



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 3 : programme
pluriannuel d'actions

Juillet 2005

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
2. SCENARIO RETENU	3
2.1. Présentation du scénario retenu	3
2.1.1. Actions sur le bassin versant.....	4
2.1.2. Aires de surstockage	5
2.1.3. Aménagements localisés.....	6
2.2. Rappel des gains hydrauliques attendus	7
3. PROGRAMME GENERAL D'AMENAGEMENT	9
3.1. Rappel sur les actions déjà menées.....	9
3.1.1. Historique en matière d'aménagement	9
3.1.2. Actions menées	9
3.2. Programme pluriannuel d'actions.....	10
3.2.1. Principes adoptés	10
3.2.2. Echancier.....	10
3.3. Chronogramme	11
3.4. Acteurs concernés par le programme d'aménagement	12
4. REFLEXIONS PROPRES AUX AIRES DE SURSTOCKAGE	13
4.1. Choix du dispositif de régulation.....	13
4.1.1. Coût du système de régulation	13
4.1.2. Gain hydraulique.....	14
4.1.3. Intégration environnementale de l'ouvrage	16
4.1.4. Transparence de l'ouvrage	17
4.1.5. Gestion, maintenance et sécurité	17
4.1.6. Proposition pour le dispositif de régulation	18
4.2. Modalités d'exploitation.....	18

4.2.1. Exploitation courante et en période de crue.....	18
4.2.2. Interventions post-crues	19
4.3. Mesures d'entretien et de maintenance.....	20
4.4. Coûts d'investissement et d'entretien.....	21
4.4.1. Estimation des dépenses d'investissement	21
4.4.2. Estimation des coûts d'entretien et de maintenance	21
4.5. Mesures d'accompagnement	22
4.6. Contreparties en cas de nuisance	22

Liste des tableaux

Tableau 2-1 : Techniques d'hydraulique douce	4
Tableau 3-1 : Historique en matière d'aménagement	9
Tableau 3-2 : Actions réalisées à ce jour sur les ouvrages hydrauliques	10
Tableau 4-1 : Coût du système de régulation suivant le dispositif mis en place.....	13
Tableau 4-2 : Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Watigny et Saint-Michel en fonction du type de régulation mis en place pour Q50.....	14
Tableau 4-3: Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Gergny et La Bouteille en fonction du type de régulation mis en place pour Q50	14
Tableau 4-4 : Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Watigny et Saint-Michel en fonction du type de régulation mis en place pour Q10.....	15
Tableau 4-5 : Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Gergny et La Bouteille en fonction du type de régulation mis en place pour Q10	15
Tableau 4-6 : Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Watigny et Saint-Michel en fonction du type de régulation mis en place pour Q100.....	15
Tableau 4-7 : Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Gergny et La Bouteille en fonction du type de régulation mis en place pour Q100.....	15
Tableau 4-8 : Opérations de maintenance sur les ouvrages mobiles.....	21

Tableau 4-9 : Estimation des dépenses d'investissement pour chaque site (€ HT)	21
Tableau 4-10 : Budget prévisionnel annuel de fonctionnement (€HT)	22

Liste des figures

Figure 2-1 : Thématiques d'aménagement	3
--	---

Liste des annexes

Comparaison entre régulation statique et dynamique : exemple de l'aire de surstockage de Saint Michel

Liste des cartes

- Carte 1 : Situation géographique de la zone d'étude
- Carte 2 : Présentation cartographique du scénario retenu
- Carte 3 : Programme pluriannuel d'aménagement

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 scénarii.
- 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 a pour but de présenter les résultats relatifs à la phase 3.

