....	14
2.1.6. Bilan des actions passées	15
2.2. Le milieu naturel.....	19
2.2.1. Paysages	19
2.2.2. ZNIEFF	21
2.2.3. ZICO	21
2.2.4. Natura 2000.....	23
2.3. Le milieu biologique et piscicole.....	24
2.3.1. Qualité physico-chimique des eaux	24
2.3.2. Peuplements piscicoles	31
2.4. Contexte socio-économique	34
2.4.1. Démographie.....	34
2.4.2. Activités économiques.....	34
2.5. Contexte réglementaire.....	36
2.6. Usages de l'eau	37
2.6.1. Hydroélectricité.....	37
2.6.2. Régime des moulins.....	37
2.6.3. Prélèvements d'eau	38
2.6.4. Assainissement	39
2.6.5. Activités de loisirs	40
2.7. Patrimoine.....	41
2.7.1. Patrimoine historique.....	41

2.7.2. Patrimoine lié à l'eau	42
3. HYDROLOGIE	44
3.1. Présentation générale	44
3.1.1. Cadre climatique général	44
3.1.2. Description du bassin versant	44
3.1.3. Données disponibles	45
3.2. Ressource en eau.....	50
3.2.1. Débits moyens.....	50
3.2.2. Débits d'étiage	50
3.3. Débits de crue	51
3.3.1. Crues historiques	51
3.3.2. Analyse du fonctionnement du bassin versant.....	57
3.3.3. Débits de crue caractéristiques.....	59
4. ANALYSE HYDRAULIQUE	71
4.1. Présentation de la modélisation	71
4.1.1. Logiciel utilisé	71
4.1.2. Données topographiques.....	72
4.1.3. Caractéristiques du modèle hydraulique.....	72
4.1.4. Réglages et calage du modèle	75
4.1.5. Modèles locaux	77
4.2. Modélisation de la situation actuelle	78
4.2.1. Niveaux atteints pour les crues caractéristiques	78
4.2.2. Propagation des crues	81
4.3. Analyse hydraulique	83
4.3.1. Rappels des débits caractéristiques de crue	83
4.3.2. Zones inondables	83
4.3.3. Analyse sectorielle	83

Liste des tableaux

Tableau 2-1: Superficie des sous bassins versants principaux.....	6
Tableau 2-2 : dégâts occasionnés par la crue de 1993	16
Tableau 2-3 : actions réalisées à ce jour sur les ouvrages hydrauliques	17
Tableau 2-4: ZNIEFF du bassin versant de l’Oise amont	22
Tableau 2-5: Grille de qualité des eaux de référence 1971	24
Tableau 2-6 : Centrales hydroélectriques sur le bassin de l’Oise amont.....	37
Tableau 2-7 : Principaux prélèvements pour la consommation d’eau potable (1990).....	38
Tableau 2-8 : Principaux prélèvements industriels (1990)	38
Tableau 3-1: postes pluviométriques considérés dans l’étude	46
Tableau 3-2 : Moyennes interannuelles des précipitations	47
Tableau 3-3 : Précipitations journalières décennales et gradex des pluies.....	47
Tableau 3-4 : Coefficients de correction des débits de crue à la station d’Hirson.....	49
Tableau 3-5 : Débits moyens mensuels de l’Oise et du Ton (m ³ /s)	50
Tableau 3-6 : Débits d’étiage de l’Oise et du Ton	50
Tableau 3-7 : Débits de pointe historiques sur la période 1993-2003 à Hirson (corrigés) et à Origny-en-Thiérache (données brutes DIREN)	51
Tableau 3-8 : Caractéristiques des hydrogrammes de la crue de 1993 à Hirson et Origny	53
Tableau 3-9 : Caractéristiques des hydrogrammes de la crue de 1995 à Hirson et Origny	54
Tableau 3-10 : Caractéristiques des hydrogrammes de la crue de 2003 à Hirson et Origny-en-Thiérache	56
Tableau 3-11 : Débits de crues caractéristiques à Hirson et à Origny-en- Thiérache.....	61
Tableau 3-12 : Débits de l’Oise et du Gland (m ³ /s) à l’amont d’Hirson	65

Tableau 3-13 : Caractéristiques du bassin versant de la Marnoise	66
Tableau 3-14 : Quantiles de crue de la Marnoise.....	66
Tableau 3-15 : Caractéristiques du bassin versant du ru de Wimpy	67
Tableau 3-16 : Quantiles de crue du ru de Wimpy.....	67
Tableau 3-17 : Caractéristiques du bassin versant du ru de Champ Bouvier.....	68
Tableau 3-18 : Quantiles de crue du ru de Champ Bouvier	68
Tableau 3-19 : Caractéristiques du bassin versant de la Librette.....	69
Tableau 3-20 : Quantiles de crue du ru de la Librette	69
Tableau 4-1 : Niveaux atteints par l’Oise entre Hirson et Etréaupont, pour les débits de crue caractéristiques.	78
Tableau 4-2 : Niveaux atteints par le Ton entre Etréaupont et Origny-en-Thiérache, pour les débits de crue caractéristiques.....	80
Tableau 4-3 : Débit instantané et heure de la pointe de la crue à l’amont et à l’aval de la zone d’étude	81
Tableau 4-4 : Débits caractéristiques des cours d’eau du bassin de l’Oise amont.....	83
Tableau 4-5 : Gain en niveau généré par l’abaissement du seuil d’Ohis à l’amont immédiat de l’ouvrage.....	85
Tableau 4-6 : Gain en niveau généré par l’abaissement du seuil d’Effry à l’amont de l’ouvrage (secteur de l’usine et quartier ouvrier).....	86

Liste des figures

Figure 1-1: Thèmes abordés dans l'analyse de l'état des lieux	3
Figure 2-1: quelques faciès typiques de la forêt de St-Michel (extrait de l'étude des ruisseaux et zones humides de la forêt de St-Michel, ONF, 2002)	20
Figure 2-2: Carte de la qualité globale observée en 1998	26
Figure 2-3 : potentialités biologiques des cours d'eau en 1998 selon le SEQ-Eau	28
Figure 2-4: Qualité des milieux du bassin de l'Oise Amont.....	30
Figure 3-1: Moyennes interannuelles des précipitations	48
Figure 3-2 : Hyétogrammes et hydrogrammes de la crue de décembre 1993	52
Figure 3-3 : Hyétogrammes et hydrogrammes de la crue de janvier 1995.....	54
Figure 3-4 : Hyétogrammes et hydrogrammes de la crue de janvier 2003.....	56
Figure 3-5 : Saisonnalité des crues sur l'Oise et sur le Ton.....	57
Figure 3-6 : Débits de crue au cours de l'année (en rouge : 1993 et 1995).....	57
Figure 3-7 : Hydrogrammes synthétiques de la crue décennale, vicennale et crue de janvier 2003 à Hirson	62
Figure 3-8 : Hydrogrammes synthétiques de la crue décennale, vicennale et crue de janvier 2003 à Origny-en-Thiérache.....	62
Figure 3-9 : Hydrogrammes synthétiques de la crue vicennale, cinquantennale et crue de décembre 1993 à Hirson.....	63
Figure 3-10 : Hydrogrammes synthétique de la crue vicennale, cinquantennale et crue de décembre 1993 à Origny-en-Thiérache	63
Figure 3-11 : Hydrogrammes caractéristiques sur l'Oise à l'amont d'Hirson	65
Figure 3-12 : Hydrogrammes caractéristiques sur le Gland à l'amont d'Hirson.....	65
Figure 3-13 : Hydrogrammes de crue de la Marnoise.....	66
Figure 3-14 : Hydrogrammes de crue du ru de Wimpy.....	67
Figure 3-15 : Hydrogrammes de crue du ru de Champ Bouvier	68

Figure 3-16 : Hydrogrammes de crue du ru de la Librette	69
Figure 4-1: Typologie du modèle hydraulique de l'Oise et du Ton	74
Figure 4-2 : Propagation des hydrogrammes de la crue centennale	81

Liste des cartes

- Carte 1 : Situation géographique de la zone d'étude
- Carte 2 : Entités hydrographiques du bassin versant de l'Oise Amont
- Carte 3 : Localisation des ouvrages hydrauliques principaux
- Carte 4 : Dysfonctionnements hydrauliques et bilan des actions passées
- Carte 5 : Zones d'inventaires et de protection au titre des espaces naturels
- Carte 6 : Objectifs de qualité des cours d'eau
- Carte 7 : Usages de l'eau
- Carte 8 : Implantation des stations pluviométriques et hydrométriques
- Carte 9 : Implantation des profils en travers dans Hirson
- Carte 10 : Implantation des profils en travers sur l'Oise
- Carte 11 : Implantation des profils en travers sur le Gland et le Petit Gland
- Carte 12 : Implantation des profils en travers sur le Ton
- Carte 13 : Implantation des profils en travers sur l'Aube
- Carte 14 : Cartographie de l'emprise des crues décennale et centennale

Liste des annexes

Annexe 1 : Fiches communales

Annexe 2 : Liste des études consultées

Annexe 3 : Fiches descriptives des ouvrages

Annexe 4 : Résultats des mesures de qualité d'eau

Annexe 5 : Fiches ZNIEFF des Ardennes

Annexe 6 : Fiche ZICO – Plateau ardennais

Annexe 7 : Fiches Natura 2000

Annexe 8 : Fiche stations hydrobiologiques et piscicoles

Annexe 9 : Communes concernées par un PPRI

Annexe 10 : Fiches descriptives des stations d'épurations

Annexe 11 : Résultats du calage en basses eaux

Annexe 12 : Résultats du calage en crue

Annexe 13 : Résultats des simulations pour les crues caractéristiques

1. PREAMBULE

1.1. Contexte des réflexions

Dans le cadre de sa réflexion cherchant à réduire le risque inondation sur l'ensemble du bassin Oise-Aisne, l'Entente s'engage aujourd'hui dans une démarche d'aménagement des bassins versants amont qui vise les objectifs suivants :

- assurer une gestion cohérente des écoulements au sein même du bassin versant amont,
- proposer des aménagements susceptibles d'améliorer les conditions d'écoulement des crues sur les axes aval.

Cette démarche, novatrice, se fonde sur les aspects suivants :

- la majorité des apports hydrologiques en période de crue provient des bassins amont,
- le bassin versant représente une entité qui permet d'avoir une vision globale dans la politique d'aménagement.

Le but étant, à terme, de guider les décideurs dans leurs choix d'aménagement et de gestion des cours d'eau.

Dans ce contexte, l'Entente a confié à STUCKY Ingénieurs-conseils le marché d'étude visant à :

- synthétiser et approfondir les connaissances hydrologiques, hydrauliques et environnementales des rivières concernées par l'étude.
- établir un diagnostic d'état détaillé et une analyse critique des interventions déjà réalisées.
- identifier, respectivement aux aspects hydrauliques et environnementaux, les actions de toutes natures permettant le bon fonctionnement du réseau hydrographique.
- bâtir, à l'aide de ces actions, différents scénarii d'aménagement et évaluer leurs impacts à l'échelle du bassin versant ainsi que sur la dynamique des crues à l'aval de la zone d'étude.
- élaborer, à partir du scénario retenu, un programme pluriannuel des interventions à engager.

1.2. Méthodologie générale

La méthodologie générale employée s'appuie sur les 3 phases suivantes :

- Phase 1 : Inventaire, analyse et synthèse
 - Etat des lieux,
 - Analyse hydrologique,
 - Analyse hydraulique,
 - Synthèse et diagnostic.
- Phase 2 : proposition de scénarii d'aménagement
 - Recenser les actions possibles,
 - Impact et analyse des actions recensées,
 - Etablissement de scénarios.
- Phase 3 : Programme pluriannuel d'actions.

1.3. Zone d'étude

La zone d'étude, présentée sur la carte 1, couvre l'ensemble du bassin versant de l'Oise à l'amont d'Etréaupont et concerne les rivières principales suivantes :

- L'Oise,
- Le Ton et l'Aube,
- Le Gland et le Petit Gland.

Elle couvre une superficie d'environ 710 km² et concerne une trentaine de communes françaises sur 3 départements : l'Aisne, les Ardennes et le Nord.

Une partie de la Belgique est également concernée puisque l'Oise prend sa source à Chimay.

1.4. Contenu du présent rapport

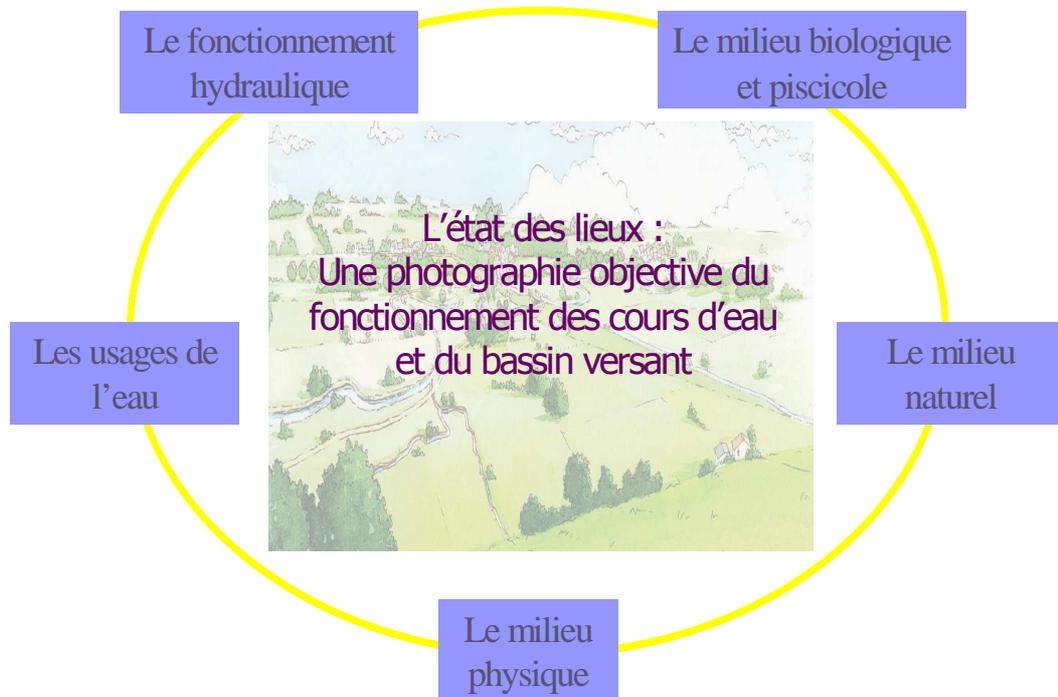
Le présent rapport constitue le rendu de phase 1 et a pour but de présenter les résultats relatifs à l'état des lieux, à l'hydrologie et à l'analyse hydraulique. Il est accompagné d'un recueil de cartes en format A3, d'un volume d'annexes et d'un document de synthèse.

1.4.1. Etat des lieux

Le document fournit un constat qualitatif de la situation existante et constitue une « photographie » objective de l'état général du bassin versant et de ses cours d'eau.

Les différents thèmes abordés sont rappelés sur le schéma ci-dessous :

Figure 1-1: Thèmes abordés dans l'analyse de l'état des lieux



Au cours de cette première phase, la méthodologie mise en œuvre a largement privilégié la concertation, le contact avec les acteurs locaux ainsi qu'une bonne connaissance du terrain, essentielle dans ce type d'étude.

Ainsi, de nombreuses communes riveraines des cours d'eau principaux ont été rencontrées, ce qui a permis de profiter de l'expérience des usagers et de leur connaissance du milieu et de connaître leurs souhaits. Des fiches récapitulatives des points abordés ont été mises en place. Elles sont consignées en annexe 1.

Cette première phase s'est également appuyée sur :

- L'analyse de la documentation existante consacrée au secteur (la liste des études consultées est donnée en annexe 2),
- Les nombreuses reconnaissances de terrain, dont la plupart en compagnie des acteurs locaux,
- Les entretiens avec l'équipe du SIABOA dont la bonne connaissance du terrain a été une aide précieuse,

- Les entretiens avec la DDAF, la fédération de pêche, etc....

1.4.2. Hydrologie

Plusieurs approches hydrologiques ont déjà été menées dans la zone d'étude :

- Etude hydrologique pour le site de Proisy, STUCKY, 2003,
- Etude hydrologique de l'Oise et du Gland à l'amont d'Hirson, STUCKY, 2002.
- Modélisation hydrologique des bassins versants amont de l'Oise, SAFEGE-CEMAGREF, 2002.

L'objectif de cette présente étude est de disposer de suffisamment d'éléments pour, en période de crue :

- Mieux connaître le fonctionnement hydrologique du bassin versant,
- Définir les conditions aux limites amont des modèles hydrauliques,
- Connaître les conditions hydrologiques qui règnent au droit des sites éventuellement aménageables.

Dans ce contexte, l'idée principale est de disposer d'un outil général permettant d'estimer les débits et les hydrogrammes de crue en différents points du bassin versant. En ce sens, et suite à l'expérience acquise lors des études hydrologiques citées précédemment, nous nous sommes appuyés en grande partie sur la méthode QDF (débit – durée – fréquence) développée par le CEMAGREF.

L'objet du présent rapport est de présenter les étapes qui ont mené au choix et au calage des modèles utilisés.

1.4.3. Analyse hydraulique

Cette analyse s'attache à décrire l'organisation des écoulements dans la situation actuelle, d'un point de vue qualitatif et quantitatif, quand les éléments disponibles le permettaient.

Dans cet esprit, la réflexion s'est appuyée sur la connaissance du terrain ainsi que sur la mise en œuvre d'un modèle hydraulique destiné à :

- Préciser le fonctionnement actuel des crues de l'Oise et du Ton (zones inondables, phénomènes de concomitances, dysfonctionnements, secteurs vulnérables),
- Disposer d'un outil permettant de tester l'efficacité des aménagements envisagés.

ETAT DES LIEUX

2. ETAT DES LIEUX

2.1. Description du bassin versant et des cours d'eau

2.1.1. Données générales sur le bassin versant

Le bassin versant de l'Oise à l'amont d'Etréaupont (appelé bassin versant de l'Oise Amont dans le reste de l'étude), d'une superficie d'environ 710 km² s'étend sur 3 départements ainsi qu'une partie de la Belgique, où l'Oise prend sa source.

Le bassin est découpé en 2 entités hydrographiques principales, elles-mêmes composées de sous bassins principaux, comme présentés sur la carte 2.

Tableau 2-1: Superficie des sous bassins versants principaux.

Bassin versant	Superficie	
L'Oise à l'amont d'Etréaupont	421 km ² dont :	Le bassin de l'Oise à l'amont d'Hirson : 105 km ²
		Le bassin du Gland à l'amont d'Hirson : 210 km ²
Le Ton	290 km ² dont :	Le bassin du Ton à l'amont d'Hannappes : 32 km ²
		Le bassin de l'Aube à l'amont d'Hannappes : 90 km ²

Le bassin versant de l'Oise supérieure

L'Oise prend sa source près de Chimay, à la limite du plateau des Ardennes, dans le sud-ouest de la province Belge du Hainaut, à environ 350 m d'altitude. Après une quinzaine de kilomètres, la rivière rentre en France dans le département de l'Aisne, est rejoint par le ruisseau des Anorelles, affluent de rive droite, et atteint Hirson au confluent avec le Gland, à une altitude de 160 m environ.

Le bassin de l'Oise supérieure draine une superficie d'environ 100 km². Il est formé de terrains imperméables, phyllades et quartzites, puis marnes et argiles. Les collines sont très boisées ou occupées par des paysages bocagers.

Le bassin versant du Gland

Le Gland prend sa source dans les environs de Regniowez, dans les Ardennes. Il est rejoint par le Petit Gland, affluent de rive gauche, à St-Michel et se jette dans l'Oise à Hirson.

Le cours supérieur du Gland est lui aussi marqué par un couvert forestier important et la présence de nombreux plans d'eau artificiels.

Le Petit Gland quant à lui draine un bassin versant occupé majoritairement par des prairies et des cultures.

Le bassin versant du Ton

Le Ton prend naissance près d'Antheny dans les Ardennes, à environ 250 mètres d'altitude.

Il est rejoint à Hannappes par l'Aube, affluent 3 fois plus important en termes de superficie de bassin versant, et se jette dans l'Oise à l'aval immédiat d'Etréaupont.

Le bassin versant est formé de terrains assez perméables (sables et argiles de l'Eocène sur un substrat crayeux). Il est majoritairement occupé par des prairies, dont l'aspect bocager s'est fortement réduit, et des cultures.

2.1.2. Morphologie fluviale

Ce paragraphe a pour but de décrire les caractéristiques générales des cours d'eau considérés. Le lecteur pourra s'aider des planches cartographiques.

L'Oise supérieure

Depuis sa source jusqu'à la confluence avec le Gland, l'Oise chemine dans une vallée encaissée à composantes torrentielles. Sur la plus grande partie de son linéaire, les berges sont formées par des coteaux abrupts, boisés la plupart du temps.

Les cours d'eau, dont la pente est souvent marquée, sont caractérisés par la présence de nombreux plans d'eau artificiels, réserves créées au XVI^{ème} siècle pour alimenter les forges locales.

On trouve respectivement :

- L'étang de Verlaine, l'étang de la Galoperie et l'étang de Milourd, sur le ruisseau des Anorelles,
- L'étang de la Lobiette, l'étang de Neuve-Forge, l'étang du Pas Bayard et l'étang de Blangy, sur l'Oise.

A l'aval immédiat de l'étang de Blangy, l'Oise chute d'une hauteur d'environ 5 mètres au travers d'une cascade naturelle, qui en fait une curiosité locale.

A l'approche et à la traversée d'Hirson, la rivière est ponctuée de plusieurs seuils, témoins de l'activité hydraulique qui existait autrefois.

Environ 300 mètres à l'amont de leur confluence, l'Oise et le Gland sont reliés par un chenal, creusé au X^{ème} siècle d'après les archives. Ce chenal était destiné à renforcer les débits du Gland, an amont du moulin d'Hirson, par les apports dérivés de l'Oise, grâce à un seuil aujourd'hui détruit.

Ces ouvrages présentent un état général variable et font l'objet actuellement d'un programme de réhabilitation et d'aménagement.

Le Petit Gland

A l'amont du bassin versant, le Petit Gland est formé par de nombreux ruisseaux similaires dans leur morphologie. Il atteint rapidement une large vallée alluviale dont le faciès est conservé jusqu'à l'amont de St-Michel.

Le cours d'eau est ponctué de nombreux méandres, qui lui confèrent une pente faible. Les ouvrages hydrauliques sont d'ailleurs quasi inexistantes.

A l'approche de St-Michel, la vallée se rétrécit et le ruisseau pénètre dans la ville où il rejoint le Gland.

Le Gland

Depuis sa source jusqu'à la Neuville-aux-Joûtes, la morphologie du Gland est similaire à celle de l'Oise, c'est à dire marquée par des coteaux forestiers abrupts et ponctuée de plans d'eau artificiels dont les plus significatifs sont :

- L'étang de la Fermière,
- L'étang de Gland,
- L'étang de la Motte,
- L'étang de la Vieille Forge.

A partir de la Neuville-aux-Joûtes, la vallée s'ouvre et la rivière chemine dans un fond de vallée alluvial large d'environ 150 mètres, occupé par des pâtures. Cette vallée se referme à l'entrée du massif forestier, au droit de la forge de Saily où l'on retrouve les vestiges bien conservés d'une digue d'environ 10 mètres de hauteur. Il existait autrefois un vaste étang qui venait s'appuyer sur cette digue.

Le Gland chemine ensuite dans une vallée étroite, sous couvert forestier et entre dans la ville de St-Michel où il est rejoint par son affluent principal, le Petit Gland.

Au niveau de la confluence, on trouve un seuil d'environ 50 cm de haut, dont le niveau a été abaissé d'un mètre il y a une quinzaine d'années.

A l'aval de la confluence, la rivière retrouve une vallée très encaissée qui débouche sur l'étang de Sougland, tenu par un seuil d'environ 5 mètres de hauteur. Ce seuil est prolongé d'une digue en rive gauche.

Cette retenue servait à l'origine à alimenter la turbine de l'usine de Sougland. Elle s'est peu à peu envasée et végétalisée et son volume utile s'est fortement réduit.

Plus à l'aval, la vallée reste encaissée, jusqu'à la RD 1050, dont le franchissement est assuré par une série de buses ARMCO.

Le Gland rejoint ensuite la ville d'Hirson et, à l'instar de l'Oise, est ponctué de plusieurs seuils. Il se jette dans l'Oise au niveau du pont du 8 mai 1945.

L'Oise à l'aval d'Hirson

A l'aval immédiat de la confluence, il existe un seuil récent, d'une hauteur de chute d'environ 50 cm. Ce seuil sert entre autres de section de contrôle pour la mesure des débits, qui correspond à la station hydrologique d'Hirson.

A la sortie de la ville, l'Oise chemine dans une vallée large d'une centaine de mètres et dont les coteaux restent abrupts. Cette vallée se referme localement au niveau du moulin d'Husson, et ne laisse que le passage du lit mineur.

L'Oise est rejointe à cet endroit par la Marnoise, petit affluent de rive droite.