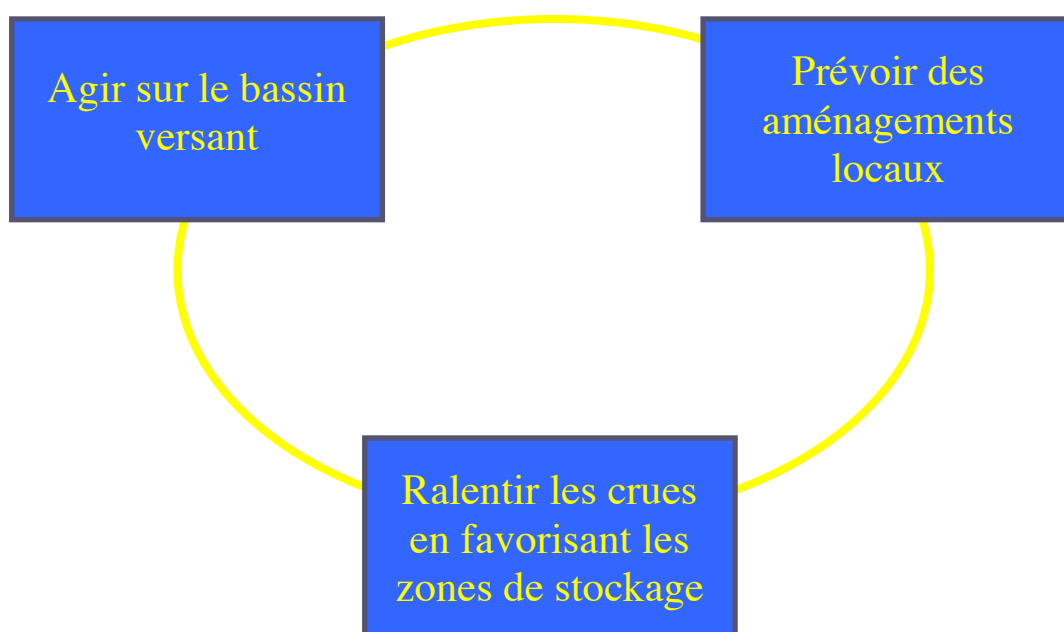
Sur la base du scénario d'aménagement retenu par le comité de pilotage, ce document constitue un outil de programmation pluriannuelle, sur 10 ans, des actions à envisager.

Le dernier chapitre est consacré plus particulièrement aux réflexions complémentaires menées sur les aires de surstockage.

2. SCENARIO RETENU

La seconde phase de l'étude a conduit à proposer 4 scénarii d'aménagements visant à réduire le risque inondation sur le bassin de l'Oise amont. Ces scénarii sont basés sur 3 axes d'aménagements complémentaires, comme illustré sur le schéma suivant :

Figure 2-1 : Thématiques d'aménagement



2.1. Présentation du scénario retenu

Le scénario final a été retenu suite à la phase de concertation qui a été menée fin 2004. Cette concertation s'est déroulée au niveau cantonal :

- A Saint-Michel, pour le canton d'Hirson ;
- A Aubenton pour le canton d'Aubenton ;
- A Gergny pour le canton de La Capelle.

Deux réunions municipales ont également été organisées, à Saint-Michel et Watigny.

Le scénario est décliné suivant les 3 axes d'aménagements cités précédemment.

Les éléments décrits ci-dessous sont présentés, sous forme cartographique, sur la carte 2.

2.1.1. Actions sur le bassin versant

Principe

Sur les têtes de bassin versant, le réseau hydrographique, encore peu formé, se limite à des thalwegs ou ruisseaux, alimentés par des plateaux ou des coteaux, généralement agricoles ou forestiers. Il s'agit donc des zones de production du ruissellement, sur lesquelles on peut agir par l'intermédiaire de méthodes appropriées relevant de ce qu'on appelle « l'hydraulique douce ».

Le principe général de ces techniques d'hydraulique douce est d'obtenir un ralentissement de la formation des crues en multipliant, sur des secteurs ciblés, de petits aménagements qui produisent un effet de « micro-rétention ». Il s'agit de retarder l'eau dans son cheminement vers le réseau hydrographique principal en réduisant sa vitesse, en la stockant temporairement ou en l'infiltrant.

La réflexion engagée dans le cadre de cette étude, très globale, reste générale. Elle permet cependant de cibler quelques secteurs sur lesquelles des études complémentaires pourront être engagées.

Techniques d'hydraulique douce

Les différentes techniques d'hydraulique douce, agronomiques, agricoles ou hydrauliques ont été développées en détail dans le rapport de phase 2.

Le Tableau 2-1 présente les objectifs visés et l'échelle d'application de ces deux types de mesures.

Tableau 2-1 : Techniques d'hydraulique douce

Type de mesure	Objectifs visés	Lieux
Mesure agronomique	Limiter l'impact des gouttes de pluie	Sur les sols à nu
	Favoriser l'infiltration des eaux	Sur les sols à faible pente ou en fond de vallée
	Réduire les capacités de détachement et de transport des particules du sol	Sur les parcelles à forte pente, sur les axes d'écoulement et sur les sols nus
Mesure hydraulique	Limiter la concentration des flux	En tête de bassin versant
	Organiser les écoulements	Au niveau des nœuds hydrauliques
	Protéger les zones sensibles	En amont des secteurs ayant subi des problèmes

Identification des secteurs concernés

L'objectif du programme à 10 ans est d'assurer l'exécution de tous les travaux définis dans le scénario retenu. Il faut cependant que ce programme soit « techniquement réalisable », c'est-à-dire que les secteurs soient limités.

Ce principe est d'autant plus vrai dans le cas des actions sur le bassin versant où chaque secteur peut comporter des dizaines d'aménagements ponctuels.

Nous avons donc cherché à inclure dans ce scénario des objectifs réalistes qui conduisent à retenir les secteurs suivants :

- Sous bassin du Gandlu, sur la commune de Liart ;
- Haut bassin du Ton, sur deux secteurs en particulier ;
- Bassin du ru du Mont-St-Jean ;
- Commune de Bucilly, en rive droite du Ton ;
- Commune de Martigny, en rive droite du Ton ;
- Commune d'Origny en Thiérache, en rive gauche du Ton ;
- Commune de Luzoir, en rive droite de l'Oise.

La priorité a été donnée à des secteurs présentant des enjeux locaux exposés notamment à des phénomènes de ruissellement d'eau et de boue importants.

2.1.2. Aires de surstockage

Principe

Les aménagements d'aires de surstockage visent à laminier les crues, c'est-à-dire réduire la pointe de l'onde (le maximum de la crue) pour limiter les débits et donc les niveaux à l'aval. Ce laminage est réalisé en stockant des volumes supplémentaires d'eau dans des secteurs déjà inondés (d'où la notion de surstockage), grâce à des ouvrages hydrauliques adaptés.

Ces volumes retenus ne rejoindront progressivement le lit de la rivière qu'après le passage du maximum de la crue.

Techniques d'aménagement

L'aménagement d'une aire de surstockage consiste en la création d'un remblai transversal à l'écoulement, mis en place sur toute la largeur de la vallée inondable. Ce remblai est équipé d'une échancrure ou d'un orifice, correspondant à l'ouverture du lit mineur.

L'écoulement de la crue de projet est ainsi concentré sur une largeur réduite, ce qui permet le surstockage à l'amont du remblai.

L'ouverture créée dans le remblai peut être équipée d'un système de vannage, généralement un clapet de fond, destiné à optimiser l'utilisation du volume de la retenue et à rendre l'ouvrage transparent pour les petites crues.

Sites préférentiels

Quatre sites préférentiels ont été retenus dans le scénario final dont le volume potentiellement utilisable a été évalué :

- Site de Watigny, sur le Gland, en amont de la forge de Sailly (1,4 millions de m³) ;
- Site de Saint-Michel, sur le Petit Gland (1 million de m³) ;
- Site de Gergny, sur l'Oise, en amont du pont métallique (1,1 million de m³) ;
- Site de La Bouteille, sur le Ton, en amont de La Cloperie (0,95 million de m³).

2.1.3. Aménagements localisés

Principe

Les aménagements localisés visent :

- à améliorer, localement, l'écoulement des crues ;
- à protéger, localement, les enjeux menacés.

Le principe retenu est alors :

- d'agir sur les points bloquants ;
- d'augmenter les capacités d'écoulement ;
- de mettre en place des protections rapprochées.

Techniques d'aménagement

Les points bloquants, à la traversée des zones urbanisées, sont généralement liés aux ouvrages de franchissement ou aux ouvrages vestiges de moulins abandonnés.

Pour les ouvrages de franchissement, les techniques consistent à :

- Rétablir la section d'écoulement originelle de l'ouvrage lorsque celle-ci est obstruée par des atterrissements, canalisations, etc. ;
- Rétablir la section d'écoulement des ouvrages de décharge éventuels lorsque celle-ci est réduite par des clôtures, haies (cas d'Origny-en-Thiérache), atterrissements ;
- Agrandir la section de l'ouvrage, en réalisant un nouvel ouvrage.

Pour les ouvrages des anciens moulins, les techniques d'aménagement consistent à démanteler ou réhabiliter les vannages et éventuellement abaisser la crête du seuil, en s'assurant de l'absence d'impact à l'amont.

Les techniques de protections rapprochées consistent, quant à elles, à :

- ériger des merlons de terre suffisamment hauts pour la crue de projet ;
- rendre le réseau d'assainissement étanche à toute remontée d'eau depuis la rivière.

Les protections rapprochées ne sont satisfaisantes que lorsque les conditions géologiques sont favorables (absence de remontée de nappe).