A l'aval de ce verrou, la vallée reste relativement étroite et s'élargit de nouveau à l'approche de Neuve-Maison. La rivière est alors ponctuée de plusieurs aménagements hydrauliques, correspondant aux moulins des différents villages traversés. On trouve successivement :

- Le seuil de Neuve-Maison, d'une hauteur de chute d'environ 60 cm. Cet ouvrage servait à l'origine à l'alimentation du moulin de Neuve-Maison dont le canal usinier a pratiquement disparu. Le seuil a été rabaissé et réhabilité récemment.
- Le seuil d'Ohis, d'une hauteur de chute d'environ 1,20 mètre. Cet ouvrage a été restauré et abaissé d'une trentaine de centimètres, lors de la réhabilitation des vannes de l'ancien moulin. Les deux bras, canal usinier et bras de décharge ont été conservés.
- Le seuil d'Effry, d'une hauteur d'environ 30 cm. Là aussi, un programme de réhabilitation a été mis en place, en 1997. Le seuil a été quasiment supprimé (abaissement de plus de 1,30 m) ainsi que le canal usinier, qui servait à l'ancienne fonderie, en rive droite. Les murets en rive droite ont également été confortés.

D'Effry à Etréaupont, la vallée conserve une largeur d'environ 300 mètres, qui varie peu. Plusieurs affluents significatifs descendent des collines de rive droite :

- Le ru de Wimpy, qui traverse le village de Wimpy et rejoint l'Oise en amont d'Effry,
- Le ruisseau du Champ Bouvier, à l'aval de Luzoir,
- Le ruisseau de la Librette, à l'aval de Gergny.

L'Oise atteint ensuite Etréaupont où elle est rejointe par le Ton.

Sur tout son linéaire, la vallée inondable est majoritairement occupée par des prairies.

Le Ton

Sur l'ensemble de son linéaire, le Ton peut être découpé en deux parties distinctes :

- Depuis la, ou plutôt les sources, jusqu'à l'aval immédiat d'Hannappes, à la limite entre l'Aisne et les Ardennes,
- Depuis Hannappes jusqu'à Etréaupont.

Dans sa partie supérieure, le bassin versant du Ton est drainé en majorité par l'Aube, qui prend sa source à Antheny. Depuis sa source jusqu'à Aouste, la vallée est encaissée sous couvert forestier. La rivière est rejointe par le Gandlu, affluent important de rive gauche.

Depuis Aouste jusqu'à Hannappes, l'Aube s'écoule dans une vallée plate, large d'environ 200 mètres qui reste régulière sur tout le tronçon, mis à part la traversée de Rumigny. Les méandres sont nombreux et fort marqués.

A l'aval de Hannappes, l'Aube est rejoint par le Ton dont le nom est conservé à l'aval. A l'amont de cette confluence, le Ton chemine dans une vallée étroite, à forte pente.

A l'aval de la confluence, le Ton aborde une vallée très régulière dans sa morphologie, relativement plate dans sa largeur, qui atteint 300 mètres en moyenne.

Cette vallée est marquée par un grand nombre d'aménagements hydrauliques, servant majoritairement à l'alimentation des moulins, existants ou disparus, que possédait chaque village riverain.

Depuis Hannappes jusqu'à Etréaupont, le Ton reçoit plusieurs affluents significatifs, tous de rive gauche. Citons les plus importants :

- Le ruisseau du moulin de Mont-St-Jean, à Logny-les-Aubenton,
- Le Goujon, entre Bucilly et Martigny.

Le Ton se jette dans l'Oise à l'aval immédiat d'Etréaupont.

2.1.3. Ouvrages hydrauliques

Ce paragraphe a pour objet de recenser les ouvrages hydrauliques principaux présents sur les cours d'eau et susceptibles d'en modifier les conditions d'écoulement.

Les ouvrages hydrauliques peuvent être classés selon 3 types :

- Les ouvrages de franchissement : ponts routiers, passerelles,...

- Les ouvrages de retenue ou de dérivation : seuils fixes, seuils mobiles, systèmes de vannages,
- Les ouvrages longitudinaux bloquant la dynamique fluviale latérale (protections de berges en « dur », digues,...).

Une description de chaque ouvrage a été réalisée sous forme de fiches synthétiques, reportées en annexe 3.

Les ouvrages principaux sont recensés et reportés sur la carte 3.

Ouvrages de franchissement

Les ouvrages de franchissement sont nombreux dans une configuration de vallées au réseau routier maillé, typique de la Thiérache où les villages sont construits de part et d'autres des rivières et où les hameaux sont nombreux.

On en dénombre :

- 19 sur l'Oise dont 9 entre Hirson et Etréaupont et 7 à la traversée d'Hirson,
- 14 sur le Gland entre La Neuville aux Joûtes et Hirson,
- 11 sur le Petit Gland à l'aval d'Any-Martin-Rieux,
- 20 sur le Ton entre Logny-les-Aubenton et Etréaupont,
- 3 sur le Ton supérieur entre Bossus et Hannappes,
- 8 sur l'Aube entre Aouste et Hannappes.

La plupart des ponts date d'après la seconde guerre mondiale, au cours de laquelle de nombreux ouvrages ont été détruits.

D'une manière générale, les franchissements ont un impact sur l'hydraulique des rivières, qui est de deux ordres :

- Ils constituent des points bloquant la dynamique fluviale latérale,
- Pour un débit donné, ils engendrent une perte de charge qui varie selon la section d'écoulement et l'importance du remblai routier auquel ils sont associés.

Néanmoins, la plupart des ponts sont largement dimensionnés et ne sont pas considérés comme des points bloquants.

Ouvrages de retenue et de dérivation

Les ouvrages de retenue et de dérivation présents sur le bassin versant amont de l'Oise sont le témoignage de l'intense utilisation de la force hydraulique qui était de mise au XIX^{ème} siècle. On peut distinguer :

- Les étangs artificiels, autrefois utilisés pour le fonctionnement des forges ou des usines,
- Les moulins, ouvrages vannés associés à d'anciennes usines ou dévolus à la production électrique,
- Les ouvrages de dérivation, caractérisés par des seuils permettant l'alimentation de canaux usiniers.

Ces ouvrages ont déjà fait l'objet de plusieurs études dont nous citons ici les plus significatives :

- Inventaire et levé des barrages les plus importants, réalisés par Hydratec en 1988,
- Programme de réhabilitation des ouvrages hydrauliques, réalisé par CEDRAT en 1992 dans le cadre du schéma d'aménagement du bassin de l'Oise amont.

Les données issues de ces deux études ont été reprises et sont mises à jour et complétées par notre propre analyse.

Les étangs artificiels

Les étangs artificiels se situent majoritairement sur les hauts bassins de l'Oise et du Gland. Aujourd'hui, l'usage de ces étangs est surtout réservé à la pêche. Les ouvrages vannés sont généralement en mauvais état et non gérés. Les étangs ont une propension à l'envasement. Les ouvrages de Pas Bayard et Milourd ont été rénovés récemment mais la question de leur gestion se pose.

On dénombre 12 étangs principaux :

- 7 sur l'Oise supérieure (Blangy, Pas Bayard, Milourd, la Neuve Forge, la Lobiette, la Galoperie, Verlaine),
- 1 sur le Gland à Sougland entre Saint-Michel et Hirson, encore utilisé pour la production électrique.
- 4 sur le Gland supérieur (Vieille Forge, Motte, Gland, Fermière). De nombreux étangs de dimensions réduites existent également sur les petits affluents.

Les moulins

On les trouve principalement sur l'Oise et le Ton. Une partie a été partiellement démantelée ou laissée à l'abandon (Effry, Hirson, Etréaupont, Les Routières, Origny, La Hérie, Hannappes, Rumigny, Aouste, Bossus). D'autres ont été rénovés (Ohis, Foigny, Eparcy, Bucilly, Leuze, Buirefontaine) et sont parfois encore exploités pour l'hydroélectricité. On dénombre 18 moulins :

- 3 sur l'Oise,
- 1 sur le Petit Gland,
- 10 sur le Ton dont 2 encore en activité,
- 3 sur l'Aube.

Ouvrages de dérivation

Certains seuils ont été rénovés récemment. Quand les canaux usiniers sont abandonnés voire comblés, la réfection comprend un abaissement de la cote de crête permettant l'abaissement de la ligne d'eau amont avec pour objectif de réduire les inondations. Les seuils qui n'ont pas été rénovés sont généralement en mauvais état et constituent des points durs propices aux débordements. On en dénombre 6 :

- 1 sur l'Oise à Neuve-Maison, abaissé,
- 1 sur le Gland à Saint-Michel, déplacé,
- 1 sur le Petit Gland à Saint-Michel, dégradé,
- 3 sur le Ton à Aubenton (2 seuils refaits et abaissés) et Martigny (seuil de la pisciculture).

Ouvrages de protection latérale

Sur le bassin versant de l'Oise Amont, l'Oise garde en général un faciès naturel ; peu de tronçons sont canalisés, mis à part dans la traversée des villes.

Les ouvrages de protection latérale sont la plupart du temps récents et ont été réalisés suite à des érosions de berges menaçantes. Citons les ouvrages les plus significatifs :

- Berges de l'Oise à Etréaupont, entre le camping et la confluence avec le Ton,
- Berges de l'Oise à l'amont de Gergny,
- Berges du Ton, à Origny-en-Thiérache, au droit du stade.

2.1.4. Etat des berges

Sur le bassin versant amont de l'Oise, les rivières présentent un nombre important de méandres.

Bien que la dynamique fluviale soit relativement peu active dans le secteur considéré, le chenal vif se déplace en érodant sa rive concave et en déposant des sédiments en transit sur sa rive convexe.

Ainsi, les berges sont souvent qualifiées « d'instables » ou « en mauvais état ».

Il s'agit en fait d'un phénomène naturel qui constitue un moteur écologique de première importance, garant de la richesse et de la diversité des milieux naturels.

Bien que les érosions progressent de manière spectaculaire de quelques mètres à l'occasion des crues dans les secteurs vulnérables, la dynamique générale reste assez lente. Une étude antérieure d'évolution des méandres de l'Oise à partir de photographies aériennes n'a pas mis en évidence de déplacement radical du lit depuis une cinquantaine d'années.

2.1.5. Dysfonctionnements hydrauliques

Les dysfonctionnements hydrauliques sont de deux ordres :

- Dysfonctionnement en crue, caractérisés par les problèmes d'inondation,
- Dysfonctionnement en basses eaux, caractérisés par les mises à sec de bras.

Les principaux dysfonctionnements hydrauliques recensés (zone inondable, problèmes de ruissellement, mise à sec de bras) sont reportés sur la carte 4

Inondations

Les problèmes liés aux inondations ont fait l'objet d'un recensement dans les communes concernées lors des réunions avec les acteurs locaux.

D'une façon générale, les problèmes sont de deux ordres :

- Les inondations des habitations isolées ou les centres bourgs, situés dans les zones inondables. Ces problèmes sont connus de longue date mais semblent évoluer :
 - Selon les témoignages concordants des riverains, les crues seraient différentes de par le passé, plus subites et plus rapides et arriveraient plus souvent. (Se méfier tout de même de la subjectivité de la mémoire).
 - Les aménagements, nombreux sur les cours d'eau concernés, se dégradent et ne sont souvent plus gérés de façon optimale.

- De nombreux témoignages parlent également « d'envasement » des rivières et de réduction de la capacité d'écoulement.
- Les inondations des habitations situées en bordure des ruisseaux, parfois secs une partie de l'année. Ces problèmes apparaissent de plus en plus fréquemment aux dires des riverains et s'expliquent souvent par :
 - des montées des eaux plus rapides,
 - mais aussi et surtout par des aménagements locaux (la plupart du temps des entreprises individuelles) qui entraînent souvent une réduction de la section d'écoulement des ruisseaux (busages, remblais, ...).

Pour chaque commune riveraine, le tableau 2.2 de la page suivante décrit l'importance des sinistres engendrés.

Mise à sec de bras

Les problèmes liés aux périodes d'étiage ont fait l'objet d'un recensement dans les communes concernées lors des réunions avec les acteurs locaux.

D'une manière générale, ces problèmes sont liés à deux facteurs principaux :

- Les secteurs incriminés sont récepteurs d'eaux usées ou résiduelles et, en l'absence de débits soutenus, se transforment en cloaques.
- La mise à sec de bras est très souvent liée à une dégradation ou mauvaise gestion d'ouvrage. En effet, les bras secondaires sont, dans la zone d'étude, le résultat d'aménagements hydrauliques.

2.1.6. Bilan des actions passées

Sur le bassin versant de l'Oise Amont, quasiment toutes les communes du département de l'Aisne (exceptée Watigny) sont adhérentes au SIABOA, qui a en charge l'aménagement des rivières.

Le SIABOA agit selon 3 axes généraux :

- L'entretien des rivières,
- Actions sur les ouvrages,
- La protection des berges.

Tableau 2-2 : dégâts occasionnés par la crue de 1993

Cours d'eau	Commune	Nature et importance des dégâts	Coût de la crue de 1993 (Frs) si connu	Commentaires
Oise	Anor	Peu d'habitations menacées		
	Hirson	Centre urbain inondé, 250 maisons, commerces et entreprises touchées	22.500.000	Projet d'aménagement hydraulique en cours
	Mondrepuis	Une dizaine d'habitations touchées par les débordements de la Marnoïse	770.000	
	Neuve-Maison	Une dizaine d'habitations touchées en 1993 et 1995 (h<50 cm)	203.000	Améliorations constatées depuis l'aménagement du seuil
	Wimy	5 habitations touchées par les débordements du Sourdron		
	Ohis	Une dizaine d'habitations touchées	174.000	Aménagement du seuil et des vannes réalisé depuis
	Effry	Une vingtaine d'habitations touchées (cité ouvrière), entreprise menacée	4.235.000	Aménagement du seuil depuis
	Luzoir	4 habitations touchées		
	Gergny	3 habitations touchées (caves)		
	Etréaupont	Une vingtaine d'habitations et commerces touchés	3.400.000	Inondations récurrentes
Gland	Signy-le-petit	4 habitations touchées		
	La Neuville-aux-Joûtes	4 habitations touchées		
	Any-Martin-Rieux	4 habitations touchées (20 à 40 cm)		
	Watigny	Peu d'habitations menacées		
	Saint-Michel	17 'habitations touchées	770.000	
Ton	Bossus-les-Rumigny	4 habitations touchées		
	Aouste	7 habitations touchées (~ 40 cm en 1993)		Inondations récurrentes
	Rumigny	4 habitations touchées, salle des fêtes		
	Hannappes	4 habitations touchées (jusqu'à 60 cm rue des cheminots)		
	Logny-les-Aubenton	4 habitations touchées par débordement des affluents	49.000	
	Aubenton	Une trentaine d'habitations et commerces touchés (50 - 65 cm en 1993)	1.930.000	Aménagement du seuil depuis
	Leuze	4 habitations touchées	67.750	
	Martigny	7 habitations touchées, pisciculture, coopérative	1.470.000	
	Bucilly	10 habitations touchées (de quelques centimètres à 50 cm à l'ancien moulin)	487.000	
	Eparcy	Peu d'habitations menacées (1 sous-sol)		
	La Hérie	12 habitations touchées en 1993	150.000	
	Origny-en-Thiérache	Une vingtaine d'habitations et commerces touchés	> 1.000.000	
	La Bouteille	3 habitations touchées (1 m au niveau du moulin)	170.000	

L'entretien des rivières

Il y a une quinzaine d'années, l'effort s'est initialement porté vers la restauration des cours d'eau principaux et affluents directs. Cette mesure consiste à remettre en état les rivières par une action sur le lit et les berges (travaux sélectifs sur la ripisylve, désencombrement du lit, replantation,...).

La restauration était l'étape essentielle, préalable à la mise en place d'un programme d'entretien qu'assure aujourd'hui le SIABOA par des interventions douces et périodiques sur la végétation riveraine.

Actions sur les ouvrages

En 1992, le contrat de rivière de l'Oise Amont a permis de constituer le cadre d'un programme cohérent d'actions.

Au niveau du volet hydraulique, il avait été conclu :

« Si la mauvaise gestion de certains barrages est parfois mise en cause dans l'aggravation locale des inondations ou dans la formation de pollutions, il est reconnu aussi que ces ouvrages, insérés depuis longtemps dans l'environnement des rivières, jouent un rôle important dans la stabilisation du profil en long et des berges, et constituent un élément du patrimoine naturel et paysager.

Ce rôle indiscutable fait qu'aucun projet de suppression des barrages n'a été envisagé. Au contraire, les collectivités locales souhaiteraient, à condition d'être aidées financièrement, en entreprendre la restauration là où elle s'avère nécessaire. Dans certains cas, la reconstruction de seuils de stabilisation est envisagée. »

Dans ce contexte, plusieurs projets de réhabilitation des ouvrages ont été menés, notamment dans les zones soumises aux risques d'inondation ; d'autres sont en cours actuellement. Ces différentes interventions sont présentées dans le Tableau 2-3:

Tableau 2-3 : actions réalisées à ce jour sur les ouvrages hydrauliques

Rivière	Commune	Description des travaux
Oise	Neuve-maison	Réfection et abaissement du seuil
	Ohis	Réfection et abaissement du seuil
	Effry	Suppression du seuil et comblement ancien canal usinier
Gland	St-Michel	Réfection et abaissement du seuil
Ton	Aubenton	Réfection et abaissement du seuil

D'une manière générale, ces interventions ont visé à réduire le risque d'inondation et apportent satisfaction.

Notons qu'à Hirson, un programme d'aménagement est en cours, comprenant la réhabilitation de plusieurs ouvrages.

La protection des berges

D'une manière générale, il y a eu peu d'actions de protection de berges réalisées, mis à part quand les érosions devenaient menaçantes, soit pour les habitations, soit pour la voirie.

Citons les actions les plus significatives :

- L'Oise à Etréaupont (1000 ml environ),
- L'Oise à Gergny (300 ml environ),
- Le ru de Wimpy à Wimpy,
- L'Oise à Neuve-Maison,
- Le Ton à Origny-en-Thiérache (mise en place d'épis en enrochements).

Ces protections ont été réalisées soit par enrochement, soit par génie végétal.

2.2. Le milieu naturel

2.2.1. Paysages

Le bassin de l'Oise amont s'inscrit au cœur des régions naturelles des Ardennes et de la Thiérache. L'urbanisation y est peu dense : on compte seulement 4 villes (La Capelle, Anor, Saint Michel et Hirson) dont une seule, Hirson, dépasse de peu 10 000 habitants. Les paysages sont donc essentiellement ruraux avec un maillage de petits villages disposés de part et d'autre du lit majeur des cours d'eau.

L'amont des bassins versants est essentiellement recouvert de forêts (futaies denses composées essentiellement de feuillus) avec des vallées très étroites. Les forêts de Signy-le-Petit, Saint-Michel et Hirson couvrent à elles seules 86 km² sur les bassins du Gland et de l'Oise sur un total de 140 km².

Sur les bassins du Ton et du Petit Gland, les parcelles de forêt sont plus morcelées et laissent de la place aux cultures sur les plateaux (céréales, betteraves, maïs). A l'aval de Saint-Michel sur le Gland et d'Hannappes sur le Ton, les vallées s'élargissent. On y rencontre dans le lit majeur et sur les versants un paysage bocager encore relativement bien préservé.

Néanmoins, l'étude du Schéma de Recomposition du Bocage de la Thiérache réalisée en 2003 souligne « l'apparition d'un noyau d'arrachage de haies et de retournement de prairies, qui gagne et s'étend progressivement [...] sur les rebords de plateau et les versants des vallées ». Etréaupont, Gergny, Luzoir, Wimpy, Hirson, La Bouteille et Origny-en-Thiérache sont notamment concernées.

La régression est également très marquée en fond de vallée sur le cours du Petit Gland à Any-Martin-Rieux, Watigny et Saint-Michel. En revanche, le bocage s'étend dans la vallée du Ton et de ses affluents à Aubenton, Beaumé, Besmont, Martigny, Leuze, Bucilly, Landouzy-la-Ville et la Hérie où l'élevage bovin constitue l'activité dominante. L'importance des zones humides constitue également l'un des caractères marquants des paysages de la Thiérache.

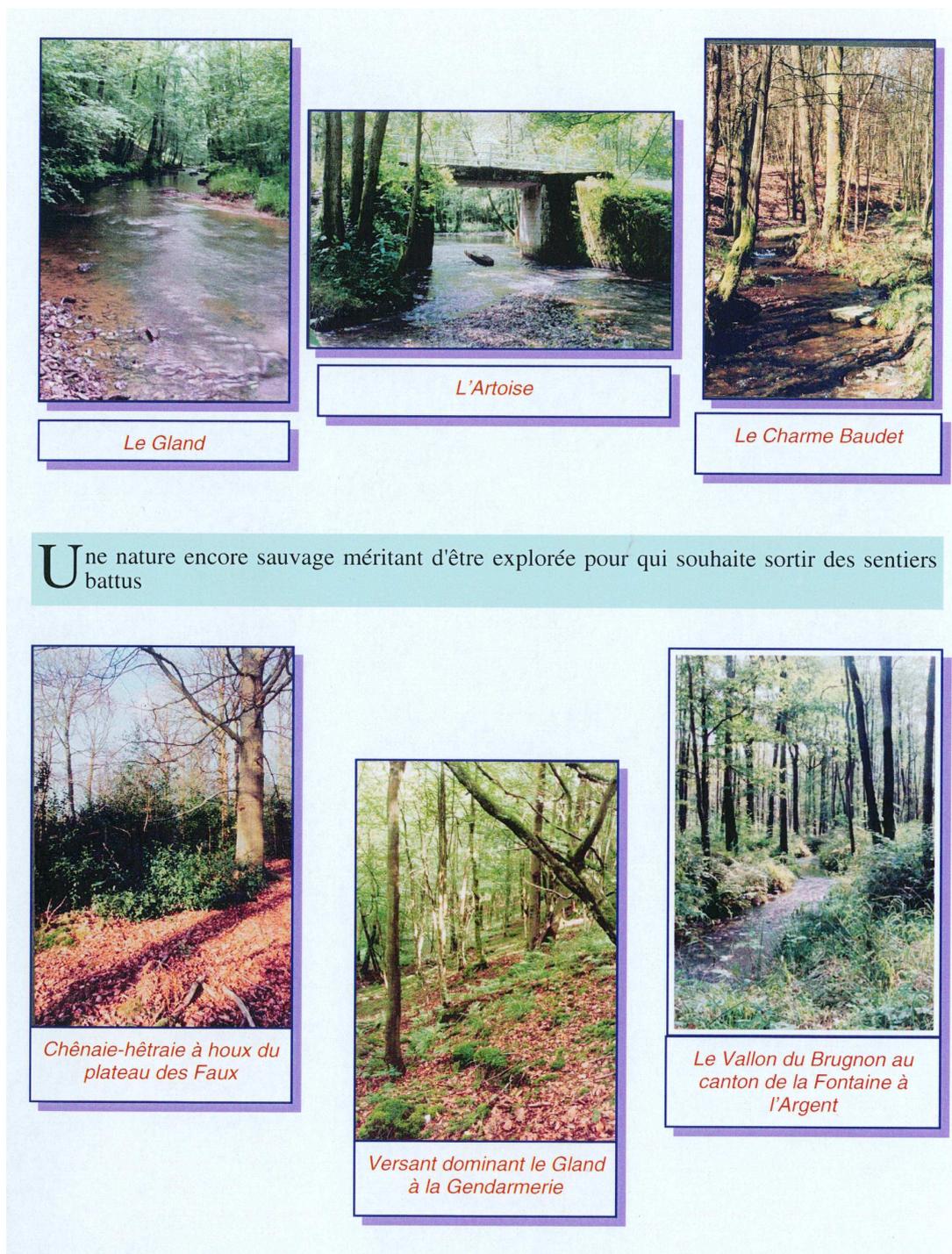
Plusieurs milieux naturels remarquables, protégés ou non, ont été recensés sur le territoire d'étude et comprennent :

- Des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF),
- Des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO),
- Les sites Natura 2000.

Les zones naturelles sont reportées sur la carte 5.

Parmi les différents sites recensés, les forêts d'Hirson et de Saint-Michel (classées ZNIEFF, ZICO et Natura 2000) se dénotent particulièrement de par la richesse de leurs patrimoines faunistiques et floristiques.

Figure 2-1: quelques faciès typiques de la forêt de St-Michel (extrait de l'étude des ruisseaux et zones humides de la forêt de St-Michel, ONF, 2002)



Pour une description fine des habitats remarquables répertoriés dans ces forêts, le lecteur pourra consulter l'étude « des ruisseaux et zones humides de la forêt domaniale de Saint-Michel », réalisée en 2002 par l'ONF.

2.2.2. ZNIEFF

L'inventaire des ZNIEFF, lancé en France en 1982, et réactualisé depuis 1997, localise et décrit les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique.

Dépourvu de tout caractère réglementaire, l'inventaire ZNIEFF constitue une base de données scientifique du patrimoine naturel, mise à la disposition de tous. On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I, territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite obligatoirement au moins une espèce ou un habitat remarquable ou rare, justifiant ainsi d'une valeur patrimoniale plus élevée que celle du milieu environnant ;
- Les ZNIEFF de type II, recelant des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux. Elle se distingue de la moyenne du territoire environnant par son contenu patrimonial plus riche et son degré d'artificialisation plus faible.

Plusieurs ZNIEFF sont présentes sur le bassin versant de l'Oise Amont et sont recensées dans le tableau 3.1.

La DIREN Champagne-Ardenne met à disposition du public des fiches descriptives des ZNIEFF des Ardennes. Elles sont consignées en Annexe 5.

2.2.3. ZICO

L'inventaire ZICO recense les biotopes et les habitats des espèces les plus menacées d'oiseaux sauvages. Il est établi en application de la directive européenne du 2 avril 1979, dite directive Oiseaux. Elle a pour objet la protection des oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire des Etats membres, en particulier des espèces migratrices.

Deux zones sont présentes sur l'aire d'étude considérée :

- Le massif forestier d'Hirson et de Saint-Michel, qui concerne les communes d'Hirson, Mondrepuis, Saint-Michel, Watigny, La Neuville-aux-Joûtes, Anor, Fourmies et Wignehies.
- Le Plateau Ardennais, qui concerne les communes de Brognon, Neuville-lez-Beaulieu, Regniowez, Signy-le-petit, Beaulieu et la Neuville aux Joûtes.

La ZICO du Plateau Ardennais est présentée plus en détail en annexe 6 (fiche mise à disposition par la DIREN Champagne-Ardenne).

Tableau 2-4: ZNIEFF du bassin versant de l'Oise amont

Désignation	Communes du bassin concernées	Type ZNIEFF	Surface (ha)	Nature du site
Bocage de la Flamengrie	Clairfontaine, La Flamengrie, La Capelle, Wimpy	2	5443	Vaste zone bocagère ponctuée de bosquets et parcourue de nombreux ruisseaux
Forêts d'Hirson et de Saint-Michel	Hirson, Montdrepuis, St-Michel, Watigny	1	6036	Vaste forêt sur sols acides, parcourue de petits ruisseaux.
Méandre du moulin Husson et bois du Câtelet	Hirson, Mondrepuis, Neuve-Maison	1	358	Ensemble de prairies inondables de la haute vallée de l'Oise bordé de forêts
Bois du Hauty	Montdrepuis	1	509	Forêt en contact avec une zone de bocage et de cultures
Les Usages	Any-Martin-Rieux, Fligny	1	484	Forêt fraîche sur sols acides et entourée de prairies bocagères
Forêt de la haye d'Aubenton	Aubenton, Bucilly, Logny-lès-Aubenton, Mont-St-Jean, Beaumé, Iviers, Besmont, Cointg	1	2734	Grand massif forestier entouré par des prairies bocagères
Bocage de Landouzy	Landouzy, Bucilly, Eparcy, la Hérie, Origny-en-Thiérache	2	3549	Vaste zone bocagère bien structurée ponctuée de quelques bois
Riezes de Rocroi-Regniowez	Regniowez, Neuville-lez-Beaulieu, Signy-le-Petit, Brognon, La Neuville aux Joûtes	2	7690	Tourbières boisées et chênaies acidiphiles
Riezes source du Gland	Regniowez	1	43	Tourbières, milieux humides
Etang de la Fermière et du Gland	Beaulieu, Signy-le-Petit	1	45	Etangs et tourbières boisées
Milieux humides, prairies et étangs de Signy le Petit	Signy le Petit, Brognon, La Neuville aux Joûtes	1	244	Petits vallons regroupant des prairies humides, boisements, ruisseaux, étangs.
Landes et tourbières du bois des Hingues	Neuville-lez-Beaulieu, Regniowez	1	148	Tourbières boisées et chênaies acidiphiles
Forêt de Fourmies et ses lisières	Fourmies, Anor	1	1396	Forêt
Etang de Milourd et haute vallée de l'Oise	Anor	1	36	Etangs et tourbières boisées
Etang de la Neuve Forge	Hirson, Anor	1	14	Etangs et tourbières boisées
Etang de la Lobiette	Hirson, Anor	1	14	Etangs et tourbières boisées
Bois de la haie d'Anor, étang de la Galoperie	Anor	1	677	Etangs et tourbières boisées
Plateau d'Anor et vallée de l'Helpe mineure	Clairfontaine, Mondrepuis, Anor	2	12138	Bocage
Haute Vallée de l'Oise, sites forestiers de Sorbais, Foigny et Etréaupont	Etréaupont, LaBouteille	1	830	Massifs forestiers autour de la rivière, prairies humides

2.2.4. Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Il assurera le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire. Il est composé de sites désignés spécialement par chacun des Etats membres en application des directives européennes dites "Oiseaux" et "Habitats" de 1979 et 1992 (cf. annexe 7).

Deux sites désignés font partie du bassin versant de l'Oise Amont :

- Le premier concerne un vaste territoire (805 ha) constitué essentiellement de bandes rivulaires le long de ruisseaux traversant le massif forestier d'Hirson. Le site est entièrement inclus dans le bassin de l'Oise amont.
- Le second, plus au Nord, fait partie d'un ensemble de zones constituées de forêts, de bois, d'étangs et de bocage herbager de la Fagne et du Plateau d'Anor. La superficie incluse dans le bassin versant est de l'ordre de 113 ha.

2.3. Le milieu biologique et piscicole

2.3.1. Qualité physico-chimique des eaux

Les objectifs de qualité

Suite à la loi sur l'eau de 1964, les objectifs de qualité sont définis au niveau départemental tronçon par tronçon sur les principaux cours d'eau du bassin de l'Oise. Faisant l'objet d'un arrêté préfectoral, ils définissent une qualité de l'eau que l'on cherche à maintenir ou à atteindre, les objectifs étant définis par une grille de 1971 prenant en compte les principaux paramètres permettant d'évaluer la qualité générale physico-chimique des cours d'eau (cf. Tableau 2-5).

Tableau 2-5: Grille de qualité des eaux de référence 1971

Paramètres	Classes de qualité				
	Excellente 1A	Bonne 1B	Passable 2	Médiocre 3	Hors classe HC
Température (°C)	≤ 20	]20-22[	]22-25[	]25-30[	>30
pH	]6,5-8,5[			]5,5-9,5[	>9,5 ou <5,5
MEST (mg/l)	≤ 30			]30-70[	>70
O ₂ dissous (mg/l)	≥ 7	]7-5[	]5-3[	<3	
%sat O ₂	≥ 90	]90-70[	]70-50[	<50	
DBO ₅ (mg/l O ₂)	≤ 3	]3-5[	]5-10[	]10-25[	>25
DCO (mg/l O ₂)	≤ 20	]20-25[	]25-40[	]40-80[	>80
Oxy, KmnO ₄ (mg/l O ₂)	≤ 3	]3-5[	]5-8[	>8	
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄ ⁺)	≤ 0,1	]0,1-0,5[	]0,5-2[	]2-8[	> 8
NO ₃ ⁻ (mg/l NO ₃ ⁻)	≤ 44			]44-100[	> 100
Fer (mg/l)	≤ 0,5	]0,5-1[	]1-1,5[	> 1,5	
Manganèse (mg/l)	≤ 0,1	]0,1-0,25[	]0,25-0,5[	> 0,5	
SEC (mg/l)	≤ 0,2	]0,2-0,5[	]0,5-1[	> 1	

Ces objectifs ont été repris par le SDAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Seine-Normandie, approuvé en 1996. Ils constituent la référence actuelle en termes d'objectifs sur le bassin.

Les objectifs de qualité, reportés sur la carte 6, appellent les commentaires suivants :

- la majorité des tronçons de l'Oise amont ont un objectif de qualité 1B (bonne qualité).
- seul le tronçon de l'Oise à l'aval d'Hirson à partir de la confluence avec la Marnoise jusqu'à la confluence avec le Ton affiche un objectif de qualité passable en raison de la forte pression industrielle et des rejets directs d'eaux usées, pression particulièrement forte par rapport aux capacités auto-épuratrices du milieu naturel. Cette classe d'objectif est également valable pour la Marnoise.
- deux petits affluents en tête de bassin rive gauche du Ton et de l'Aube ont des objectifs de qualité 1a (Excellente) : le ruisseau du bois Carbonnet et le ruisseau de Rumigny.

Réseau de surveillance de la qualité physico-chimique

Le Réseau National de Bassin compte 2 stations de suivis de la qualité des eaux de surface dans la zone d'étude (cf. carte 6) :

- l'Oise à Ohis (code 03124785, mesures depuis 1985),
- l'Oise à Hirson (code 03128500, mesures depuis 1990).

Une station de suivi du Réseau National des Bassins (RNB) est également présente juste à l'aval de la zone d'étude, après la confluence du Ton avec l'Oise : l'Oise à Erloy (code 03129020, mesures depuis 1985).

Les fiches de présentation de ces stations sont reportées en annexe 8.

Le Ton ne fait quant à lui l'objet d'aucun suivi RNB. Sa qualité influe toutefois sur les résultats de l'Oise à Erloy, station située après la confluence entre le Ton et l'Oise.

Qualité des cours d'eau observée

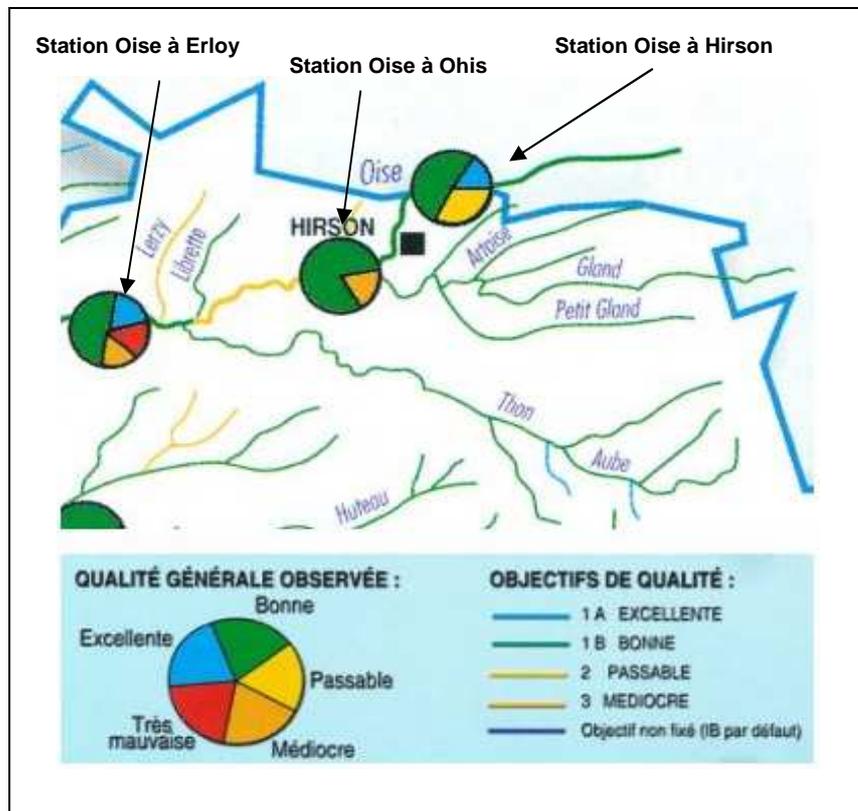
Une synthèse des résultats des suivis de qualité d'eau du bassin de l'Oise datée de mars 2001 a été réalisée par l'Agence de l'Eau Seine Normandie sur les stations de suivi du RNB et RCA (Réseau Complémentaire Agence). Elle exploite les données jusqu'en 1998.

Qualité générale des cours et respect des objectifs de qualité

La qualité générale observée selon les critères de 1971 en rapport avec la grille d'objectifs est illustrée par la Figure 2-2.

Figure 2-2: Carte de la qualité globale observée en 1998

Source : AESN, 2001



Globalement celle-ci est conforme aux objectifs de qualité. Les stations Oise à Hirson et Oise à Erloy respectent les objectifs assignés dans 50 à 79 % des cas, et celle à Ohis dans 80 à 99 % des cas.

La dégradation apparaît d'amont en aval avec à Erloy l'apparition d'une qualité très mauvaise pour 1/6^{ème} des mesures. Sur le secteur de l'Oise amont, l'évolution entre les campagnes de mesure de 1988 et 1998 a été plutôt dans le sens d'une légère dégradation. Le principal paramètre déclassant est la DCO (Demande Chimique en Oxygène soit la quantité d'O₂ nécessaire à la dégradation des matières organiques).

Qualité en fonction des principaux paramètres

L'évaluation se base sur l'outil SEQ-Eau reposant sur le principe de l'évaluation de l'aptitude de l'eau à satisfaire les usages pour différentes familles de paramètres (allitération). Les potentialités biologiques des cours d'eau issues des mesures réalisées en 1998 sont reportées sur la Figure 2-3.

L'exploitation des mesures de 1998 donne les résultats suivants :

- Matières organiques et oxydables : les trois stations présentent en général une bonne qualité avec toutefois quelques pointes en aval d'Hirson ;

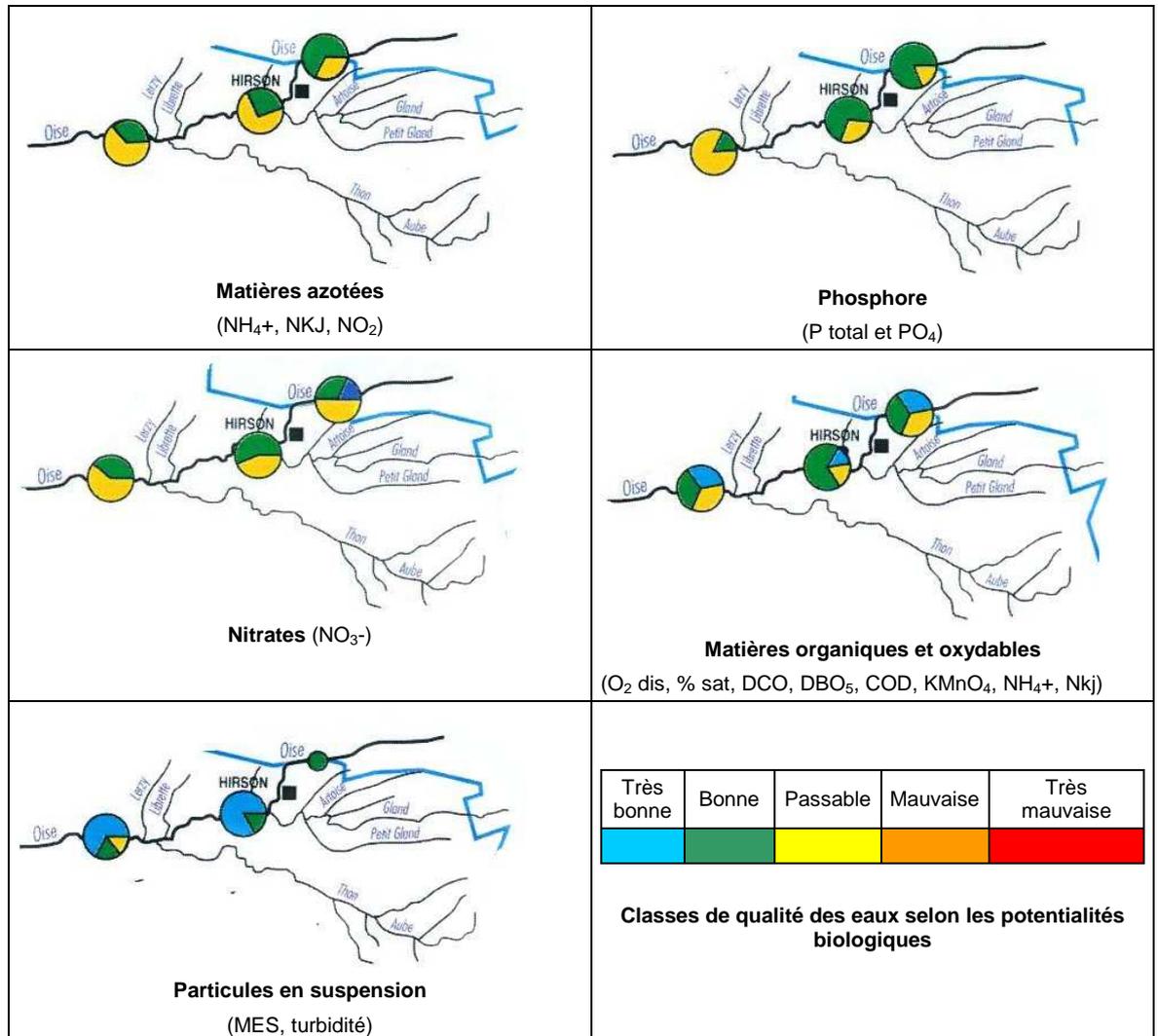
- Matières azotées : les mesures ne présentant qu'une classe passable augmentent d'amont en aval où elles sont prépondérantes par rapport aux mesures de bonne qualité. Ceci traduit la pression des rejets industriels et domestiques à partir d'Hirson.
- Les nitrates suivent la même évolution avec une concentration généralement comprise entre 10 et 25 mg/l, ce qui caractérise une qualité passable et une présence dès l'amont du bassin.
- Les cours d'eau présentent une bonne qualité pour le paramètre phosphore excepté à la station Erloy où plus des $\frac{3}{4}$ des mesures présentent une qualité passable, traduisant l'impact des rejets à Hirson.
- Concernant les particules en suspension, les 3 stations présentent majoritairement une bonne à très bonne qualité.

L'analyse sommaire des dernières mesures effectuées aux stations d'Hirson et Ohis entre 2000 et 2002 (cf. annexe 4) montre que la qualité de l'eau est bonne à excellente pour tous les paramètres SEQ exceptée :

- la DCO dont la concentration s'élève en moyenne à 32 mg/l (qualité passable), ce qui correspond néanmoins aux objectifs de qualité,
- les teneurs en phosphore, en majorité de qualité passable à Ohis (toutefois de bonne qualité à l'amont d'Hirson).

Figure 2-3 : potentialités biologiques des cours d'eau en 1998 selon le SEQ-Eau

Source : AESN, 2001



Sources de pollution identifiées

Pression industrielle

Les principaux points noirs se situent à l'aval des zones urbanisées et industrialisées, notamment l'Oise à l'aval d'Hirson, la Marnoise à l'aval de Mondrepuis et le Lerzy. En effet, les communes de Saint-Michel, Hirson et Mondrepuis concentrent la majeure partie des activités industrielles du bassin avec des secteurs particulièrement polluants comme l'industrie métallurgique, les travaux du bois (scieries, papeteries, cartonneries), le textile, la plasturgie.

Rejets des effluents domestiques et réseaux pluviaux

Les rejets des effluents domestiques sont un facteur important de dégradation de la qualité des eaux lorsque les taux de collecte et de traitements sont

insuffisants. La pollution diffuse d'origine urbaine est liée quant à elle à des réseaux pluviaux mal connectés (secteur amont du Ton, Petit Gland, Lerzy...).

Pression agricole et pollution diffuse

Les affluents du Ton connaissent quant à eux une pollution par des eaux de ruissellement riches en matière organique et produits phytosanitaires par suite de l'érosion des terres agricoles des plateaux. L'élevage génère également de la pollution organique avec les écoulements plus ou moins diffus des déjections animales et suintement des stockages d'aliments.

Les piscicultures

La pisciculture présente à Martigny et Leuze peut également provoquer des perturbations en aval des installations à la fois quantitatives et qualitatives : influence sur les débits, accroissement de la charge organique liée à la concentration des poissons, diminution des teneurs en oxygène dissous, augmentation des teneurs en ammoniac. Il peut également y avoir un impact sur les peuplements par dévalaison de poissons parfois non conformes aux vocations piscicoles du cours d'eau.

Impact de la multiplication des étangs

Les étangs de pêche peuvent également poser des problèmes sanitaires lorsqu'ils sont mis en communication avec les cours d'eau : introduction d'espèces concurrentes de qualité sanitaire douteuse, réchauffement des eaux et détérioration des caractéristiques physico-chimiques. En outre, ils augmentent la consommation d'eau par évaporation et contribuent à l'aggravation de l'étiage des cours d'eau à l'aval.

Qualité des habitats aquatiques

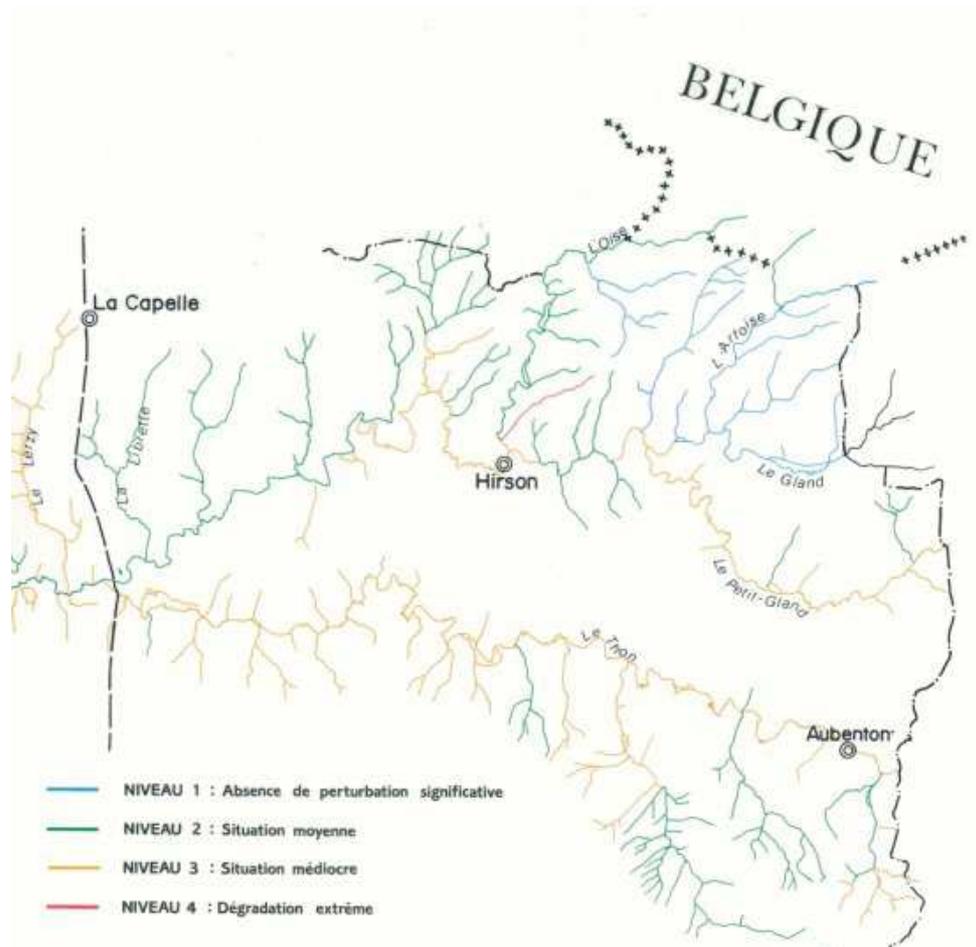
La qualité des cours d'eau est définie, selon le Schéma des Vocations Piscicoles et Halieutiques de l'Aisne (SVPH 02), par quatre niveaux :

- Niveau 1 : absence de perturbation significative,
- Niveau 2 : situation moyenne,
- Niveau 3 : situation médiocre,
- Niveau 4 : dégradation extrême.

Ces niveaux sont le reflet de l'habitabilité des cours d'eau, dont les principaux facteurs sont la qualité et la quantité d'eau, reliés par le facteur dilution.

Figure 2-4: Qualité des milieux du bassin de l'Oise Amont

Source : SDVP Aisne



Ainsi, on observe sur la Figure 2-4 :

- une situation médiocre pour le Petit Gland et l'Oise à l'aval d'Hirson jusqu'à Ohis, ainsi que l'ensemble du cours principal du Ton ; ces perturbations sont le fait de pollutions chroniques ou accidentelles liées à l'occupation du sol (urbanisation, mise en culture et érosion des terres, apports de MES) et aux activités (domestiques, industrielles et agricoles),
- une situation bonne pour le Gland et l'Artoise,
- une situation moyenne pour les autres tronçons, excepté le ruisseau de la Marquette, petit affluent de l'Oise en rive gauche, juste à l'aval d'Hirson, qui présente un état de dégradation extrême.

2.3.2. Peuplements piscicoles

Catégories piscicoles des cours d'eau

Au titre de l'ancien article 431 du Code rural, les cours d'eau se répartissent en deux catégories piscicoles : la première catégorie comprend les cours d'eau, canaux et plans d'eau principalement peuplés de truites ainsi que ceux où il paraît désirable d'assurer une protection spéciale des poissons de cette espèce ; la deuxième catégorie comprend tous les autres cours d'eau.

Le classement des rivières du bassin de l'Oise amont se répartit comme suit :

- **première catégorie** : l'Oise à l'amont d'Hirson, le Ton, le Gland à l'aval de Signy-le-Petit, le Petit-Gland et leurs affluents directs ainsi que ceux de l'Oise,
- **seconde catégorie** : le Gland de sa source au pont de la RD10 à Signy-le-Petit, les étangs, l'Oise à l'aval d'Hirson et son affluent la Marnoïse.

Aucun des cours d'eau concerné par la zone d'étude n'est classé « cours d'eau à migrateurs » au titre de l'article L.432-6 du Code de l'Environnement.

Vocations piscicoles

La vocation piscicole est la population de poissons que l'on devrait légitimement observer en fonction des habitats et de la qualité de l'eau à l'état naturel en l'absence de toute perturbation d'origine humaine.