Sites concernés

Les aménagements localisés visent :

- L'amélioration des conditions d'écoulement à la traversée de la ville d'Aouste ;
- L'amélioration des conditions d'écoulement à la traversée de la ville d'Aubenton, notamment la restauration du bras de décharge ;
- La mise en place de protections rapprochées ainsi que l'amélioration des conditions d'écoulement à la traversée de la ville d'Origny-en-Thiérache ;
- La mise en place d'endiguements défensifs pour la protection de la cité ouvrière d'Effry.

Dans le scénario retenu, peuvent être inclus les projets d'aménagement, à l'étude actuellement :

- Aménagement de protection contre les crues à Hirson ;
- Aménagement du Gland et du Petit Gland à Saint-Michel.

2.2. Rappel des gains hydrauliques attendus

Sur la base du scénario retenu, et à l'échéance du programme pluriannuel, les aménagements visent, pour la crue cinquantennale, type 1993 :

- La maîtrise du ruissellement sur les têtes de bassin du Ton ;
- Un gain à Saint-Michel :
 - De l'ordre de 55 cm sur le Petit Gland à l'amont de Saint-Michel,
 - De l'ordre de 40 cm sur le Gland à l'amont de Saint-Michel.
- Un gain à Hirson :
 - De l'ordre de 60 cm sur le Gland, à l'amont de sa confluence avec l'Oise,

- De l'ordre de 20 cm à l'aval de la confluence entre l'Oise et le Ton.
- Un gain à Etréaupont :
 - De l'ordre de 50 cm sur l'Oise, à l'amont de sa confluence avec le Ton,
 - De l'ordre de 20 cm sur le Ton, à l'amont de sa confluence avec l'Oise,
- Un gain à l'aval d'Etréaupont d'environ $90 \text{ m}^3/\text{s}$ sur un total de $235 \text{ m}^3/\text{s}$;
- La protection de zones habitées sensibles.

3. PROGRAMME GENERAL D'AMENAGEMENT

Sur la base du scénario retenu, ce chapitre a pour objectif de présenter le programme pluriannuel des actions à envisager, dans le but de réduire le risque inondation. La durée de ce programme est de 10 ans.

Il ne doit pas faire oublier (et doit même y être associé) les actions menées dans la continuité du contrat de rivière qui couvrent des problématiques plus vastes telles que la qualité de l'eau, le milieu piscicole, etc., ainsi que les programmes réguliers de restauration et d'entretien des cours d'eau.

3.1. Rappel sur les actions déjà menées

3.1.1. Historique en matière d'aménagement

Le Tableau 3-1 retrace, depuis une vingtaine d'années, l'historique des actions en matière d'aménagement sur le bassin de l'Oise amont :

Tableau 3-1 : Historique en matière d'aménagement

Période	Action
1981-1982	Création du SIABOA
1982-1987	Travaux visant à limiter la durée des inondations par la restauration des rivières
1992-1997	Contrat de rivière (les actions débutent cependant dès 1989)

Depuis 1997, les actions se font au « coup par coup ». Il existe cependant un plan d'actions rédigé par le bureau CEDRAT en 1992.

3.1.2. Actions menées

Restauration 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, plantation,...).

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

Plusieurs projets de réhabilitation des ouvrages ont été menés, notamment dans les zones soumises aux risques d'inondation. Ces différentes interventions sont présentées dans le Tableau 3-2 :

Tableau 3-2 : 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 de l'ancien canal usinier
Gland	St-Michel	Réfection et abaissement du seuil
Ton	Aubenton	Réfection et abaissement du seuil

3.2. Programme pluriannuel d'actions

3.2.1. Principes adoptés

Parmi les 3 axes développés dans le scénario retenu, les principes et contraintes suivantes sont pris en compte :

- Actions sur le bassin versant :
 - Pas de contrainte de programmation ;
 - Privilégier des actions ciblées.
- Aires de surstockage :
 - Si possible, commencer les réalisations depuis l'amont ;
 - Répondre aux besoins locaux.
- Actions localisées : doivent être complémentaires de la mise en place d'aires de surstockage.

3.2.2. Echancier

Conformément aux souhaits de l'Entente Oise-Aisne, et comme présenté au comité de suivi, le programme couvrira une période de 10 ans, répartie en deux tranches :

- Tranche 1 (0-5 ans) :
 - Mise en place de techniques d'hydraulique douce sur les sous-bassins du Gandlu, du ru du Mont-Saint-Jean et du ru de Bucilly ;
 - Etudes et réalisation des aires de surstockage de Watigny et Saint-Michel ;
 - Etudes et réalisation des aménagements localisés à Saint-Michel, Hirson et Effry.
- Tranche 2 (5-10 ans) :
 - Mise en place de techniques d'hydraulique douce sur les autres secteurs ;
 - Etudes et réalisation des aires de surstockage de Gergny et de La Bouteille ;
 - Etudes et réalisation d'aménagements localisés à Aouste, Aubenton, Bucilly, Origny-en-Thiérache.