Trois types de vocations piscicoles ont été retenus pour le département de l'Aisne selon le SDVP :

- Type 1, ou secteur salmonicole à truite fario dominante et espèces d'accompagnement (chabot, vairon, loche franche) ; les eaux sont caractérisées par une température fraîche, une pente déterminant une granulométrie variée et une diversité des courants ainsi qu'une bonne oxygénation. On y trouvera la truite fario et ses espèces d'accompagnement (chabot, vairon, loche franche).
- Type 2, ou secteur mixte : ce sont des zones de transition entre la vocation salmonicole amont et la vocation cyprino-ésocicole aval. Elles présentent un peuplement diversifié d'espèces salmonicoles et cyprinicoles (gardon, rotengle, brochet, perche,...).
- Type 3 ou secteur cyprino-ésocicole : caractérisé par un lit majeur submersible et/ou des annexes hydrauliques. Il convient aux peuplements en cyprinidés d'eaux calmes (brochets, tanches) auxquels il offre des bonnes conditions de reproduction.

Concernant le secteur d'étude, seuls les deux premiers types sont répertoriés :

- le type 2 pour le cours principal de l'Oise, celui du Ton et le Petit Gland,
- le type 1 pour tous les autres cours d'eau.

Peuplements piscicoles observés

Une station du RHP (Réseau Hydrobiologique et Piscicole) est présente dans le secteur d'étude (cf. Annexe 8). Gérée par la Délégation Régionale du CSP de l'Oise, à Compiègne, elle effectue un suivi depuis 1995 : station 0302010, le Gland à Saint Michel.

Les résultats des pêches électriques en 1998 indiquaient une qualité passable du peuplement avec une perte de ses espèces intolérantes et des signes d'instabilité (abondance excessive d'espèces généralistes, classes d'âge perturbées).

Les facteurs de dégradation du peuplement identifiés sont liés aux impacts des activités humaines :

- la qualité de l'eau souffrant des pollutions anthropiques (rejets polluants, pollutions diffuses, érosion des sols) ;
- la modification des régimes hydrauliques par la régulation artificielle des débits (perturbation du cycle biologique de certaines espèces).

Notons également la présence d'espèces envahissantes telles que l'écrevisse, notamment dans le secteur de St Michel.

Politique halieutique

La fédération départementale de pêche indique des alevinages de truites et truitelles annuels au printemps pour pallier le déficit de reproduction (dû notamment à un déficit hydrique prononcé). Ces déversements ont lieu sur les communes suivantes : Aubenton, Bucilly, Etréaupont, Bouteille, Logny, Any-Martin, St Michel, Hirson et Gergny.

L'action de la Fédération de Pêche est relayée par 13 AAPPMA (Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique) sur le secteur d'étude :

- « la défense du Petit Gland » d'Any-Martin-Rieux
- la « Société de Pêche Aubentonaise » d'Aubenton,
- « la Truite » de Bucilly,
- « la Vallée de l'Oise Amont » d'Etréaupont,
- « l'Ibrette et l'Oise » de Gergny,
- « le Goujon Hirsonnais » d'Hirson,

- « la Protectrice » de la Bouteille,
- « la Truite Lognynoise » de Logny-les-Aubenton,
- « le Gardon » de Luzoir,
- « la Concorde » de Martigny,
- « la Marnoise » de Mondrepuis,
- « la Saumonée » d'Origny-en-Thiérache,
- « la Truite St Michelloise » de St Michel.

2.4. Contexte socio-économique

2.4.1. Démographie

L'évolution démographique sur le bassin de l'Oise amont est globalement négative. La population totale des communes de l'Oise amont est ainsi passée de 41 244 habitants en 1982 à 39 091 habitants en 1999, soit une diminution de 5% en 17 ans. Néanmoins, cet exode s'est nettement ralenti depuis 1990 (seulement - 0.75% sur la période 1990-1999). La densité sur le bassin est faible (environ 40 habitants/km²).

Les communes les plus touchées se situent sur les bassins du Ton supérieur et de l'Aube (environ -25% en 17 ans), mais c'est aussi à l'amont des bassins du Ton et du Petit Gland que la croissance a été la plus forte entre 1990 et 1999, indiquant un repeuplement des communes délaissées dans les années 80. Dans les années 80, les petites villes se dépeuplaient au profit des villages alentours. Cette tendance semble s'être ralentie, voire inversée dans les années 90.

2.4.2. Activités économiques

L'agriculture

Environ 15% de la population active du bassin est encore occupée dans l'agriculture.

Dans les vallées, la quasi totalité de la Surface Agricole Utilisée (SAU) est vouée à l'élevage, majoritairement bovin. Ainsi, en Thiérache, 4 exploitations sur 5 pratiquent l'élevage bovin et la moitié produit du lait.

La surface toujours en herbe est particulièrement importante dans la vallée du Ton (70 à 90 % de la SAU à Aubenton, Leuze, Martigny, Bucilly et La Hérie).

L'amont des bassins du Gland et de l'Oise est majoritairement recouvert de forêts, l'activité agricole y est donc plus limitée. Sur les plateaux séparant le Petit Gland du Ton et sur le versant Sud du bassin du Ton, les prairies laissent souvent place à de vastes étendues cultivées (céréales, betteraves, maïs) qui tendent à augmenter depuis quelques années du fait de la surproduction laitière, des quotas et du développement de l'ensilage.

Les activités industrielles

Les principaux secteurs industriels présents dans le bassin versant sont les industries métallurgiques et de transformation du bois. Ils se situent dans la vallée de l'Oise à Hirson, Saint-Michel et Mondrepuis principalement.

Quelques structures industrielles subsistent également à Anor et Signy-le-Petit. Nombre d'industries ont fait faillite dans les années 80 et au début des années 90. Les vallées du Ton et de l'Aube souffrent quant à elles d'une désindustrialisation quasi totale à l'amont d'Origny-en-Thiérache.

Citons ici les entreprises les plus importantes :

- Les industries métallurgiques et mécaniques : Anodel, Atlancim, Dewez, Kad, Valeo à Hirson, fonderie de Sougland, Eberspächer et Techno Moule à Saint-Michel, Tecnitool à Effry, Creuset de la Thiérache à Origny, Dehuz et Sahff à Signy-le-Petit, Depasse, Chaudronnerie, Acierie et forges d'Anor.
- Les industries du bois et du papier : Fermetures confort, MGC Cartonnages, Scierie moderne de la Thiérache à Hirson, Agencements bois à Saint-Michel, Norembal à Etréaupont, Charpentes industrielles bois à Origny, Olfa à Signy-le-Petit.
- Les industries textiles : filatures de Mondrepuis, l'Industrie textile d'Hirson.
- Les industries agroalimentaires : laiteries et fromageries (Leduc à Sommeron, Lesire et Roger à Mondrepuis), abattoirs (Sabhir à Hirson), la société Vinolux à Hirson qui réalise du conditionnement de vin.
- On recense également : des activités dans le secteur de la plasturgie (Plastiso à Hirson, IPP à Neuve-Maison), des fabricants de fenêtres (Barat et Heratherm à Hirson), un fabricant de peintures Franpin à Hirson, une imprimerie Duez à Hirson, des industries de l'ameublement (Despatupe et Noraine à Etréaupont) et des activités de bâtiment et travaux publics (Bocahut à Hirson, Béton préfabrication et Degryse à Saint-Michel).

Le tertiaire

Les activités tertiaires sont encore peu développées. Les principales activités commerciales sont concentrées à Hirson.

Le principal employeur dans le secteur tertiaire reste le centre hospitalier d'Hirson.

Le tourisme se développe peu à peu même si les structures d'accueil sont encore insuffisantes. Dans ce sens, les communes du bassin de l'Oise amont peuvent miser sur un cadre naturel préservé et un patrimoine architectural riche. Des initiatives locales se mettent en place : développement de l'activité canoë-kayak, balisage de sentiers de randonnées, réhabilitation de l'ancienne voie ferrée comme piste cyclable (Axe Vert).

2.5. Contexte réglementaire

Plan de prévention des risques inondations

Les Plans de Prévention des Risques sont des outils qui ont pour objectif de réglementer les projets d'urbanisme et d'aménagement dans les zones soumises aux risques.

Les PPR sont opposables au tiers et valent servitude d'utilité publique.

La **circulaire du 24 avril 1996** relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables expose la politique à mettre en œuvre dans les zones déjà bâties. Il s'agit notamment de :

- Veiller à ce que soit interdite toute nouvelle construction dans les zones inondables soumises aux aléas les plus forts.
- Contrôler strictement l'extension de l'urbanisation, c'est à dire la réalisation de nouvelles constructions dans les zones d'expansion de crue.
- Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.

Il est également précisé que ces objectifs conduisent à délimiter des zones d'expansion de crue à préserver où la rivière peut stocker un volume d'eau important, comme les terres agricoles, espaces verts, terrains de sport, etc.

Les décrets du 5 septembre 2000 portant modification du code des assurances et les inondations qu'ont subies nombre de communes de l'Aisne au cours de l'hiver 2000 ont conduit Monsieur le Préfet de l'Aisne à prescrire des Plans de Prévention des Risques (PPR) inondations et coulées de boue sur les communes de la vallée de l'Oise en amont de Bernot jusqu'à la frontière Belge.

L'élaboration de ces PPR est en cours et devrait aboutir à une mise en enquête publique courant 2004. Les communes concernées sont présentées en annexe 9. Les communes des départements des Ardennes et du Nord faisant partie du bassin de l'Oise amont ne sont pas concernées.

Actuellement, aucun PPRI n'est en vigueur sur les communes du bassin de l'Oise amont.

2.6. Usages de l'eau

Les principaux éléments décrits dans les paragraphes suivants sont reportés de façon schématique sur la carte 7.

2.6.1. Hydroélectricité

Parmi les nombreux moulins qui existaient au XIX^{ème} siècle, seuls 3 utilisent encore la force hydraulique pour fournir de l'électricité :

- L'usine de Sougland, sur le Gland à St-Michel,
- Le moulin de Bucilly, sur le Ton,
- Le moulin de Foigny, sur le Ton.

Tableau 2-6 : Centrales hydroélectriques sur le bassin de l'Oise amont

Rivière	Ouvrage	Hauteur de chute (m)	Débits moyens turbinés (m³/s)	Puissances électriques (kW)	Quantités d'énergie produite (kWh/an)
Gland	Sougland	4.00	2.5	80	350.000
Ton	Bucilly	1.43	2.0	30	150.000
Ton	Foigny	1.90	2.5	40	200.000

2.6.2. Régime des moulins

Un barrage, de par sa destination et son fonctionnement modifie le régime hydraulique du cours d'eau sur lequel il est établi. Aussi, cet ouvrage est soumis à autorisation, celle-ci est appelée le règlement d'eau.

Le règlement d'eau est l'acte administratif qui autorise la réalisation d'un ouvrage (prise d'eau, équipement d'une chute, rejet...) sur un cours d'eau. Il fixe les caractéristiques de l'ouvrage et ses conditions de fonctionnement (géométrie des organes, niveau légal, obligations d'entretien...).

Tout ouvrage doit disposer d'un règlement d'eau et son propriétaire est tenu de respecter ce règlement. Dans le cas contraire, il peut faire l'objet d'une procédure de déclassement, si la mauvaise gestion entraîne des inondations ou des nuisances au titre de la salubrité publique.

Les nombreux témoignages recueillis semblent indiquer que peu de propriétaires ne respectent le règlement, soit :

- Les vannes ne sont pas ouvertes à temps en période de crue (vannes hors d'usage, propriétaire absent, mauvaise anticipation,...)
- Les niveaux légaux sont dépassés, parfois par la pose de batardeaux.

2.6.3. Prélèvements d'eau

Prélèvements pour l'eau potable

Dans l'Aisne, les ressources en eau souterraine sont abondantes et faciles d'accès (nappe de la craie). Ainsi, les prélèvements pour l'eau potable se font soit :

- par forages, plus ou moins profonds,
- par captage de source.

Tableau 2-7 : Principaux prélèvements pour la consommation d'eau potable (1990)

Organisme prélevant	Volume annuel (m ³)
SIAEP Aubenton	400 000
SIAEP Origny en Thiérache	350 000
Syndicat de Tupigny, Iron, Hannappes	54 000
Etréaupont	48 000
Hirson	630 000
La Capelle	420 000
Saint Michel	216 000

Prélèvements à usages agricoles

Il n'y a pas de prélèvement significatif en rivière à usage agricole dans la zone d'étude considérée.

Les pompages effectués en rivière servent majoritairement à l'abreuvement du bétail. Ces prélèvements se font soit par l'intermédiaire de pompes fixes communales (remplissage de citernes) soit par pompages mobiles.

Prélèvements et rejets industriels

L'essentiel des prélèvements concerne le secteur d'Hirson, Saint-Michel et Mondrepuis.

Tableau 2-8 : Principaux prélèvements industriels (1990)

Entreprise	Volume annuel (m ³)	Commune
Laiterie Lesire et Roger	40 000	Mondrepuis
Vinolux	10 000	Hirson

2.6.4. Assainissement

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et ses textes d'application ont imposé à toutes les agglomérations de plus de 2000 équivalents-habitants (EH) de mettre en œuvre la collecte et le traitement de leurs eaux usées conformément aux exigences de la directive européenne sur les eaux résiduaires urbaines du 21 mai 1991. Les agglomérations de moins de 2000 EH ayant un système de collecte sont également soumises à cette directive. Les échéances de la directive dépendent de la taille et du lieu de rejet de chaque agglomération et sont fixées à :

- 1998 pour 330 agglomérations de plus de 10000 EH en zone sensible,
- 2000 pour 330 agglomérations de plus de 15000 EH hors zone sensible,
- 2005 pour 2800 agglomérations de plus de 2000 EH.

La majorité des communes du bassin de l'Oise amont ont établi un schéma directeur d'assainissement ou sont en cours de le faire.

Les conclusions de ces schémas débouchent souvent sur des solutions dont le budget dépasse largement celui des communes. Bien que la mise aux normes soit le plus souvent de la compétence des communautés de communes, de nombreux dossiers sont bloqués, faute de ressources.

Actuellement, la majorité des communes rurales disposent d'un réseau collectif dans le bourg, dont la rivière la plus proche sert d'exutoire. Les habitations à l'écart des bourgs soit sont équipées de dispositifs autonomes soit rejettent directement dans la rivière ou le fossé.

Les communes suivantes disposent de stations d'épuration :

- Hirson,
- Saint-Michel,
- La Capelle,
- Anor,
- Signy-le-petit.

Les caractéristiques de ces stations sont reportées en annexe 10.

2.6.5. Activités de loisirs

Pêche

La pratique de la pêche amateur est une activité très répandue en Thiérache. De nombreuses Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA, cf. § 2.3.2) sont présentes, souvent à l'échelle communale. La plus importante est celle de la vallée de l'Oise Amont, située à Etréaupont.

Mis à part quelques parties réservées, les pêcheurs ont accès relativement facilement à l'ensemble du linéaire des cours d'eau par les prairies.

Canoë-kayak

Les cours d'eau du bassin de l'Oise amont se prêtent à la pratique de canoë-kayak, et offrent des parcours variés, en hautes et moyennes eaux, dont :

- Blangy-Pont de Sainte Catherine (Hirson) : parcours sportif réalisable en hautes eaux, classe II (III),
- Hirson-Etréaupont : parcours accessible à tous, réalisable en moyennes eaux, classe II,
- La Hérie-Etréaupont : parcours très manœuvrier et encore très sauvage,
- Le Gland, entre Saint-Michel et Hirson : parcours réservé à une pratique sportive en hautes eaux.

Cette activité, accessible au public, représente un attrait touristique non négligeable pour la région.

Dans ce contexte, les aménagements d'accès aux rivières se multiplient, en concertation entre les communes, le SIABOA et le comité départemental.

Notons que la coopération avec les pêcheurs n'est pas toujours facile.

2.7. Patrimoine

2.7.1. Patrimoine historique

Le patrimoine historique est surtout lié à la présence de nombreuses églises. Les églises fortifiées constituent un des attraits touristiques de la Thiérache. On peut citer les églises les plus intéressantes :

- Eglise St-Médard à Any-Martin-Rieux,
- Eglise Notre-Dame à Aubenton (classée monument historique),
- Eglise de la Bouteille,
- Eglise de la Hérie (inscrite à l'inventaire des monuments historiques),
- Eglise St-Rémi à Leuze (inscrite à l'inventaire des monuments historiques),
- Eglise St-Jean-Baptiste à Martigny,
- Eglise de Wimpy (inscrite à l'inventaire des monuments historiques),
- Eglise d'Aouste (classée monument historique),
- Eglise de Rumigny (inscrite à l'inventaire des monuments historiques),
- Eglise de Signy-le-Petit (inscrite à l'inventaire des monuments historiques),
- Eglise de Liart (inscrite à l'inventaire des monuments historiques),
- Eglise St-Nicolas à Besmont,
- Eglise N.D de l'Assomption à Landouzy.

Le patrimoine religieux s'enrichit également d'abbayes (Prieuré des Prémontrés à Hannappes, Abbaye de St-Michel, classée monument historique, Eglise abbatiale de Blanchefosse, inscrite à l'inventaire), de temples protestants du XIXe (Hannappes, Leuze, Landouzy) et de nombreux monuments funéraires : chapelles, oratoires, tombeaux, érigés par les grandes familles bourgeoises du XIXe.

On trouve également les vestiges de quelques châteaux et fortifications du Moyen-Age à Any-Martin-Rieux, Aubenton (souterrains et fortifications), et Landouzy (château de la Huguenoterie).

A la Bouteille, on peut voir un menhir dit « menhir de la Haute Ronde », classé monument historique.

Les activités économiques ont également façonné le paysage. De nombreuses fermes datant du XVIIe au XIXe siècle présentent un intérêt architectural. Les vestiges de l'épopée industrielle de la région au XIXe siècle sont également encore bien présents : maisons de maîtres, anciens hôtels, anciennes brasseries à Aubenton, Leuze et Anor, anciennes filatures à Aubenton et Leuze, moulins...

2.7.2. Patrimoine lié à l'eau

Dans un contexte ancien de fort aménagement des cours d'eau, le patrimoine lié à l'eau est important sur les rivières concernées. La plupart du temps, il s'agit d'anciens moulins et d'ouvrages associés. Sur l'ensemble des ouvrages répertoriés, seuls 3 sont encore utilisés aujourd'hui pour la production hydroélectrique à Sougland, Foigny et Bucilly.

Certains ouvrages ont été remis en état avec pour objectif soit la préservation du patrimoine, soit une prochaine remise en fonctionnement (Ohis, Eparcy, Leuze, Buirefontaine). D'autres ont tout simplement été démantelés (Effry, Any-Martin-Rieux). Les autres ouvrages sont généralement en très mauvais état. C'est le cas notamment des moulins d'Etréaupont et La Hérie.

On trouve également un nombre important de lavoirs, installés à proximité des sources, nombreuses dans un contexte géologique favorable aux émergences naturelles.

HYDROLOGIE

3. HYDROLOGIE

3.1. Présentation générale

3.1.1. Cadre climatique général

Le bassin de l'Oise Amont est soumis à un climat océanique avec une légère influence continentale.

Ce climat possède deux maxima de pluies en juin et en décembre, qui séparent une fin d'hiver et un été plus sec.

On observe un gradient des précipitations annuelles avec une augmentation le long d'un axe sud-ouest Nord-Est. Les cumuls annuels moyens varient d'environ 900 à 1200 mm entre les parties Ouest et Est. Cette situation est probablement liée à l'élévation progressive des reliefs.

L'amplitude des températures est peu importante (la moyenne des températures minimales en hiver est d'environ 1°C, la moyenne des températures maximales en été est de 21 °C et la moyenne annuelle de 10,5°C).

La neige est rare, toutefois les gelées peuvent être présentes de septembre à juin et existent en moyenne une soixantaine de jours par an.

Les orages sont fréquents de mai à septembre.

L'insolation moyenne mensuelle est supérieure à 150 h d'avril à septembre, et supérieure à 195 h de mai à août.

Les vents sont en moyenne de 4,3 m/s soit environ 15,5 km/h.

3.1.2. Description du bassin versant

L'Oise prend sa source près de Chimay à la limite du plateau des Ardennes, dans le sud-ouest de la province belge de Hainaut à environ 350 m d'altitude. Au bout d'une quinzaine de kilomètres, la rivière rentre en France à la limite entre le département du Nord et de l'Aisne et atteint Hirson au confluent avec le Gland, à une altitude de 160 m environ. D'Est en Ouest, sur environ 30 km, elle draine une superficie proche de 105 km². Toute cette zone est formée de terrains imperméables, phyllades et quartzites, puis marnes et argiles.

Le Gland prend sa source dans les environs de Regniowez, en zone humide, près de la frontière belge à environ 350 m d'altitude. D'Est en Ouest, sur environ 35 km, il draine une superficie proche de 210 km².

Les collines sont très boisées, si bien que près des 2/3 du bassin versant sont couverts par la forêt. Les fonds de vallée sont occupés généralement par des prairies ou par des bocages.

Sur l'Oise et le Gland principalement, plusieurs étangs artificiels existent. Situés généralement en dérivation du cours d'eau et n'ayant pas de potentiel de stockage, ils contribuent très peu à l'écêtement des crues.

Le Ton prend naissance dans les Ardennes sur la commune d'Antheny. Il est rejoint à Hannappes par l'Aube, affluent au bassin versant plus important que celui du Ton. Au bout d'une cinquantaine de kilomètres la rivière rejoint l'Oise à Etréaupont. D'Est en Ouest, elle draine une superficie proche de 258 km².

Cette zone est formée de terrains assez perméables (sables et argiles de l'Eocène sur un substrat crayeux).

Les collines font généralement l'objet d'exploitation agricole tandis que le fond de vallée est constitué de prairies et de bocage.

Globalement, malgré des pentes relativement élevées, l'aptitude au ruissellement reste modérée du fait de la bonne capacité de rétention des sols. Dans ces conditions, l'importance des crues sera liée aux valeurs des précipitations mais aussi à l'état de saturation initial du sol. Les plus fortes crues apparaissent lors d'épisodes pluvieux durables.

3.1.3. Données disponibles

Données pluviométriques

Pluviométrie

Les données pluviométriques concernant le bassin versant de l'Oise Amont ont été obtenues auprès des services de Météo-France et de l'Institut Royal Météorologique (station de Chimay), sur les stations représentatives du bassin versant préalablement répertoriées.

Celles-ci ont été retenues en fonction de leur localisation géographique (cf. carte 8) et de leur chronique disponible.

Le Tableau 3-1 présente les différents postes considérés dans l'étude.

Tableau 3-1: postes pluviométriques considérés dans l'étude

Poste	Bassin concerné	Altitude (m NGF)	Chronique disponible	Module interannuel (mm)
Clairfontaine	Aval bassin Oise	225	1987-2003	919
Hirson	Aval bassin Oise et Gland	189	1961-2003	931
Saint Michel	Aval bassin Gland	205	1927-1964	790
Anor	Amont bassin Oise	241	1971-1998	963
Chimay	Limite amont bassin Oise	275	1951-2003	1170
Regniowez	Limite amont bassin Gland	350	1991-1999	1266
Neuille-lez-Beaulieu	Limite amont Ton et Petit Gland	260	1970-1998	920
Champlin	Limite amont Ton et Aube	257	1968-2003	1011
Liart	Limite amont Aube	240	1999-2003	-
Aubenton	Amont bassin Ton	172	1971-2003	953
Eparcy	Milieu bassin Ton	160	1948-2003	941
La Bouteille	Aval bassin Ton	132	1971-2003	919

Le poste de Saint-Michel fait référence à une chronique ancienne qui n'est pas directement comparable aux autres séries. Ce poste ne sera pas retenu dans l'analyse.

Les postes de Liart et Regniowez proposent une chronique trop limitée pour être exploitable dans le cadre de l'analyse globale de la pluviométrie sur le bassin versant. La chronique peut néanmoins être utilisée pour l'analyse des crues historiques récentes.

Le poste de Neuville-lez-Beaulieu fournit des relevés de précipitations faibles, peu cohérents avec les relevés des stations proches, notamment Champlin et Regniowez, compte tenu de sa localisation géographique.

Précipitations mensuelles et annuelles

Pour l'analyse des précipitations mensuelles, seules les stations ayant une chronique suffisamment longue et sur une période comparable ont été utilisées. Le traitement des données relatives aux postes définis précédemment fait apparaître les paramètres annuels et mensuels présentés dans le Tableau 3-2 et, graphiquement, sur la Figure 3-1.

Tableau 3-2 : Moyennes interannuelles des précipitations

Période	Poste	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	année
1961 à 2003	Hirson	89.2	68.5	75.4	65.3	70.6	77.5	71.7	67.1	73.6	82.2	92.3	97.4	930.7
1971 à 1998	Anor	92.4	62.6	81.3	64.9	78.1	88.6	77.3	69.1	76.7	86.5	96.5	91.8	962.6
1951 à 2003	Chimay	114.8	89.2	94.8	79.3	83.4	94.3	92.1	90.7	91.5	102.5	113.8	123.8	1170.0
1969 à 2003	Champlin	100.6	79.2	89	69.8	75.7	86.9	75.6	69.1	71.1	88.2	103.2	103	1011.3
1972 à 2003	Aubenton	95.4	72.7	85.2	66	73.7	79.7	74.3	65.2	73.9	89.1	92.3	102.4	953.2
1971 à 2003	Eparcy	90.2	66.5	83.6	64	71.7	79	72.2	66.2	77.3	84.5	92.9	93.3	941.3
1971 à 2003	La Bouteille	88.9	65.4	78.7	61	72.9	79.2	75.8	65.9	71.9	77.4	90.6	93.2	919.0

L'examen sommaire de ces valeurs met en évidence :

- Des pluies régulièrement réparties tout au long de l'année,
- Une variation des précipitations mensuelles cohérente sur toute l'année,
- Une répartition uniforme des précipitations sur tout le bassin versant avec un gradient orienté du sud-ouest vers le nord-est.

Précipitations journalières maximales

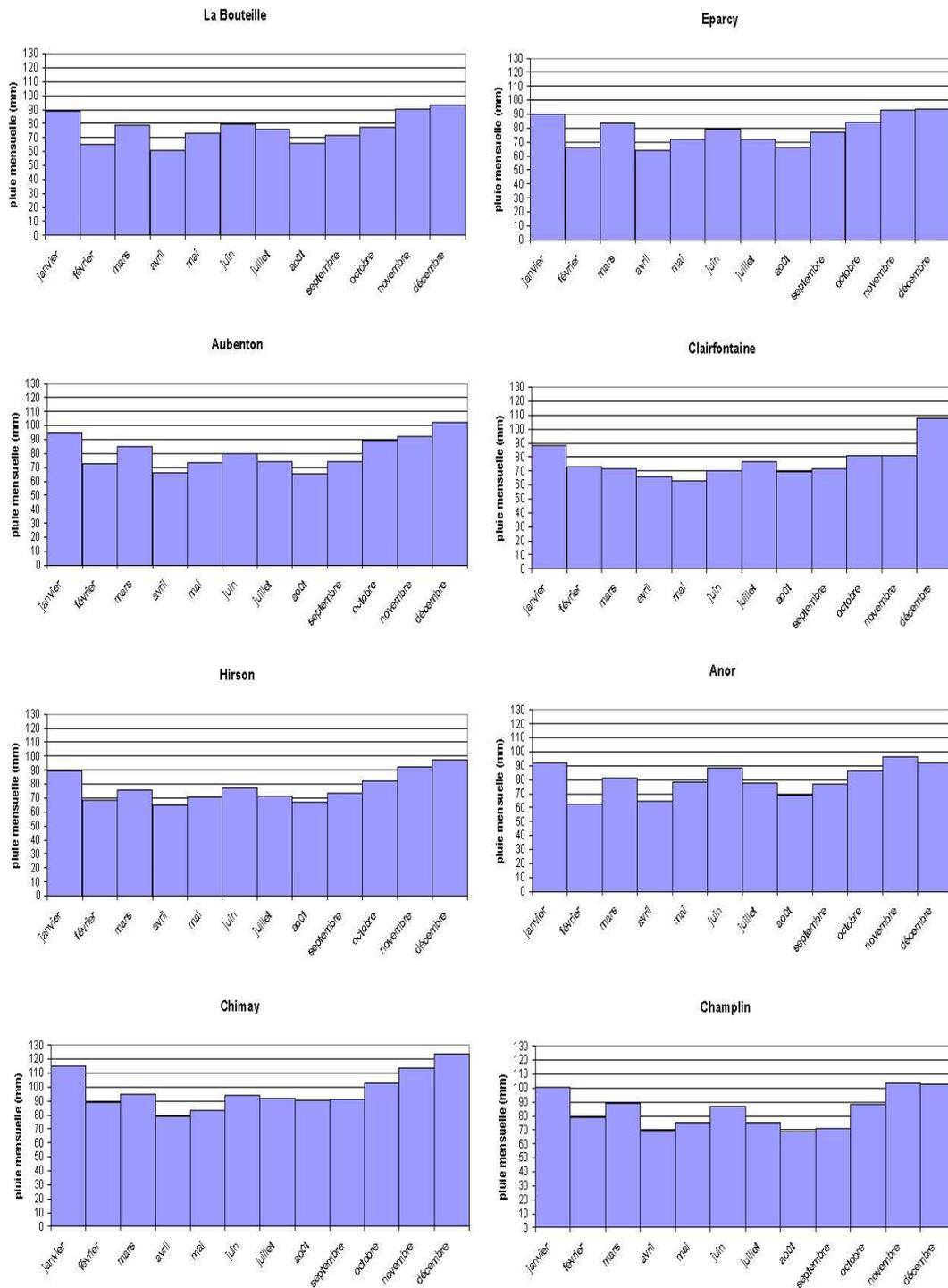
L'estimation des quantiles des précipitations journalières s'appuie sur l'analyse statistique des maxis annuels par ajustement d'une loi de Gumbel sur l'échantillon. La loi théorique permet d'estimer la pluie journalière décennale ainsi que le gradex reportés dans le Tableau 3-3.

Tableau 3-3 : Précipitations journalières décennales et gradex des pluies

Station	Pluie journalière décennale (mm)	Gradex des pluies journalières (mm)
Clairfontaine	56	10.6
Hirson	50	7.6
Anor	50	7.6
Chimay	61	9.3
Champlin	57	11.9
Aubenton	51	8.3
Eparcy	50	7.9
La Bouteille	50	7.9

Les pluies journalières décennales atteignent 60 mm sur l'amont du bassin versant et 50 mm à l'aval. Les valeurs du gradex sont comprises entre 10 mm environ à l'amont et 8 mm à l'aval.

Figure 3-1: Moyennes interannuelles des précipitations



Données hydrométriques

Les seules chroniques de débit disponibles sur le bassin versant concernent :

- La station d'Hirson, située à l'aval immédiat de la confluence de l'Oise et du Gland, entre 1965 et 2002 ;
- La station d'Origny-en-Thiérache, située sur le Ton, entre 1967 et 2002.

Les jaugeages récents de la station de Hirson permettent de considérer que la courbe de tarage est fiable pour la gamme de débit 0-50 m³/s. Pour les débits supérieurs, l'extrapolation de la courbe de tarage par une droite n'est pas en accord avec les courbes de remous observées ou calculées par les modèles hydrauliques réalisés par CEDRAT (1998) et par STUCKY (2001). Ces études montrent que les valeurs des débits de crue sont sous-estimées. Les débits enregistrés dans la banque HYDRO ont donc été réévalués en appliquant un coefficient multiplicateur variant continûment selon la plage de débits considérée dont la valeur est donnée dans le Tableau 3-4 :

Tableau 3-4 : Coefficients de correction des débits de crue à la station d'Hirson

Plage de débit (m ³ /s)	Coefficient final
0 ≤ Q ≤ 57	1,0
57 < Q ≤ 104	1,173
104 < Q ≤ 122	1,316

La station d'Origny-en-Thiérache est jugée suffisamment fiable pour les débits courants et les crues non débordantes (peu de lacunes dans les données qui sont quasiment toutes validées par la DIREN). Cependant, pour les crues débordantes, une grande partie des écoulements contourne la station, qui semble sous-estimer les événements forts.

En attente de la réception de la courbe de tarage utilisée par la DIREN, qui pourra être critiquée, nous garderons, pour la présente analyse, les valeurs annoncées par la banque Hydro.

3.2. Ressource en eau

3.2.1. Débits moyens

Le Tableau 3-5 présente les valeurs des débits moyens annuels et mensuels aux stations d'Hirson et d'Origny-en-Thiérache.

Tableau 3-5 : Débits moyens mensuels de l'Oise et du Ton (m³/s)

Cours d'eau	Surface BV (km ²)	Période de mesure	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Le Ton à Origny-en-Thiérache	258	1967-2002	6	6	5	4	3	2	2	2	2	2	3	5	3,5
L'Oise à Hirson	315	1965-2002	9	8	8	6	3	3	2	1	2	3	5	10	5

3.2.2. Débits d'étiage

Le débit d'étiage peut être caractérisé par les paramètres suivants, présentés dans le Tableau 3-6 :

- QMNA₅, débit mensuel minimum de période de retour 5 ans,
- VCN10 et VCN30, débits minimaux sur 10 et 30 jours consécutifs.

Tableau 3-6 : Débits d'étiage de l'Oise et du Ton

Cours d'eau	Surface BV (km ²)	Période de mesure	QMNA ₅ (m ³ /s)	QMNA ₅ (l/s/km ²)	VCN10 T=5 ans (m ³ /s)	VCN10 T=10 ans (m ³ /s)	VCN30 T=5 ans (m ³ /s)	VCN30 T=10 ans (m ³ /s)
Le Ton à Origny-en-Thiérache	258	1967-2002	0,98	3,8	0,89	0,78	0,96	0,83
L'Oise à Hirson	315	1965-2002	0,45	1,4	0,37	0,29	0,44	0,36

3.3. Débits de crue

3.3.1. Crues historiques

En l'espace d'une décennie, les riverains des cours d'eau concernés ont vécu des crues plus ou moins marquées.

La mémoire des riverains est particulièrement marquée par la crue de décembre 1993. Le niveau atteint à l'échelle limnimétrique d'Hirson est de 4,14 m et le débit évalué au niveau d'Etréaupont frôle 215 m³/s. De vastes zones ont été inondées pendant plusieurs jours, des routes coupées, et les villes d'Hirson et Guise ont été particulièrement touchées.

En une centaine d'années, cette inondation n'a d'équivalent que celle de mars 1956, où de fortes précipitations ont provoqué une montée des niveaux d'eau et la fonte des parties gelées de l'Oise et du Gland. Les embâcles ainsi formés par les blocs de glace sont venus obstruer les ponts, ce qui a entraîné des débordements importants. Le niveau d'eau atteint à l'échelle limnimétrique d'Hirson est évalué à 4,10 mètres.

Cette crainte des inondations, activée par la crue de 1993, est maintenue éveillée par les crues de 1995 (3,26m à Hirson et environ 150 m³/s à Etréaupont), 2001 (2,84 m à Hirson et environ 135 m³/s à Etréaupont) et janvier 2003 (3,59 m à Hirson et environ 170 m³/s à Etréaupont).

Ces derniers événements ont occasionné relativement peu de dégâts mais ils ont eu pour effet de rappeler la réalité du risque d'inondation.

Le Tableau 3-7 présente les débits de crues estimés aux stations hydrologiques, correspondant à la période 1993-2003.

Tableau 3-7 : Débits de pointe historiques sur la période 1993-2003 à Hirson (corrigés) et à Origny-en-Thiérache (données brutes DIREN)

	Débit de l'Oise à Hirson corrigé(m ³ /s)	Débit du Ton à Origny brut (m ³ /s)
Décembre 1993	160	53
Janvier 1995	106	47
Janvier 2001	95	44
Novembre 2002	94	42
Janvier 2003	123	43

Crue de décembre 1993

La crue du 20 décembre 1993 est la plus forte mesurée à ce jour, à la fois sur le bassin versant de l'Oise et sur celui du Ton.

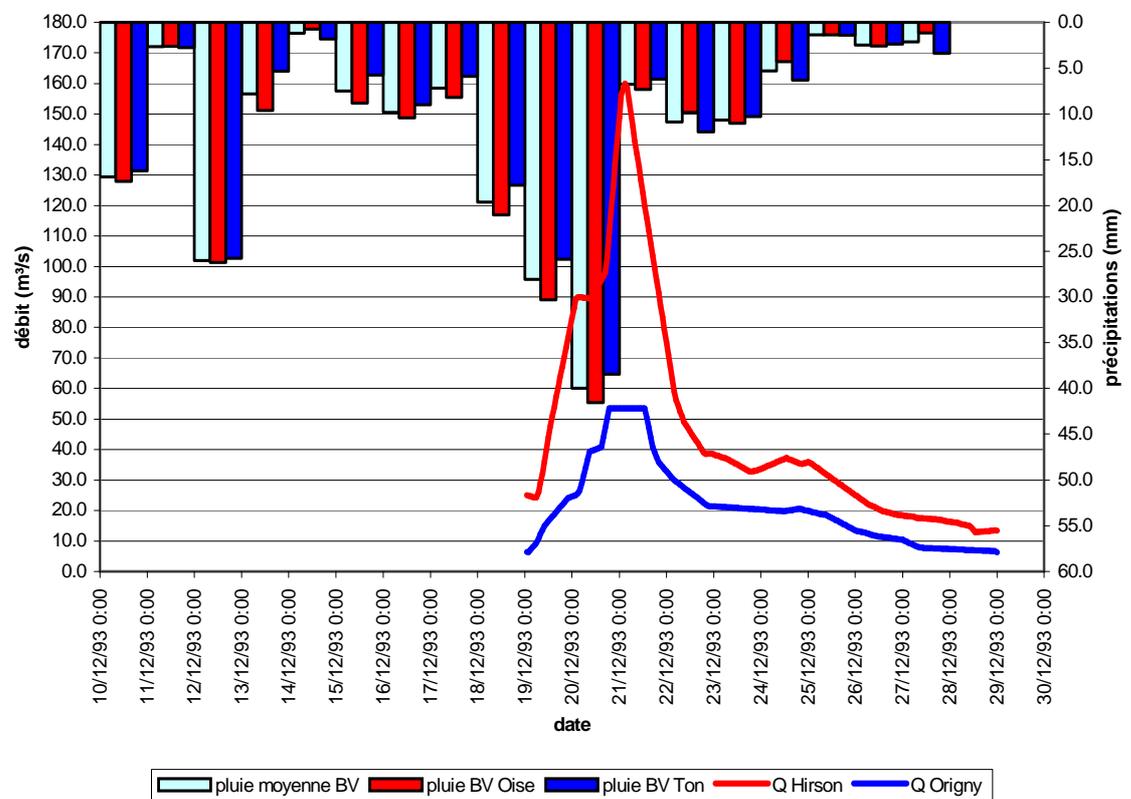
Cette crue a été provoquée par trois jours de pluie soutenue, consécutifs à une longue période pluvieuse. L'analyse des relevés de pluie journaliers aux stations montrent que les précipitations ont été homogènes sur l'ensemble du bassin versant (précipitations importantes aussi bien sur le Ton que sur l'Oise et aussi bien à l'amont qu'à l'aval), avec un gradient sud-ouest/nord-est caractéristique. Les précipitations sur les deux jours précédant la pointe (19 et 20 décembre 1993) atteignent 68 mm en moyenne sur l'ensemble des stations.

Les hydrogrammes aux stations d'Hirson et Origny-en-Thiérache sont cohérents avec les précipitations relevées :

- débit de base important,
- pointe unique.

La forme de l'hydrogramme est représentative des crues généralement rencontrées sur l'Oise et le Ton.

Figure 3-2 : Hyétoigrammes et hydrogrammes de la crue de décembre 1993



Les principales caractéristiques des hydrogrammes aux stations d'Hirson et Origny-en-Thiérache sont résumées dans le Tableau 3-8 :

Tableau 3-8 : Caractéristiques des hydrogrammes de la crue de 1993 à Hirson et Origny

Station	Surface BV (km ²)	Débit de pointe (m ³ /s)	Date	q (l/s/km ²)	Q24h (m ³ /s)	Cp*	D** (h)	Temps de montée (h)	Temps de base (h)
Hirson	315	160	21/12 3h	508	133	1.2	48	42	113
Origny	258	53.5	21/12 4h	207	52.5	1.02	53	50	130

* : Coefficient de pointe = Débit de pointe / Débit moyen sur 24h

** : Durée caractéristique de crue = durée pendant laquelle $Q > Q_{\text{pointe}}/2$

Bien que le relevé de la pointe de la crue à Origny-en-Thiérache puisse être mis en doute (pointe tronquée, débit réévalué à environ 60 m³/s par les calculs hydrauliques), on constate que le bassin du Ton a été moins productif que le bassin de l'Oise. En effet, le débit caractéristique a été beaucoup plus faible alors que l'écart de précipitations entre les deux bassins était réduit. La crue du Ton est ainsi moins pointue et plus étalée dans le temps (décru lente).

Malgré cette différence de comportement, le temps de réponse des deux bassins est similaire, de l'ordre de la journée. Les temps de montée des hydrogrammes ont été comparables (de l'ordre de 2 jours) et les crues ont été concomitantes à Hirson et Origny-en-Thiérache.

Crue de janvier 1995

La crue de janvier 1995 est très différente de la crue de 1993. Elle est caractérisée par des pointes multiples et, bien que le débit de pointe atteint reste modeste en comparaison des crues de 1993 et 2003, elle est très volumineuse.

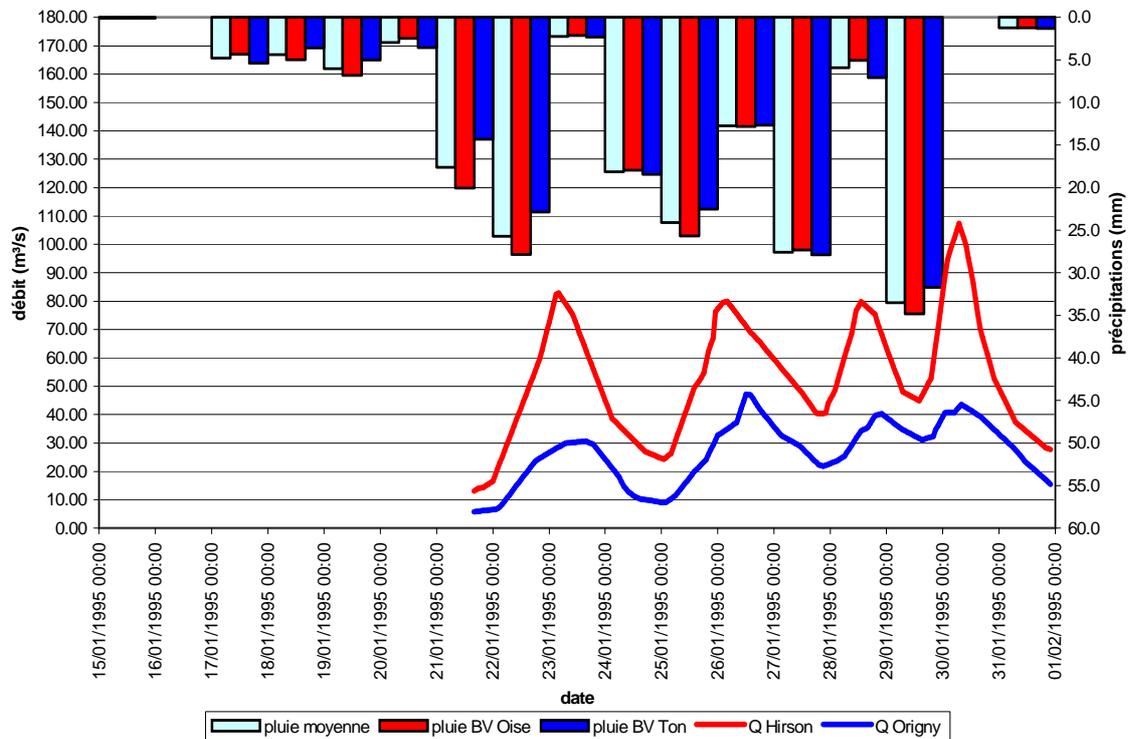
Les quatre pointes ont été provoquées par quatre épisodes pluvieux successifs sur 8 jours. L'analyse des relevés de pluie journaliers aux stations montrent que les précipitations ont été relativement homogènes sur l'ensemble du bassin (précipitations particulièrement marquées sur les hauts bassins de l'Oise, précipitations plus faibles sur le Ton les 21 et 22 janvier) avec le gradient sud-ouest/ nord-est caractéristique. Les précipitations sur les deux jours précédant les pointes des 23, 26, 28 et 30 janvier atteignent respectivement 43, 42, 40 et 39 mm en moyenne sur l'ensemble des stations soit un total de 164 mm sur la durée de la crue.

Les hydrogrammes aux stations d'Hirson et Origny-en-Thiérache sont cohérents avec les précipitations relevées :

- Débit de base faible pour la première pointe puis en augmentation,
- Pointes de débit le lendemain de chaque pointe de précipitation,

- Débit plus fort pour la quatrième pointe sur l'Oise, découlant de l'augmentation du débit de base et de précipitations plus concentrées sur la journée du 29 janvier.

Figure 3-3 : Hyétogrammes et hydrogrammes de la crue de janvier 1995



Les principales caractéristiques des hydrogrammes aux stations d'Hirson et Origny-en-Thiérache sont résumées dans le Tableau 3-9:

Tableau 3-9 : Caractéristiques des hydrogrammes de la crue de 1995 à Hirson et Origny

Station	Surface BV (km ²)	Débit de pointe (m ³ /s)	Date	q (l/s/km ²)	Q24h (m ³ /s)	Cp	D (h)	Temps de montée (h)	Temps de base (h)
Hirson pte 1	315	82.8	23/01 4h	263	71	1.17	37	36	81
Origny pte 1	258	30.6	23/01 16h	119	29.1	1.05	43	48	80
Hirson pte 2	315	80	26/01 4h	254	72.4	1.1	35	27	68
Origny pte 2	258	47.2	26/01 12h	183	39.8	1.19	46	36	69
Hirson pte 3	315	79.8	28/01 12h	253	69.1	1.15	41	16	41
Origny pte 3	258	40.3	28/01 22h	156	36.5	1.1	42	25	42
Hirson pte 4	315	107.4	30/01 7h	341	85.2	1.25	25	17	56
Origny pte 4	258	43.6	30/01 8h	169	40	1.09	46	17	55

Contrairement à la crue de décembre 1993, les deux bassins ont des réponses légèrement différentes sur les trois premières pointes, ce qui peut être expliqué par une disparité plus grande des précipitations ou à un phénomène d'infiltration plus important sur le bassin du Ton, plus perméable, en l'absence d'une longue période pluvieuse préalable.

Les trois premières pointes sont décalées d'une dizaine d'heures entre l'Oise et le Ton (Ton en retard par rapport à l'Oise) tandis que les quatrièmes pointes sont concomitantes. La pointe la plus forte sur l'Oise est la quatrième, pour laquelle la pluie journalière précédente est la plus forte. En revanche, sur le Ton, le pic de la crue se situe au niveau de la deuxième pointe, avec les jours suivants un certain lissage de l'hydrogramme.

La réactivité du bassin du Ton a été plus faible que celle de l'Oise avec des pointes plus amorties.

Crue de janvier 2003

La crue de janvier 2003 résulte de phénomènes pluvieux similaires à ceux de décembre 1993 mais moins intenses : une longue période pluvieuse induisant un débit de base fort, suivie de deux journées de pluies intenses provoquant une pointe de débit sur les cours du Ton et de l'Oise.

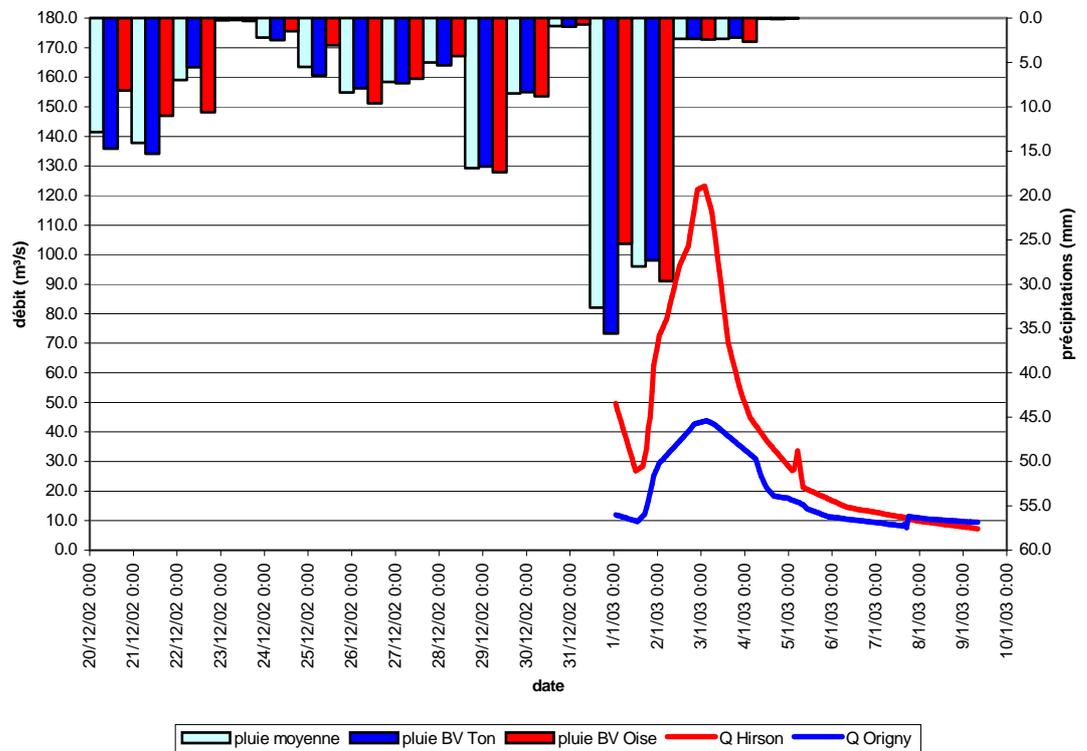
L'analyse des relevés de pluie journaliers aux stations montrent que les précipitations ont été homogènes sur l'ensemble du bassin versant (notamment précipitations importantes aussi bien sur le Ton que sur l'Oise et aussi bien à l'amont qu'à l'aval), avec le gradient sud-ouest/ nord-est caractéristique. Les précipitations sur le bassin du Ton connaissent une légère avance par rapport à l'Oise. Si cette avance est visible sur les bilans de pluie journaliers, elle ne doit toutefois pas excéder quelques heures car aucun décalage notable n'apparaît entre les hydrogrammes d'Hirson et Origny-en-Thiérache.

Les précipitations sur les deux jours précédant la pointe (1^{er} et 2 janvier 2003) atteignent 61 mm en moyenne sur l'ensemble des stations.

Les hydrogrammes aux stations d'Hirson et Origny-en-Thiérache sont cohérents avec les précipitations relevées :

- Débit de base assez important, notamment sur l'Oise,
- Pointe de débit unique le lendemain de la pointe de précipitation.

Figure 3-4 : Hyétoigrammes et hydrogrammes de la crue de janvier 2003



Les principales caractéristiques des hydrogrammes aux stations d'Hirson et Origny-en-Thiérache sont résumées dans le Tableau 3-10 :

Tableau 3-10 : Caractéristiques des hydrogrammes de la crue de 2003 à Hirson et Origny-en-Thiérache

Station	Surface BV (km ²)	Débit de pointe (m ³ /s)	Date	q (l/s/km ²)	Q24h (m ³ /s)	Cp	D (h)	Temps de montée (h)	Temps de base (h)
Hirson	315	123.2	03/01 2h	391	102.6	1.2	44	38	86
Origny	258	43.8	03/01 3h	170	41.8	1.05	62	38	122

On note que le temps de réponse des deux bassins est similaire, de l'ordre de la journée. Les temps de montée des hydrogrammes sont comparables (de l'ordre de 1,5 jour) et les crues sont concomitantes à Hirson et Origny-en-Thiérache.

Comme en 1993, on constate que le bassin du Ton est moins réactif avec un débit caractéristique beaucoup plus faible alors que l'écart de précipitations entre les deux bassins est réduit. La crue du Ton est ainsi moins pointue et plus étalée dans le temps (décru lente). Il faut néanmoins relativiser cette différence apparente de comportement du fait de la représentativité moyenne de la courbe de tarage de la station d'Origny-en-Thiérache pour les forts débits qui peut impliquer un amortissement fictif de l'hydrogramme.

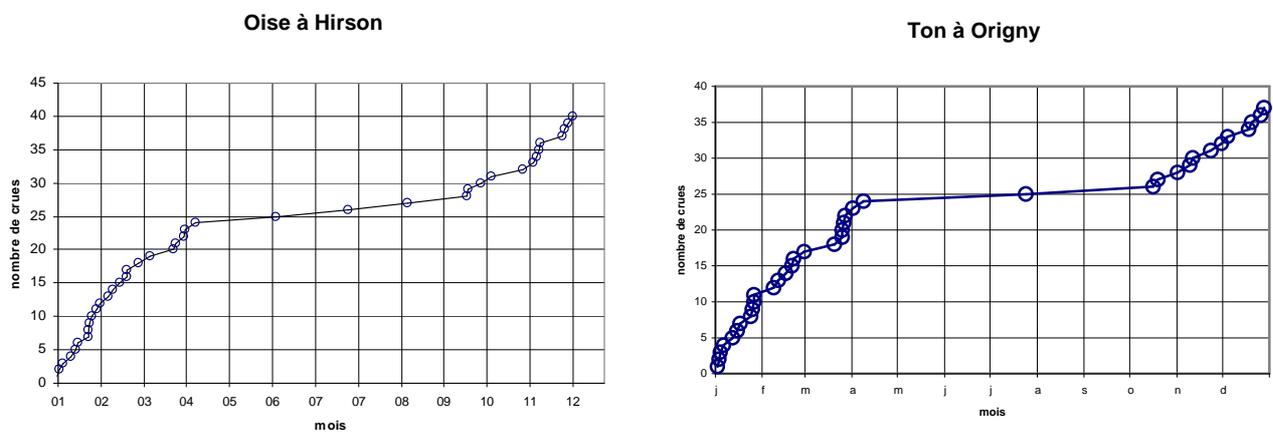
3.3.2. Analyse du fonctionnement du bassin versant

Saisonnalité des crues

La Figure 3-5 met en évidence la distribution des épisodes de crue échantillonnés pour chaque mois. Le caractère saisonnier se distingue nettement. Il est caractérisé par les tronçons de pente homogène de ce graphique. Son interprétation met en évidence deux saisons assez marquées :

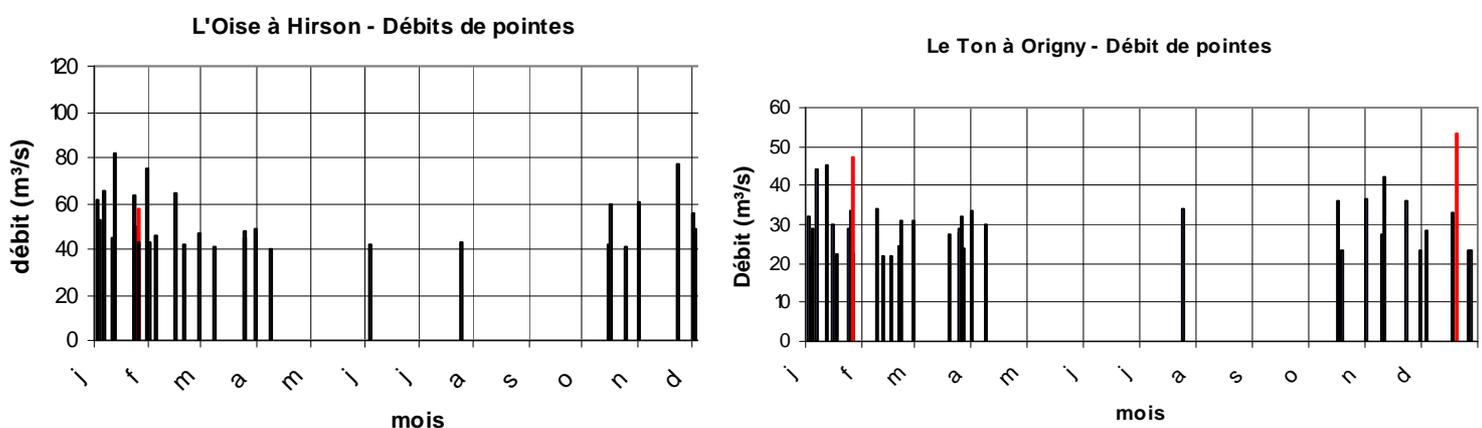
- Une saison automne-hiver qui concentre pratiquement toutes les crues (de mi-octobre à mi-avril)
- Le reste de l'année au cours duquel les crues sont rares.

Figure 3-5 : Saisonnalité des crues sur l'Oise et sur le Ton



La Figure 3-6 permet de visualiser l'importance des crues aux différentes périodes de l'année. Les débits les plus forts se produisent de novembre à février.

Figure 3-6 : Débits de crue au cours de l'année (en rouge : 1993 et 1995)



Genèse des crues

L'analyse des données hydrométriques montre que la plupart des crues de l'Oise et du Ton sont du type 1993 ou 2003.

Elles sont engendrées par des précipitations relativement marquées sur quelques jours, succédant à des périodes pluvieuses. Ces précipitations surviennent sur l'ensemble du bassin versant, avec un gradient Sud-ouest Nord-est impliquant des précipitations plus fortes sur l'amont du bassin.

Le bassin amont de l'Oise, et notamment le Gland, présente des ramifications importantes qui entraînent une concentration des écoulements et une contribution considérable de nombreux affluents majeurs drainant l'ensemble du bassin.

La transformation pluie/débit est d'autant plus importante que les sols sont relativement imperméables et les versants pentus. La majeure partie du débit se forme ainsi sur le Gland dans les forêts de Signy-le-Petit et Saint-Michel, à l'amont de la commune éponyme et sur l'Oise à l'amont d'Anor. Des apports latéraux non négligeables entre Ohis et Etréaupont viennent compenser les phénomènes d'écêtement du débit liés à la zone de transit entre Saint-Michel et Ohis.

L'amont du bassin du Ton est en revanche moins ramifié avec seulement deux branches majeures, le Ton supérieur et l'Aube, possédant des affluents de taille réduite. En outre, l'amont du bassin culmine à des altitudes plus faibles que sur l'Oise, d'où des précipitations moins marquées. Les pentes rencontrées sont plus faibles et les sols plus perméables.

Les principaux apports latéraux proviennent du Sud du bassin à l'amont de Martigny. A l'aval de Martigny, aucun affluent notable ne contribue au débit. D'après les événements observés, bien que le temps de réponse et la durée des crues soient comparables sur les deux bassins, les débits spécifiques du Ton à Origny-en-Thiérache sont inférieurs à ceux de l'Oise à Hirson et les crues moins pointues.

Éléments à retenir

Les crues sont générées par des précipitations relativement marquées consécutives à de longues périodes pluvieuses. Les plus fortes sont généralement caractérisées par une seule pointe.

Les précipitations journalières qui provoquent la crue sont du même ordre de grandeur : 35 à 40 mm. L'influence de la précipitation initiale est majeure. C'est le cumul sur les 2 ou 3 jours précédents qui jouent sur l'importance de la crue :

- En décembre 1993, on note ainsi des antécédents importants sur 5 jours, entraînant une saturation des sols. L'intensité considérable sur les deux jours précédents la crue (20 mm le 18/12 et 28 mm le 19/12) a généré une augmentation du débit non négligeable. La réaction au pic de pluie du 20/12 a alors été très importante avec un débit de pointe très élevé.
- La crue de 1995 a été marquée par une alternance d'épisodes intenses (25 à 35 mm) et d'épisodes faibles (5 à 15 mm), provoquant une succession de pointes de débit d'intensité moyenne.
- La crue de janvier 2003 a connu des antécédents pluvieux modérés puis une succession de deux jours de pluies très intenses (32 et 27 mm), le premier entraînant une saturation rapide des bassins versants et le second la crue.

Le bassin de l'Oise, de par ses caractéristiques morphologiques, est plus réactif que le bassin du Ton et engendre des crues plus pointues, avec des débits de pointe spécifiques plus forts.

L'observation des hydrogrammes de crue aux stations d'Hirson et Origny-en-Thiérache montre que les crues de l'Oise et du Ton y sont généralement concomitantes. Etant donnée la morphologie des bassins à l'aval d'Hirson et d'Origny-en-Thiérache, on peut estimer qu'elles seront approximativement concomitantes à l'arrivée à Etréaupont : transit équivalent, sans apports latéraux significatifs.

3.3.3. Débits de crue caractéristiques

Débits caractéristiques aux stations

L'évaluation des quantiles caractéristiques de crue a été réalisée par différentes méthodes :

- Méthodes empiriques
- Méthodes statistiques :
 - Statistique des maxima instantanés (QIX) de chaque année,
 - Statistique des maxima journaliers (VCX) de chaque année,
 - Méthode du renouvellement sur les QIX et les VCX.
- Approche QDF.

Après comparaison des résultats, l'approche QDF (Débit - durée - fréquence) a été retenue pour l'extrapolation aux crues rares. (cf. « étude hydrologique d'Hirson » et « étude hydrologique du Ton »)

Présentation de la méthode QDF

Les modèles QDF (Débit-Durée-Fréquence) ont été mis au point par le CEMAGREF de Lyon pour la détermination des paramètres caractéristiques des crues : débits, volumes et hydrogrammes. Pour les fréquences rares, la modélisation est compatible avec les hypothèses du gradex.

Le CEMAGREF a montré qu'à partir de trois modèles de référence, il est possible de représenter le comportement hydrologique des crues de la majorité des bassins versants (modèles V, F ou S).

Le choix de l'un ou l'autre de ces modèles se fait à partir de la connaissance des gradex de pluies de différentes durées (24h, 48h, 72h) et d'une estimation du débit de pointe décennal QIXA10.

Lorsque le modèle est choisi, deux paramètres locaux sont nécessaires pour recalculer ces modèles sur le bassin versant étudié :

- Le débit de pointe décennal QIXA10, (déterminable par méthode empirique ou statistique) ;
- La durée caractéristique de crue D, (déterminable par méthode empirique).

L'hydrogramme synthétique fourni par la méthode QDF est ensuite reconstitué en conservant les volumes écoulés aux différents pas de temps, par application d'une formulation parabolique. Cette formulation permet d'obtenir une représentation plus naturelle de l'hydrogramme.

Choix du modèle

Les caractéristiques des bassins de l'Oise et du Ton conduisent au choix d'un modèle de type V dont les expressions sont :

$$VCX(d,T) = [A \cdot \ln(T) + B] \cdot QIXA10 \quad \text{pour } T < 20 \text{ ans}$$

$$VCX(d,T) = VCX(d,10) + [C \cdot \ln(1 + \frac{A}{C} \cdot \frac{T-10}{10})] \cdot QIXA10 \quad \text{pour } T > 20 \text{ ans}$$

$$\text{où } VCX(d,10) = [A \cdot \ln(10) + B] \cdot QIXA10$$

$$\text{avec } A = \frac{1}{x_1 \cdot \frac{d}{D} + x_2} + x_3$$

$$B = \frac{1}{x_4 \cdot \frac{d}{D} + x_5} + x_6 \quad \text{et} \quad C = \frac{1}{x_7 \cdot \frac{d}{D} + x_8} + x_9$$

Calcul des paramètres locaux

Le débit décennal retenu a été évalué par la méthode statistique du renouvellement. La durée caractéristique de crue provient d'un recouplement entre la valeur fournie par la méthode Socose et l'analyse de l'échantillon des hydrogrammes réels relevés aux stations. On retient :

- Pour l'Oise : $Q_{10} = 114 \text{ m}^3/\text{s}$ et $D = 40 \text{ h}$
- Pour le Ton : $Q_{10} = 44 \text{ m}^3/\text{s}$ et $D = 48 \text{ h}$

Quantiles de crue et hydrogrammes

Le Tableau 3-11 présente les débits caractéristiques de crue estimés par le modèle QDF au droit des stations hydrologiques.

Tableau 3-11 : Débits de crues caractéristiques à Hirson et à Origny-en-Thiérache

Période de retour (années)	Débit de l'Oise à Hirson (m^3/s)	Débit du Ton à Origny (m^3/s)
5	98	39
10	114	44
20	132	51
50	167	64
100	201	78

Une vérification de la validité du modèle est effectuée en comparant les hydrogrammes réels (en rouge) et ceux obtenus par l'intermédiaire du modèle QDF (en bleu et vert), sur les Figure 3-7 à Figure 3-10. Les résultats sont satisfaisants et témoignent de la bonne validité du modèle qui peut être utilisé en tout point du bassin versant.

Figure 3-7 : Hydrogrammes synthétiques de la crue décennale, vicennale et crue de janvier 2003 à Hirson

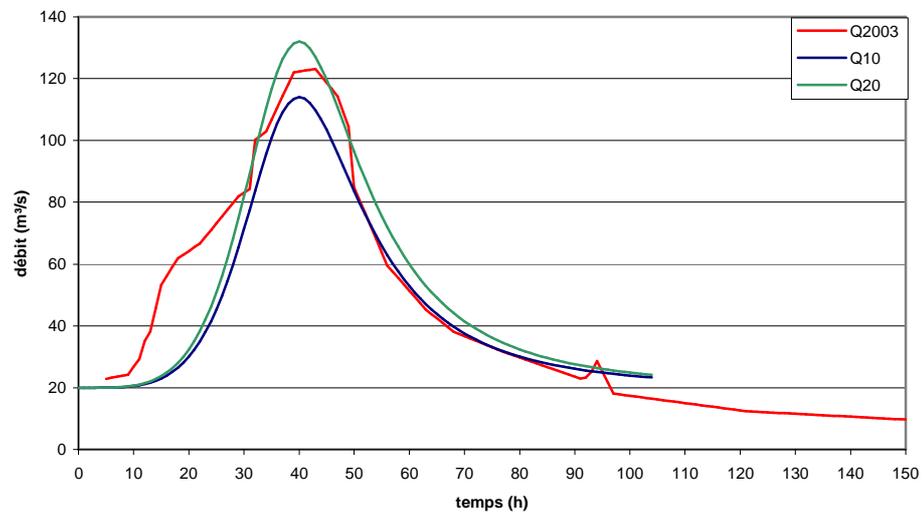


Figure 3-8 : Hydrogrammes synthétiques de la crue décennale, vicennale et crue de janvier 2003 à Origny-en-Thiérache

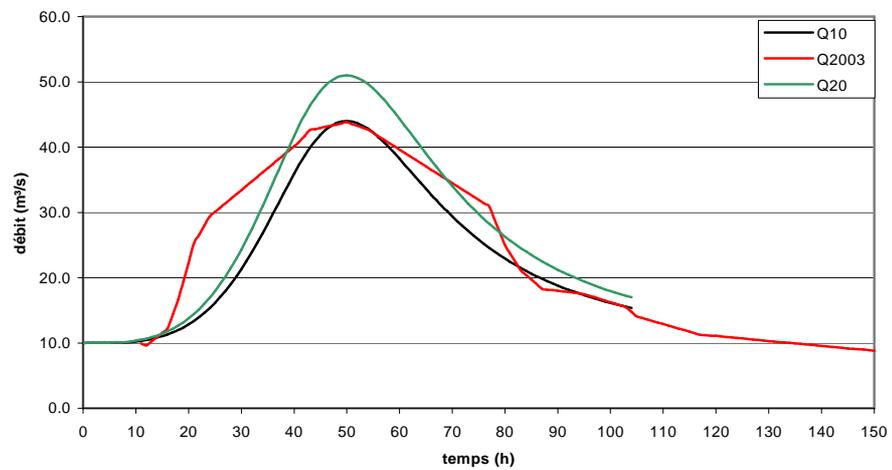


Figure 3-9 : Hydrogrammes synthétiques de la crue vicennale, cinquantiennale et crue de décembre 1993 à Hirson

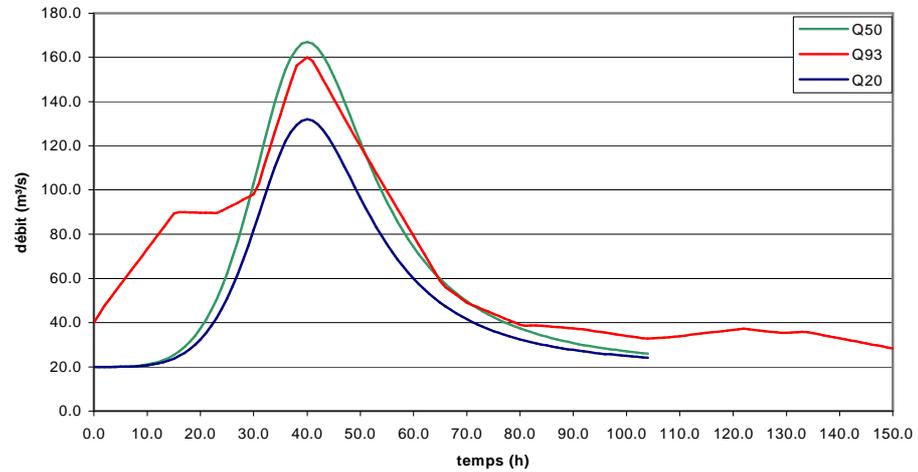
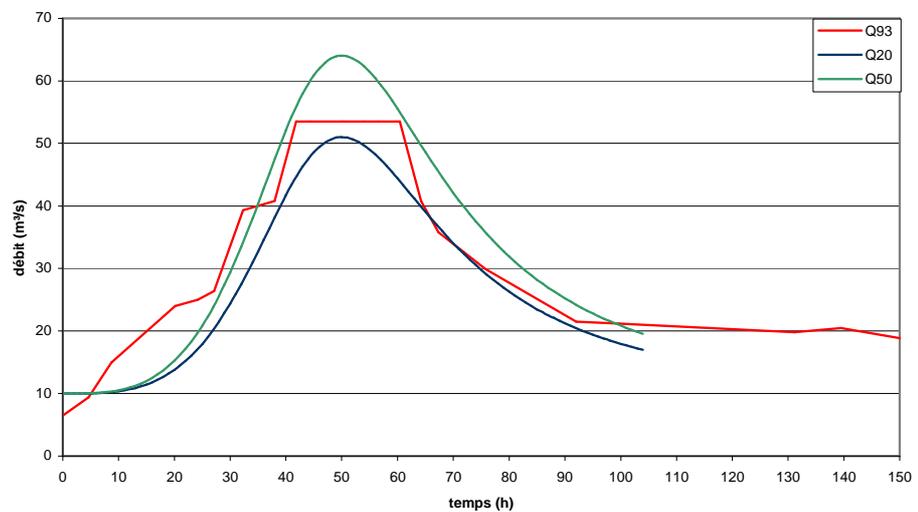


Figure 3-10 : Hydrogrammes synthétique de la crue vicennale, cinquantiennale et crue de décembre 1993 à Origny-en-Thiérache



Débits de crue caractéristiques des sous bassins versants

Pour les besoins de l'étude, il est nécessaire de disposer des débits caractéristiques en divers points du bassin versant.

A ce stade de la réflexion, l'analyse s'est portée sur les points d'entrée du modèle hydraulique (conditions amont et affluents les plus importants) :

- L'Oise à l'amont d'Hirson,
- Le Gland à l'amont d'Hirson,
- La Marnoise, à l'amont de Neuve-Maison,
- Le ru de Wimpy,
- Le ru de Champ Bouvier, à Luzoir,
- La Librette à Gergny.

Les débits de crue décennaux ont été évalués à partir des méthodes empiriques et extrapolés aux crues rares par le modèle V de la méthode QDF décrite précédemment.

Dans les phases ultérieures, le modèle QDF sera utilisé de nouveau pour estimer les débits nécessaires à l'étude des aménagements. La même méthodologie sera mise en œuvre.

Débits de crue de l'Oise et du Gland à l'amont d'Hirson

Tableau 3-12 : Débits de l'Oise et du Gland (m³/s) à l'amont d'Hirson

T	L'Oise à l'amont d'Hirson (105 km ²)			Le Gland à l'amont d'Hirson (210 km ²)		
	QIX	Q24 h	Q48 h	QIX	Q24 h	Q48 h
10	38	31	23	76	61	45
20	44	35	27	88	71	54
50	56	45	35	111	90	70
100	67	54	42	134	108	84

Figure 3-11 : Hydrogrammes caractéristiques sur l'Oise à l'amont d'Hirson

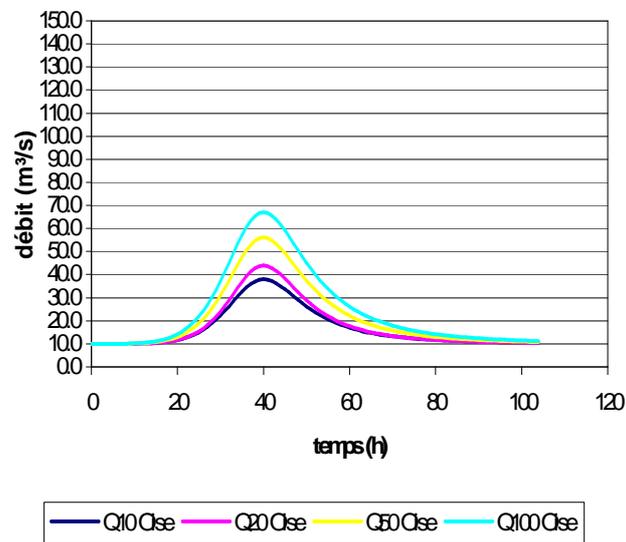
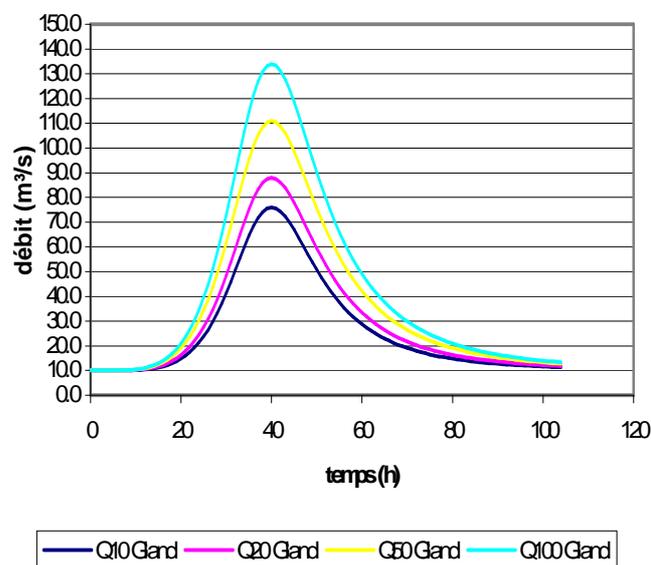


Figure 3-12 : Hydrogrammes caractéristiques sur le Gland à l'amont d'Hirson



Débits de crue de la Marnoise

Tableau 3-13 : Caractéristiques du bassin versant de la Marnoise

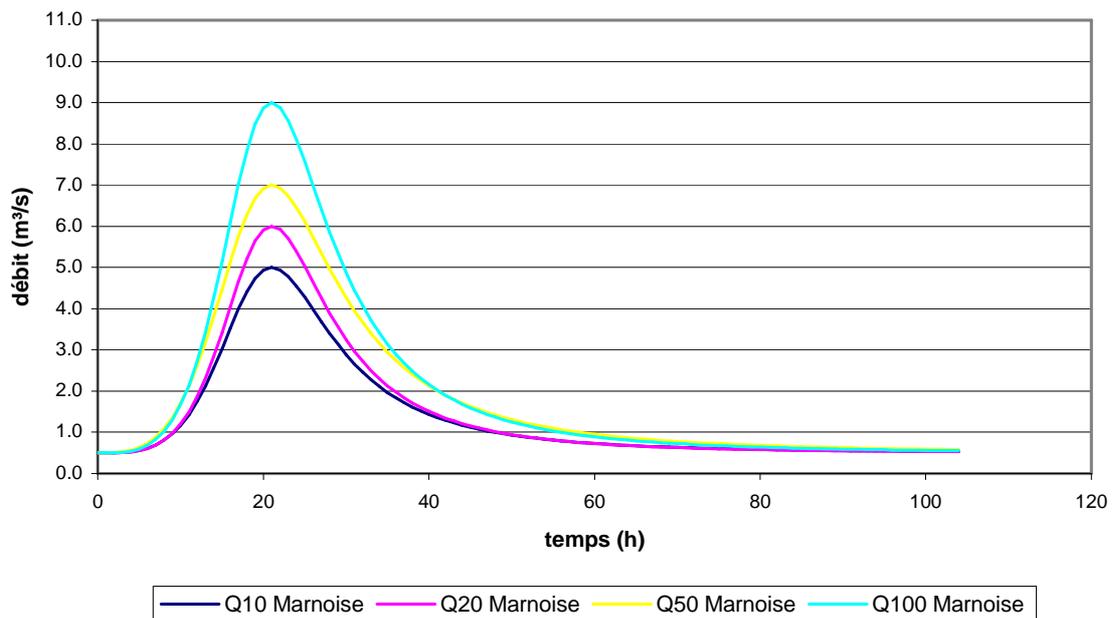
Nom	S (km ²)	L (km)	ΔH (m)	Pj10 (mm)	Pa (mm)	Couverture	Sol
Marnoise	17.5	5.95	79	50	920	Cultures/bocage	imperméable

Les méthodes empiriques (Socose, Crupédix, SCS, Meyer) fournissent une estimation du débit décennal de l'ordre de 5 m³/s avec une durée caractéristique de crue de 21 h. La méthode QDF permet l'extrapolation aux crues rares :

Tableau 3-14 : Quantiles de crue de la Marnoise

Surface BV :	17.5 km ²	
T	QIX	Q24 h
10	5	3.5
20	6	4
50	7	5
100	9	6

Figure 3-13 : Hydrogrammes de crue de la Marnoise



Débits de crue du ru de Wimpy

Tableau 3-15 : Caractéristiques du bassin versant du ru de Wimpy

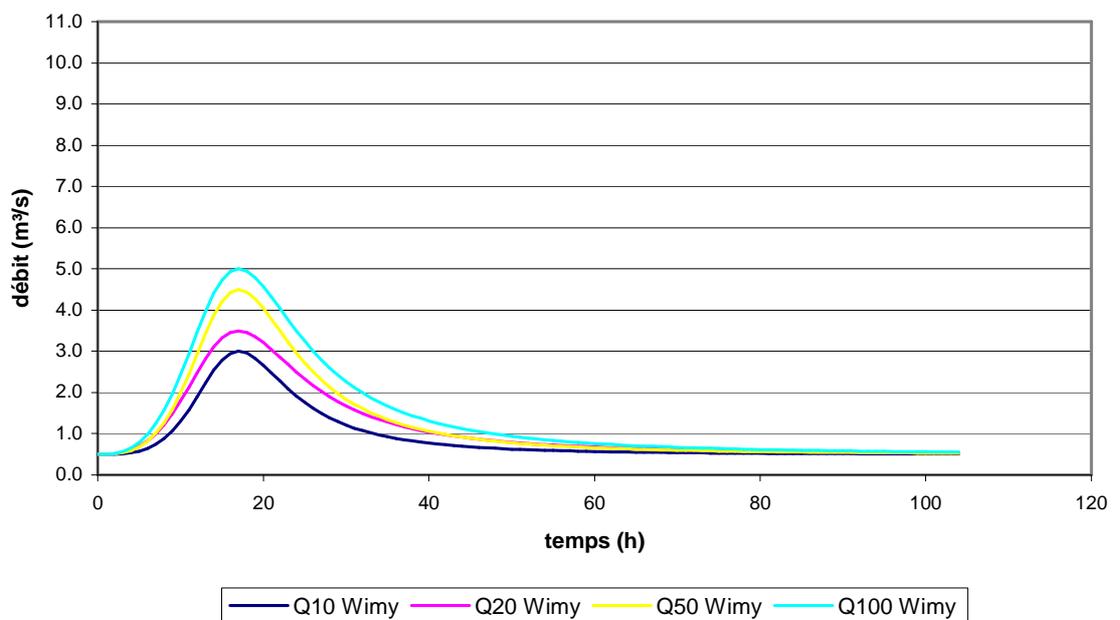
Nom	S (km ²)	L (km)	ΔH (m)	Pj10 (mm)	Pa (mm)	Couverture	Sol
Wimpy	8.4	5.3	98	50	920	Cultures/bocage	imperméable

Les méthodes empiriques (Socose, Crupédix, SCS, Meyer) fournissent une estimation du débit décennal de l'ordre de 3 m³/s avec une durée caractéristique de crue de 17 h. La méthode QDF permet l'extrapolation aux crues rares :

Tableau 3-16 : Quantiles de crue du ru de Wimpy

Surface BV :	8.4 km ²	
T	QIX	Q24 h
10	3	2
20	3.5	2.5
50	4.5	3
100	5	3.5

Figure 3-14 : Hydrogrammes de crue du ru de Wimpy



Débits de crue du ru de Champ Bouvier

Tableau 3-17 : Caractéristiques du bassin versant du ru de Champ Bouvier

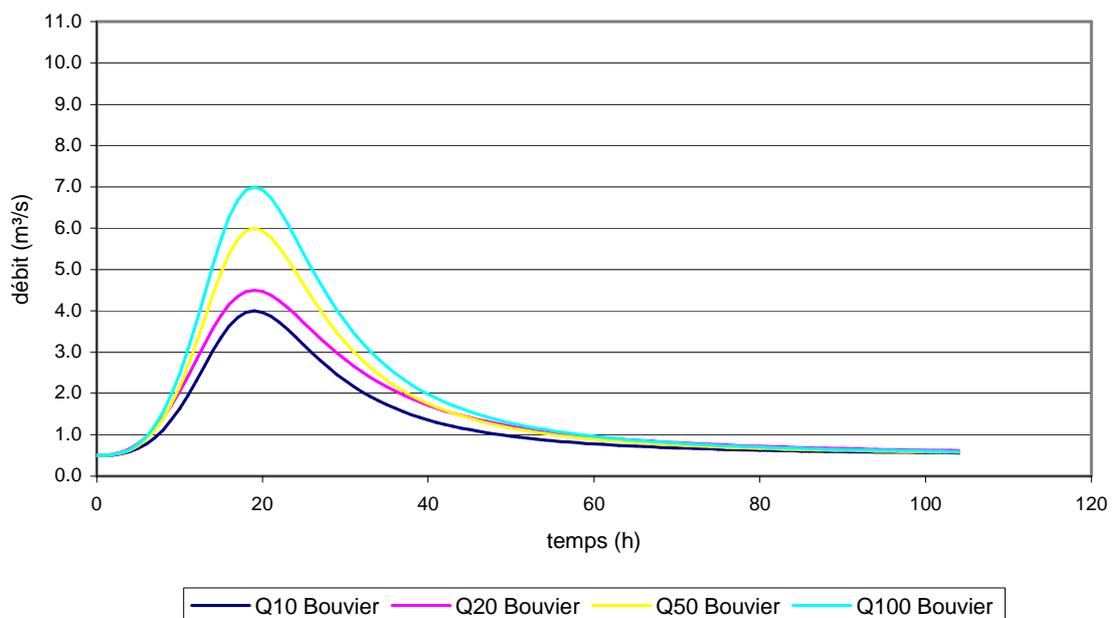
Nom	S (km ²)	L (km)	ΔH (m)	Pj10 (mm)	Pa (mm)	Couverture	Sol
Champ Bouvier	11.9	6.3	102	50	920	Cultures/bocage	imperméable

Les méthodes empiriques (Socose, Crupédix, SCS, Meyer) fournissent une estimation du débit décennal de l'ordre de 4 m³/s avec une durée caractéristique de crue de 19 h. La méthode QDF permet l'extrapolation aux crues rares :

Tableau 3-18 : Quantiles de crue du ru de Champ Bouvier

Surface BV :	11.9 km ²	
T	QIX	Q24 h
10	4	3
20	4.5	3.5
50	6	4
100	7	5

Figure 3-15 : Hydrogrammes de crue du ru de Champ Bouvier



Débits de crue de la Librette

Tableau 3-19 : Caractéristiques du bassin versant de la Librette

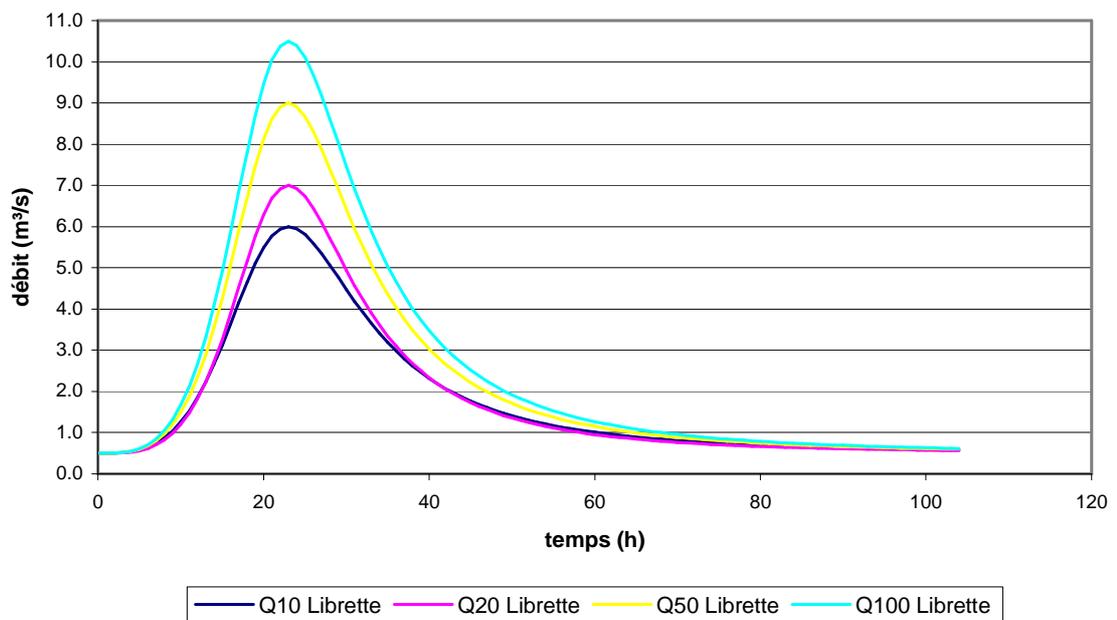
Nom	S (km ²)	L (km)	ΔH (m)	Pj10 (mm)	Pa (mm)	Couverture	Sol
Librette	21	8.5	101	50	920	Cultures/bocage	imperméable

Les méthodes empiriques (Socose, Crupédix, SCS, Meyer) fournissent une estimation du débit décennal de l'ordre de 6 m³/s avec une durée caractéristique de crue de 23 h. La méthode QDF permet l'extrapolation aux crues rares :

Tableau 3-20 : Quantiles de crue du ru de la Librette

Surface BV :	21 km ²	
T	QIX	Q24 h
10	6	4.5
20	7	5
50	9	6.5
100	10.5	7.5

Figure 3-16 : Hydrogrammes de crue du ru de la Librette



ANALYSE HYDRAULIQUE

4. ANALYSE HYDRAULIQUE

4.1. Présentation de la modélisation

La modélisation mise en œuvre se compose :

- D'un secteur d'analyse détaillée, permettant de quantifier les différentes caractéristiques des écoulements et qui couvre :
 - L'Oise entre Etréaupont et Hirson,
 - Le Ton entre Etréaupont et Origny-en-Thiérache.
- De tronçons au maillage plus lâche, raccordés au secteur précédent, et qui permettent d'appréhender la propagation des hydrogrammes de crue.

Le présent chapitre vise à décrire en détail le premier secteur qui va nous permettre :

- Dans un premier temps, de décrire les composantes hydrauliques du système Oise-Ton dans son état actuel, qui constituera alors l'état de référence,
- Dans un second temps, de tester l'impact des aménagements envisagés (phase 2) par rapport à l'état de référence.

4.1.1. Logiciel utilisé

Développé par la société Wallingford & Halcrow, le logiciel ISIS permet de représenter les écoulements mono dimensionnels et pseudo bidimensionnels (casiers) à la fois en régime permanent et en régime transitoire. Le logiciel permet la réalisation de plusieurs types de modélisation du lit majeur : sections composées, maillages ou casiers.

ISIS est un logiciel modulaire avec interface Windows : le modèle est constitué d'une succession d'unités, qui peuvent représenter des sections courantes ou des singularités.

L'équation de la surface libre en régime transitoire est calculée par résolution des équations de Barré de Saint-Venant pour les sections courantes.

Ce logiciel est capable de représenter une large gamme de singularités hydrauliques : pont, vannes, seuils, conduites, réservoirs, et de calculer les pertes de charge correspondantes par résolution des équations standards. Ces calculs localisés nécessitent une attention particulière pour une bonne représentativité des phénomènes.

Les conditions aux limites peuvent être incluses sous forme d'hydrogrammes, de lois hauteur-débit ou d'évolution de la ligne d'eau au cours du temps.

Le réglage du modèle est alors effectué en agissant sur les coefficients de frottement ainsi que sur les caractéristiques géométriques des liaisons.

4.1.2. Données topographiques

La construction du modèle s'est appuyée sur des relevés topographiques réalisés spécifiquement à cette étude par le cabinet SJMET :

- Restitution photogrammétrique au 1/5000ème sur un secteur compris entre Etréaupont et Hirson sur l'Oise, Hirson et Watigny sur le Gland, Saint-Michel et Any-Martin-Rieux sur le Petit Gland, Etréaupont et Logny-les-Aubenton sur le Ton.
- Levés de profils en travers comprenant lit mineur et lit majeur sur le même secteur ainsi que dans certaines communes particulièrement sensibles (Hannappes, Aouste).
- Levés d'ouvrages au 1/100ème.

Des profils tirés d'une étude antérieure réalisée par le CETMEF sur l'Oise ont également été utilisés.

En complément, des visites de terrain ont été effectuées. Elles ont été l'occasion :

- de rencontrer les élus locaux concernés et des riverains, qui ont pu nous faire part de leurs préoccupations et de leurs idées concernant les projets d'aménagement du bassin de l'Oise amont. Ces rencontres ont également permis de recueillir des informations sur les crues les plus récentes, notamment celles de décembre 1993, novembre 2002 et janvier 2003.
- d'évaluer l'état et l'usage des ouvrages hydrauliques.
- d'évaluer l'état du lit et notamment sa rugosité.

4.1.3. Caractéristiques du modèle hydraulique

Type de modèle

Différentes options de modélisation sont envisageables :

- Le modèle à casier : les visites de terrain ont montré que le lit majeur constituait généralement une zone de transit du débit avec étalement des eaux et non une zone de stockage. Le modèle à casiers ne semble donc pas s'imposer, en l'absence de cloisonnement transversal.
- Le modèle maillé : destiné à représenter au mieux le méandrage de la rivière, ce type de modèle se heurte aux difficultés de modélisation qui

nécessitent de définir de nombreuses hypothèses au droit des nœuds d'échange, sans qu'elles aient une signification hydraulique pertinente.

- Le modèle à sections composées, qui a été retenu, différenciant trois zones de rugosité distinctes :
 - le lit mineur, sinueux, constitué d'un fond peu végétalisé surplombé par des berges verticales en terre limoneuse.
 - les zones latérales d'écoulement, essentiellement à couverture herbeuse rase, de largeur variable suivant les profils.
 - les zones éloignées du lit majeur où les vitesses d'écoulement sont très faibles, constituées de prairies délimitées par des haies transversales.

Hypothèses

On suppose que les conditions d'application des équations de Barré de Saint-Venant sont respectées. Néanmoins il faut préciser que :

- le lit mineur et le lit majeur connaissent des conditions d'écoulement très différentes,
- étant donné le méandrage de la rivière, les vitesses peuvent ne pas être perpendiculaires à la section d'écoulement,
- la surface libre peut ne pas être horizontale sur une section en travers durant une crue.

Des adaptations ont été réalisées, notamment concernant les distances entre les profils et les coefficients de Strickler, pour représenter au mieux la réalité.

Typologie du modèle

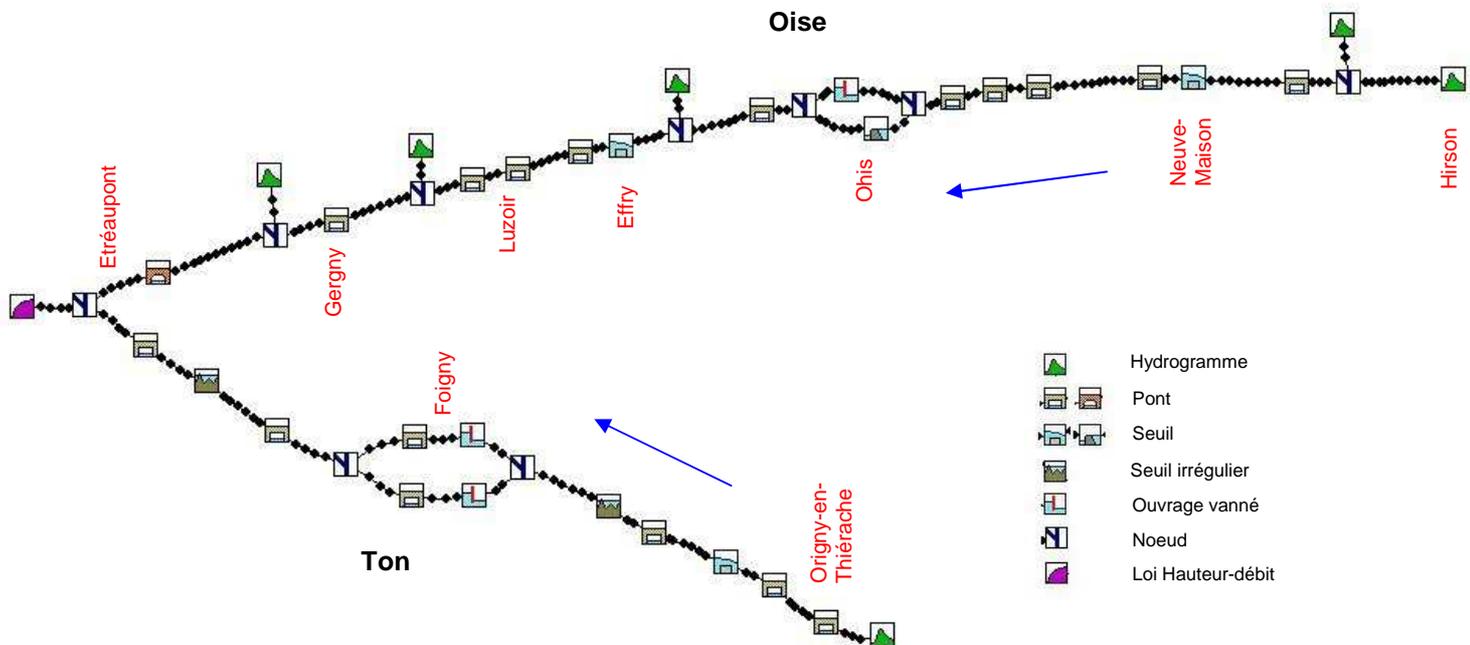
Le modèle hydraulique mis en place est basé sur environ 170 profils en travers de l'Oise et de ses affluents et 60 levés d'ouvrages. L'implantation des profils en travers est reportée sur les cartes 9 à 13.

Il inclut le modèle réalisé pour l'étude des aménagements de l'Oise et du Gland à la traversée d'Hirson (Aménagement de l'Oise et du Gland à la traversée d'Hirson, STUCKY, 2001).

Des simulations ont été effectuées en régime permanent et transitoire.

Les apports latéraux des principaux affluents ont été pris en compte (cf. étude hydrologique). La typologie du modèle est présentée sur la .

Figure 4-1: Typologie du modèle hydraulique de l'Oise et du Ton



Espacement des profils

Les profils sont espacés en moyenne de 300 m sur l'Oise et 500 m sur le Ton.

Les distances inter-profil ont été adaptées pour tenir compte des sinuosités du lit mineur, importantes par endroits :

- Pour les débits non débordants, les distances inter-profil ont respecté le linéaire du lit mineur ;
- Pour les débits de crue débordante, une valeur moyenne a été considérée.

Conditions aux limites

La condition limite amont est caractérisée en régime transitoire par l'hydrogramme correspondant au point considéré. Cet hydrogramme est soit celui d'une crue réelle passée, soit l'hydrogramme synthétique produit par la méthode QDF pour des périodes de retour données (10, 20, 50 et 100 ans). Les hydrogrammes des sous-bassins versants sont injectés au même temps $t=0$.

La condition limite aval est une courbe hauteur-débit calculée en régime uniforme de façon empirique en utilisant une géométrie simplifiée du profil aval.

4.1.4. Réglages et calage du modèle

Calage du modèle

Un premier calage a été effectué en basses eaux à partir des relevés de ligne d'eau effectués par le géomètre lors de sa campagne topographique. Ce calage a permis de déterminer les valeurs du coefficient de Strickler pour le lit mineur et de vérifier la conformité du modèle avec les points singuliers relevés sur le terrain.

Faute de relevés in situ, le calage du modèle sur les débits de plein bord n'a pu être réalisé. Toutefois, la sensibilité du modèle à la variation du coefficient de rugosité a été testée. Celle-ci reste faible : 2 cm à l'étiage et 20 cm en débit de plein bord pour $K=15$ à 22. Une valeur de $K=22$ a été retenue.

Ces coefficients peuvent paraître faibles mais le passage de la réalité à une représentation 1-D implique fréquemment une réduction fictive de la rugosité, notamment lorsque la rivière est très sinueuse.

Le calage en crue, permettant de déterminer les valeurs des coefficients de Strickler pour le lit majeur, a été réalisé à partir de levés de laisses de la crue de 1993 (sur l'Oise) et des témoignages des riverains sur l'étendue de la zone inondable lors de cette crue. Les valeurs suivantes de coefficient de Strickler ont été retenues :

- $K=12$ pour les zones latérales d'écoulement, essentiellement à couverture herbeuse rase, de largeur variable suivant les profils.
- $K=5$ pour les zones de stockage constituées de prairies délimitées par des haies transversales où l'eau circule peu.

Résultats du calage en basses eaux

Les résultats du calage du modèle en basses eaux sont reportés en annexe 11. Ils appellent les commentaires suivants :

- Le calage est satisfaisant dans son ensemble. Le calcul génère une erreur inférieure, en moyenne, à 10 cm, ce qui peut être considéré comme bon étant donnée la faiblesse des débits et des niveaux considérés.
- Des écarts localisés importants surviennent par endroits, notamment dans la zone comprise entre Etréaupont et Foigny. Ces écarts nous ont amené à consacrer une visite de terrain à ce secteur particulier. Le lit mineur y est extrêmement accidenté avec une alternance de seuils naturels glaiseux, parfois conséquents (40 cm de chute à l'aval du pont de la Cloperie par exemple), et de mouilles profondes. La représentation du lit est donc complexe et a nécessité la correction de certains profils topographiques peu représentatifs (fonds de mouilles notamment). La précision à l'étiage est donc moindre dans ce secteur, sans pour autant présager d'une influence importante sur les calculs en crue.

Résultats du calage en crue

Les résultats du calage du modèle en crue sont reportés en annexe 12.

Des laisses de la crue de décembre 1993 sont disponibles sur l'Oise ainsi que la ligne d'eau calculée par le bureau d'études ISL dans son étude de faisabilité d'aires de rétention des crues de l'Oise. Ces données ont été prises comme référence pour le calage de la branche modélisant l'Oise. En revanche, aucune donnée précise n'est disponible sur le Ton. Les coefficients de rugosité ont donc été pris égaux à ceux de l'Oise et une vérification a été effectuée par rapport aux observations historiques concernant l'extension des crues.

Quelques écarts sont localement importants ce qui peut s'expliquer par :

- la difficulté d'estimer la perte de charge au niveau des ponts et des ouvrages complexes ;
- les incertitudes sur les cotes de crue relevées (peu nombreuses et levées au droit de singularités) ;
- d'éventuels phénomènes locaux de surélévation ;
- la modification de certains ouvrages depuis la crue de 1993 (seuils de Neuve-Maison, Ohis et Effry abaissés).

Néanmoins, le modèle respecte l'allure de la ligne d'eau avec une précision acceptable.

Précision du modèle

Pour la crue de décembre 1993, le nombre de laisses relevées est faible et la plupart sont situées au niveau de singularités. Or, une surévaluation des cotes au niveau des singularités est envisageable du fait de la présence possible d'embâcles ou de la turbulence. Ces phénomènes ne peuvent être représentés par le modèle hydraulique. Ainsi les cotes calculées sont inférieures aux cotes relevées.

Les incertitudes sur les débits des crues considérées pour le calage, malgré l'application de facteurs correctifs, sont de l'ordre de 10 à 20 %, comme couramment admis dans ce type d'étude.

Compte tenu des nombreuses imprécisions concernant les données de calage mais aussi celles dues à la difficulté de représenter correctement la réalité par un modèle 1-D, on peut annoncer une précision du modèle inférieure à 30 cm.

Conclusion sur la validité du modèle

Les différents résultats, qui font apparaître la bonne conformité des calculs avec les niveaux observés, ont permis de conclure à la bonne représentativité du modèle qui peut servir à une analyse comparative des impacts des

aménagements (comparaison relative des niveaux et débits entre l'état initial et l'état aménagé).

4.1.5. Modèles locaux

Deux tronçons au maillage plus lâche ont été construits à partir des données topographiques disponibles:

- sur le Gland entre La Neuville aux Joûtes et Hirson ;
- sur le Petit Gland entre Any Martin Rieux et Saint Michel.

Ces deux modèles permettent d'appréhender la propagation des hydrogrammes de crue dans le bassin amont et leurs résultats serviront d'état initial dans le cadre des études d'aménagement.

Les hydrogrammes d'entrée ont été établis grâce à la méthode QDF. La cohérence globale à l'échelle du bassin, en termes notamment de temps de propagation, a été vérifiée.

Pour ces tronçons, aucune donnée de calage n'étant disponible, on a utilisé les mêmes hypothèses que pour le modèle aval Oise-Ton, en vérifiant que les niveaux trouvés pour la crue de 1993 étaient cohérents avec les observations historiques. Si les résultats sont approximatifs en valeur absolue, le modèle est bien adapté pour une comparaison relative entre l'état initial et un état aménagé.

Dans le même état d'esprit, un modèle local a été établi sur la commune d'Aouste pour évaluer la capacité d'écoulement de l'Aube et de son affluent le Gandlu à la traversée de la commune et voir si des aménagements doivent être envisagés.

Les résultats obtenus pour les crues caractéristiques sont détaillés en annexe 13.

4.2. Modélisation de la situation actuelle

Le modèle permet de décrire les différentes caractéristiques quantitatives des écoulements, notamment :

- Les niveaux atteints pour les crues caractéristiques, qui permettent :
 - D’estimer les débits de débordement,
 - De schématiser les zones inondables,
 - De décrire l’état de référence.
- L’incidence des aménagements déjà réalisés.

Il permet également l’analyse de la propagation des crues.

Les résultats des simulations, concernant les niveaux atteints pour les crues caractéristiques et la propagation des crues sont présentés dans les paragraphes suivants.

Les autres éléments sont décrits, secteur par secteur, dans le chapitre 4.3.3.

4.2.1. Niveaux atteints pour les crues caractéristiques

Les quatre crues caractéristiques, Q10, Q20, Q50 et Q100 ont été simulées en régime transitoire.

Les niveaux maximums atteints, pour chaque profil de calcul, sont synthétisés dans les Tableau 4-1 et Tableau 4-2. Les résultats complets sont reportés en annexe 13.

Tableau 4-1: Niveaux atteints par l’Oise entre Hirson et Etréaupont, pour les débits de crue caractéristiques.

Profil	P.M	Lieu	Niveau des plus hautes eaux (m NGF)			
			Q10 (114 m³/s)	Q20 (132 m³/s)	Q50 (167 m³/s)	Q100 (201 m³/s)
Pt-al-1	-3821	Pont Albert ler	167.94	168.24	168.83	169.47
Am-pt-pi	-3954	Pont de la piscine	167.36	167.54	167.87	168.19
COAV6	-3039	Confluence Oise-Gland	164.51	164.79	165.30	165.34
avptstca	-1925	Pont Ste Catherine	161.92	162.04	162.24	162.39
O27	0	Aval Hirson	160.21	160.33	160.48	160.61
O26	550		159.41	159.54	159.70	159.83
O25	1310		158.64	158.76	158.96	159.14
O24	2460		157.16	157.30	157.57	157.80
O23	3420	Moulin d’Husson	155.42	155.69	155.97	156.20
P2911	4350	Pont du Foe (amont)	153.64	154.02	154.37	154.62
P2911av	4350	Pont du Foe (aval)	153.61	153.90	154.21	154.47
O22	4690		153.21	153.52	153.82	154.08

Profil	P.M	Lieu	Niveau des plus hautes eaux (m NGF)			
			Q10 (114 m³/s)	Q20 (132 m³/s)	Q50 (167 m³/s)	Q100 (201 m³/s)
O21	5830		151.83	152.02	152.27	152.46
O20am	6930	Seuil Neuve-Maison (amont)	150.25	150.41	150.69	150.93
O20	6930	Seuil Neuve-Maison (aval)	150.09	150.22	150.42	150.60
O19am	7080	Pont Neuve-Maison (amont)	149.84	149.95	150.14	150.32
O18	7960		148.82	148.96	149.16	149.31
O17	10430		145.26	145.42	145.74	144.97
P2806am	10950	Viaduc d'Ohis	144.30	144.51	145.06	145.37
P2806av	10950		144.21	144.42	144.98	145.29
O16d	11200		143.72	144.02	144.62	144.92
P2809ad	11360		143.39	143.72	144.56	144.88
P2809adav	11360		143.02	143.24	142.99	144.00
P2810	11510		142.42	142.61	142.88	142.13
P2810am	11510	Ohis pont centre (amont)	142.42	142.61	142.88	143.13
P2810av	11510	Ohis pont centre (aval)	142.39	142.58	142.84	143.05
O15	12900		141.41	141.56	141.80	142.00
O14	13825		140.19	140.36	140.58	140.77
P2814	14600		139.40	139.60	139.83	140.02
O13	14750	Effry, amont usine	139.30	139.51	139.74	139.92
P2814a	15190		138.33	138.56	138.93	139.14
P2814b	15190		138.07	138.26	138.55	139.00
P2815	15260	Effry pont (amont)	137.84	138.02	138.28	138.77
P2815av	15260	Effry pont (aval)	137.84	138.02	138.28	138.77
P2816	15800		136.97	137.09	137.26	137.43
O12	16140		136.38	136.53	136.77	136.99
P2817	16560		135.70	135.81	136.00	136.17
P2818	17120	Luzoir pont (amont)	134.88	134.97	135.20	135.45
P2818av	17120	Luzoir pont (aval)	134.88	134.97	135.17	135.42
P2819	17320		134.55	134.65	134.88	135.21
O11	17600	Luzoir, chapelle	134.15	134.22	134.34	134.44
P2820	18000		133.72	133.74	133.78	133.83
O10	19250		131.81	131.86	131.96	132.05
O9	20270		130.96	131.05	131.20	131.33
P2701	21390	Gergny pont (amont)	129.23	129.36	129.70	129.91
P2701av	21390	Gergny pont (aval)	129.23	129.32	129.49	129.63
P2702	21990		128.69	128.71	128.79	128.87
O7	22390		127.97	128.07	128.21	128.33
O6	23160		126.69	126.86	127.10	127.31
P2704	23540		126.23	126.39	126.61	126.81
O5	23940	Etréaupont camping	125.85	125.99	126.21	126.39
P2705	24160		125.55	125.71	125.96	126.18
O4	24380		125.24	125.41	125.67	125.89
P2708	24480		125.06	125.25	125.54	125.77
P2709	24630	Etréaupont, pont RN2 (amont)	124.73	124.89	125.13	125.32
P2709av	24630	Etréaupont, pont RN2 (amont)	124.67	124.83	125.03	125.17
O2	24740		124.62	124.79	125.00	125.17
P2710	24730		124.44	124.81	125.02	125.18
O1	24840	Etréaupont, amont confluence	124.44	124.62	124.83	124.99
P2711	24900	Etréaupont, aval confluence	123.98	124.07	124.21	124.34

Tableau 4-2 : Niveaux atteints par le Ton entre Etréaupont et Origny-en-Thiérache, pour les débits de crue caractéristiques.

Profil	P.M	Lieu	Niveau des plus hautes eaux (m NGF)			
			Q10 (44 m³/s)	Q20 (51 m³/s)	Q50 (64 m³/s)	Q100 (78 m³/s)
T25	0	Amont Origny	142.64	142.72	142.84	142.97
T24	250		142.31	142.37	142.50	142.68
T24am	300	Origny, pont de la cour (amont)	142.27	142.29	142.42	142.62
T24av	300	Origny, pont de la cour (aval)	142.27	142.28	142.41	142.55
T22	880		141.49	141.58	141.75	142.04
T22am	930	Origny, pont du centre (amont)	141.39	141.48	141.66	141.99
T22av	930	Origny, pont du centre (aval)	141.37	141.45	141.61	141.76
MO	1000		141.26	141.34	141.50	141.66
MOav	1000		141.15	141.20	141.30	141.40
T21	1350		140.50	140.61	140.74	140.84
T20	1850		139.55	139.70	139.86	139.98
T18	2700		138.41	138.49	138.62	138.74
T17	3000	RD38 (amont)	137.58	137.66	137.79	137.87
T17av	3000	RD38 (aval)	137.58	137.66	137.79	137.87
MRam	3800		136.22	136.30	136.40	136.49
MRav	3800		136.22	136.30	136.40	136.49
T16	4200		136.00	136.05	136.12	136.21
T15	4700		135.50	135.54	135.63	135.72
T14	6100		133.75	133.87	134.11	134.38
T13	6750	Moulin de Foigny (amont)	133.41	133.54	133.85	134.21
T13d	6950		133.39	133.52	133.83	134.19
T12dam	6950		133.39	133.52	133.83	134.19
T12dav	6950		133.03	133.12	133.30	133.46
T12d	7030		132.84	132.96	133.16	133.30
Tp3	7190	Foigny	132.52	132.73	133.01	133.17
T11d	7220		132.46	132.68	132.97	133.10
T11dj	7320		132.32	132.53	132.81	132.96
T10	7920		130.73	130.96	131.27	131.51
T9	8620		129.43	129.63	129.93	130.21
Tp2	8670	Pont de la Cloperie (amont)	129.34	129.53	129.84	130.15
Tp2av	8670	Pont de la Cloperie (aval)	129.30	129.47	129.71	129.93
T8	9370		128.06	128.22	128.37	128.50
T7	10070		126.52	126.60	126.70	126.79
T6	10270		126.10	126.16	126.25	126.35
T5	10670		125.55	125.65	125.78	125.92
T4	11270	Amont Etréaupont	125.18	125.32	125.47	125.65
T3	11360		125.09	125.21	125.37	125.55
Tp1	11420	Etréaupont, pont RN2 (amont)	125.03	125.16	125.32	125.50
Tp1av	11420	Etréaupont, pont RN2 (aval)	124.96	125.09	125.22	125.35
T2	11670		124.62	124.86	124.97	125.08
T1	11920	Etréaupont, amont confluence	124.21	124.42	124.53	124.65
P2711	12000	Etréaupont, aval confluence	123.98	124.07	124.21	124.34

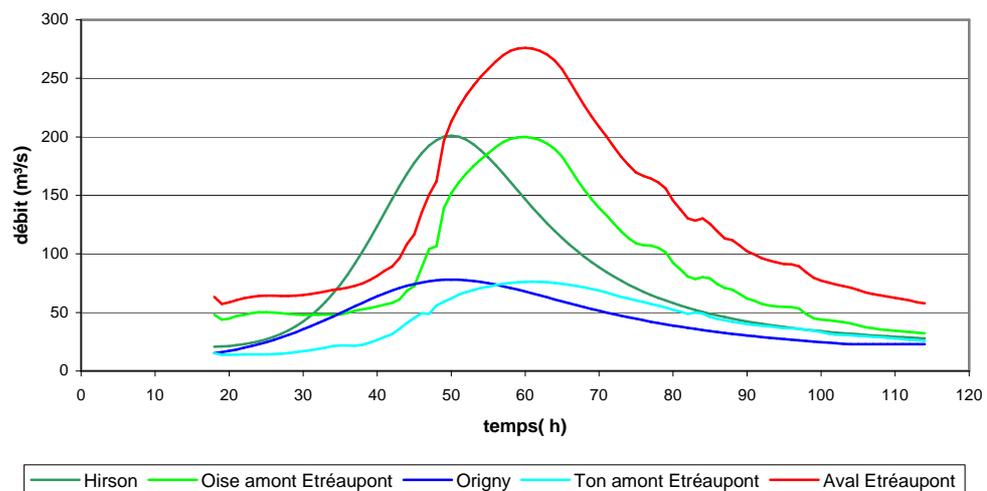
4.2.2. Propagation des crues

Les résultats synthétiques des simulations, concernant la propagation des crues, sont présentés dans le Tableau 4-3 et, de manière graphique, sur la Figure 4-2.

Tableau 4-3 : Débit instantané et heure de la pointe de la crue à l'amont et à l'aval de la zone d'étude

Crue	Oise à Hirson		Oise à Etréaupont		Ton à Origny		Ton à Etréaupont		Oise à l'aval d'Etréaupont	
	Débit inst (m ³ /s)	Temps (h)	Débit inst (m ³ /s)	Temps (h)	Débit inst (m ³ /s)	Temps (h)	Débit inst (m ³ /s)	Temps (h)	Débit inst (m ³ /s)	Temps (h)
Q10	114	50	116	59	44	50	43	62	158	59
Q20	132	50	134	58	51	50	50	60	185	58
Q50	167	50	169	59	64	50	63	60	232	59
Q100	201	50	200	60	78	50	76	61	276	60

Figure 4-2 : Propagation des hydrogrammes de la crue centennale



L'analyse de ces résultats nous apporte les enseignements suivants :

- Le temps de propagation des crues de l'Oise entre Hirson et Etréaupont et celui des crues du Ton entre Origny-en-Thiérache et Etréaupont sont similaires, de l'ordre d'une dizaine d'heures. Le pic des deux crues parvient avec seulement en moyenne une heure de décalage à Etréaupont, ce qui signifie, à la précision du modèle près, que les crues de l'Oise et du Ton sont approximativement concomitantes à Etréaupont. Ces résultats sont cohérents avec les observations effectuées lors des crues de référence et corroborent les hypothèses faites dans l'étude hydrologique.
- L'écrêtement des crues de l'Oise et du Ton, sur le secteur considéré, est faible. On peut penser que les apports latéraux non négligeables

compensent le laminage par débordement dans les prairies, bien que le temps de concentration des petits bassins latéraux soit plus court que celui de l'Oise.

4.3. Analyse hydraulique

Ce paragraphe a pour objectif de décrire, secteur par secteur, l'organisation des écoulements en crue. Il constitue une approche fondamentale sur laquelle s'appuie en grande partie le diagnostic.

4.3.1. Rappels des débits caractéristiques de crue

Les débits caractéristiques des crues, issus de l'analyse hydrologique, sont rappelés dans le Tableau 4-4.

Tableau 4-4 : Débits caractéristiques des cours d'eau du bassin de l'Oise amont

Période de retour (années)	L'Oise à l'amont d'Hirson	Le Gland à l'amont St-Michel	Le Petit Gland à l'amont St-Michel	Le Ton à l'amont de Hannappes	Le Ton à Etréaupont	L'Oise amont Etréaupont
10	38	46	30	10	44	118
20	44	53	35	11.5	51	137
50	56	67	44	15	64	173
100	67	81	53	18	78	207

4.3.2. Zones inondables

A partir des résultats des simulations effectuées à l'aide du modèle hydraulique, reportés sur le fond de plan photogrammétrique, la cartographie des zones inondables a été réalisée pour les crues décennale et centennale.

Les limites de ces zones inondables ont ensuite été reportées sur le fond de plan au 1/25 000 (cf. carte 14).

4.3.3. Analyse sectorielle

Saint-Michel

La ville de Saint-Michel est située à la confluence du Gland et du Petit Gland, dans un secteur où les vallées de ces deux rivières sont encore très encaissées.

Les inondations généralisées sont rares et ne touchent que les infrastructures à proximité immédiate des deux cours d'eau.

L'Oise entre Hirson et Etréaupont

D'une manière générale, entre Hirson et Etréaupont, la capacité du lit mineur de l'Oise à plein bord oscille entre 40 et 90 m³/s suivant les secteurs.

Hirson à l'amont de la confluence

L'Oise commence à déborder dans Hirson pour des débits relativement faibles :

- à l'amont du seuil de l'ancienne piscine, à partir de $40 \text{ m}^3/\text{s}$, des débordements se produisent par-dessus le muret en rive gauche et l'aire de loisirs est inondée.
- à l'amont du pont d'Arcole, les premiers débordements apparaissent pour des débits proches de $30 \text{ m}^3/\text{s}$. A partir de $50 \text{ m}^3/\text{s}$, les maisons situées entre la rue du Bas Rouet et la rivière sont inondées. Les communications avec la rivière se produisent à l'amont de la rue du Bas Rouet et à travers les jardins.
- le pont d'Arcole se met en charge pour des débits de l'ordre de $45 \text{ m}^3/\text{s}$ et les débordements en rive droite conduisent à l'inondation des alentours du pont de l'Ancienne Gendarmerie via la rue Alexandre Dumas ;
- le long du quai Schramberg, des débordements en rive droite inondent les mêmes zones que précédemment.

Entre le seuil du Moulin Vert et le terrain de sport, les débordements du Gland se produisent en rive gauche dès la crue décennale et provoquent l'inondation de la place Pasteur et des rues adjacentes. Pour des débits légèrement plus élevés, des débordements en rive droite entraînent l'inondation de la place Decamps par l'intermédiaire de la ruelle du Château.

Hirson à l'aval de la confluence

Entre la confluence et la rue du 4 septembre, la pente de l'Oise est faible (0,5‰). La berge gauche est sur la quasi-totalité du linéaire formée par le mur de soutènement de la ruelle de l'Eglise.

Le long de la ruelle de l'Eglise, des débordements se produisent à partir de $90 \text{ m}^3/\text{s}$. En rive droite, les jardins sont inondés à partir de $80 \text{ m}^3/\text{s}$.

Pour des crues plus rares, ils provoquent des inondations importantes au-delà de la rue de l'Oise et de la rue de Guise (rue Thiers...) ;

La passerelle de l'Eglise se met en charge à partir de $90 \text{ m}^3/\text{s}$, le pont de la rue du 8 mai 45 à partir de $200 \text{ m}^3/\text{s}$.

A l'aval du pont du 4 septembre, la pente de l'Oise reste faible (1,7 ‰). Les jardins en rive droite sont isolés de l'Oise par une piste surélevée qui joue le rôle de digue. La rue de Guise longe la rivière en rive gauche. Entre la route et la rivière, on trouve des maisons ou divers bâtiments industriels.

A partir de $110 \text{ m}^3/\text{s}$, l'Oise déborde en rive droite vers les jardins. Lorsque le débit dépasse $160 \text{ m}^3/\text{s}$, le pont de la rue du 4 septembre se met en charge et est contourné.

Neuve-Maison

Les premiers débordements se produisent pour des débits de l'ordre de 60 m³/s et atteignent le stade situé à l'amont de la commune. Les premières maisons sont touchées pour 110 m³/s (Q₁₀) aux environs de l'ancien moulin et des hangars en rive droite.

Le seuil de Neuve-Maison a été refait en 1995 et la crête de l'ouvrage a été abaissée. Les caractéristiques de l'ouvrage avant modification ne nous sont pas connues actuellement. L'efficacité de l'aménagement n'a donc pas pu être testée.

Ohis

La capacité du lit est assez faible (40 m³/s environ). La plupart des habitations sont néanmoins surélevées et ne sont touchées qu'au-delà de la crue décennale.

De même qu'à Neuve-Maison, le seuil d'Ohis a été refait en 1995. La crête de l'ouvrage a été ramenée de 142,70 m NGF à 142,34 m NGF. Dans le même temps, les vannages ont été réhabilités et automatisés.

Le gain sur la ligne d'eau a été évalué et figure dans le Tableau 4-5:

Tableau 4-5 : Gain en niveau généré par l'abaissement du seuil d'Ohis à l'amont immédiat de l'ouvrage

Débit (m ³ /s)	Cote avant aménagement (NGF)	Cote après aménagement (NGF)	Gain (cm)
50	143.64	143.44	20
80	143.97	143.83	14
110	144.27	144.18	9
140	144.56	144.49	7
170	144.84	144.77	7

Effry

La capacité du lit est importante (90 m³/s). De même qu'à Neuve-Maison et Ohis, le seuil d'Effry a été refait en 1996.

Le seuil et les vannages de l'ancien moulin d'Ohis ont été remplacés par un seuil noyé en crue, dont la cote en crête a été ramenée à 135.70 NGF (-1,35 m par rapport à l'arasement des anciennes vannes). L'abaissement en crue de la ligne d'eau amont est de l'ordre de 40 à 60 cm, ce qui a un intérêt crucial pour la réduction des inondations du quartier ouvrier et de l'usine situé en rive droite à l'amont de l'ouvrage.

Tableau 4-6 : Gain en niveau généré par l'abaissement du seuil d'Effry à l'amont de l'ouvrage (secteur de l'usine et quartier ouvrier)

Débit (m ³ /s)	Cote avant aménagement (NGF)	Cote après aménagement (NGF)	Gain (cm)
50	138.51	138.07	44
80	139.02	138.65	37
110	139.38	139.05	33
140	139.69	139.34	35
170	139.98	139.57	41

Luzoir

La capacité du lit est particulièrement faible (30 m³/s) au droit du lieu-dit « Le Gué » mais aucune habitation n'est située à proximité. Peu d'habitations sont vulnérables si ce n'est la ferme située en bordure de rivière à l'aval du village qui est atteinte vers 100 m³/s.

Gergny

Des débordements limités se produisent dans la plaine dès 70-80 m³/s. Aucun secteur habité n'est en revanche menacé par les débordements de l'Oise. Néanmoins, des maisons peuvent être touchées par les débordements de la Librette.

Etréaupont

Des débordements localisés se produisent dès 70-80 m³/s. Les premières installations en rive droite sont touchées à partir de 120 m³/s.

Le TonSecteur amont de la modélisation

Les premiers dysfonctionnements hydrauliques apparaissent à Aouste, à la confluence de l'Aube et du Gandlu. La capacité du lit mineur et des ouvrages paraît réduite vis-à-vis des débits mis en jeu actuellement :

- Les ponts sur l'Aube et le Gandlu se mettent en charge rapidement,
- Le pont neuf sur la RD 36 en remblai, contrôle l'ensemble des débits et se met en charge pour la crue cinquantennale.

La commune d'Aouste a procédé, il y a quelques années, à l'abaissement du seuil de l'ancien moulin, à l'aval du village. Cette action a, semble-t-il, amélioré les phénomènes. Le problème des inondations reste cependant bien présent et global.

Aubenton constitue un point singulier en matière d'écoulements. A l'entrée du village, le Ton se sépare en deux bras par l'intermédiaire d'un ouvrage vétuste. La capacité d'écoulement du bras rive gauche reste limitée tant par sa section que par l'enchaînement d'ouvrages de franchissement. En période de crue les débordements sont importants.

Le seuil situé sur le bras principal, à l'aval du pont, a été réhabilité et abaissé récemment.

Origny-en-Thiérache

Au droit d'Origny-en-Thiérache, les premiers débordements se produisent pour des débits de l'ordre de 25 m³/s. Le stade est touché à partir de 35 m³/s et les premières habitations en centre ville pour 40 m³/s. Le quartier de la Rue Verte est ensuite atteint pour un débit variant entre 40 et 45 m³/s avec de nombreuses habitations touchées.

Le pont de la cour contrôle l'ensemble des écoulements et se met en charge pour les débits approchant 60 m³/s.

Le pont du centre contrôle également la majorité des écoulements. Des ouvrages de décharge existent en rive droite et en rive gauche mais leur capacité est fortement réduite par la présence de haies et clôtures.

Les Routières (commune d'Origny-en-Thiérache)

Les vannages de l'ancien moulin ont été démantelés, ce qui procure à cet endroit une capacité d'écoulement importante, malgré un bras de décharge participant peu du fait de son encombrement.

Foigny (commune de La Bouteille)

Des débordements se produisent à l'amont et à l'aval du moulin à partir de 20 m³/s. Le moulin lui-même est situé en un point haut de la vallée inondable et est donc inondé plus tardivement. Les habitations en rive droite sont touchées seulement pour la crue centennale. Notons que les débordements peuvent être largement influencés par une mauvaise gestion des vannages du moulin.

La Cloperie (commune d'Etréaupont)

La capacité du lit est assez importante dans ce secteur (40-50 m³/s). Le lit de la rivière est surélevé par rapport à la plaine inondable, dont il est séparé par des diguettes naturelles. Les maisons sont hors d'atteinte des débordements du Ton.

Etréaupont

La capacité du Ton reste faible à l'amont d'Etréaupont (15 à 20 m³/s) et son lit mineur est surélevé par rapport à la plaine inondable. De ce fait, les prairies et l'ensemble du lit majeur se remplissent très vite et des écoulements parallèles au lit mineur apparaissent.

A l'approche des premières maisons, le phénomène est accentué par la présence de points singuliers du lit mineur qui provoquent autant de pertes de charge supplémentaires et réduisent la capacité d'écoulement :

- Ancien moulin d'Etréaupont, dont les vannages, hors service, obstruent une partie de la section,
- Réduction de la section du lit mineur à l'amont du pont,
- Remblai de la RN2, contrôle du débit par le pont.

Les premières maisons sont touchées pour un débit avoisinant les 30 m³/s (~Q₂) en rive gauche à l'amont et à l'aval immédiats du pont de la RN2.