3.3. Chronogramme

Le chronogramme général, qui reprend l'échéancier présenté ci-dessus, peut se dérouler de la façon suivante :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Actions sur le bassin versant										
										
Aires de surstockage										
Saint-Michel, Watigny										
Gergny, La Bouteille										
Aménagements locaux										
Axe Gland-Oise										
Axe Aube-Ton										

 Etudes et procédures administratives
 Réalisation

3.4. Acteurs concernés par le programme d'aménagement

L'Entente Oise-Aisne, initiatrice de la présente étude, ne sera maître d'ouvrage que des aires de surstockage.

Cependant, le programme et ses composantes constituent un outil mis à disposition de tous les acteurs oeuvrant sur le bassin versant.

En effet, le travail important qu'engage l'Entente ne doit pas être une démarche isolée. Il est indispensable que tous les partenaires s'approprient le dossier et agissent selon un axe commun.

4. REFLEXIONS PROPRES AUX AIRES DE SURSTOCKAGE

4.1. Choix du dispositif de régulation

Les aires de surstockage fonctionnent sur le principe d'une restriction de la section d'écoulement qui entraîne en crue la montée du niveau d'eau en son amont.

Le fonctionnement statique est assuré par un pertuis fixe intégré dans la digue et dont la section contrôle le débit à la sortie de l'ouvrage.

Le fonctionnement dynamique peut être assuré par différents systèmes mobiles, dont le plus approprié reste le clapet automatique articulé sur le fond.

Le choix du dispositif de régulation est lié aux paramètres suivants :

- Coût ;
- Gain hydraulique ;
- Notion de « transparence » de l'ouvrage vis-à-vis des débits faibles ou courants, et vis à vis des crues ;
- Intégration environnementale de l'ouvrage ;
- Gestion et maintenance.

4.1.1. Coût du système de régulation

Le coût des ouvrages de régulation est présenté dans le Tableau 4-1, pour les sites retenus. Ces coûts sont tirés d'évaluations récentes sur des ouvrages similaires.

Tableau 4-1 : Coût du système de régulation suivant le dispositif mis en place

Site	Coût d'un pertuis fixe (€HT)	Coût d'un clapet automatique (€ HT)
Watigny	220 000	500 000
Saint-Michel	260 000	440 000
Gergny	520 000	880 000
La Bouteille	350 000	720 000

Toutes choses égales par ailleurs, un système à clapet coûte environ deux fois plus cher qu'un système de pertuis fixe.

4.1.2. Gain hydraulique

Le gain hydraulique des ouvrages, en fonction du type de régulation, a été analysé. Les résultats fournis pour les sites de Gergny et La Bouteille (tranche 2) tiennent compte de l'existence des aménagements de Saint-Michel et Watigny (tranche 1). Les résultats sont reportés dans les tableaux suivants, pour les crues décennale, cinquantennale et centennale.

Au stade des études préliminaires, le principe de dimensionnement des ouvrages repose sur l'hypothèse d'un écrêtement optimal, mobilisant la totalité de la cuvette, pour la crue cinquantennale.

Tableau 4-2 : Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Watigny et Saint-Michel en fonction du type de régulation mis en place pour Q50

Rivière	Petit Gland	Gland		Oise		
Localisation	amont St-Michel	amont St-Michel	amont Hirson	aval Hirson	amont Etréaupont	aval Etréaupont
Débit initial (m ³ /s)	44	67	111	167	172	235
Gain avec des ouvrages fixes (m ³ /s)	22	25	44	44	45	46
Gain avec des ouvrages mobiles (m ³ /s)	25	25	46	46	47	48

Tableau 4-3: Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Gergny et La Bouteille en fonction du type de régulation mis en place pour Q50

Localisation	L'Oise à l'amont d'Etréaupont	Le Ton à l'amont d'Etréaupont	L'Oise à l'aval d'Etréaupont
Débit initial (m ³ /s)	172	63	235
Gain avec des ouvrages fixes (m ³ /s)	74	12	86
Gain avec des ouvrages mobiles (m ³ /s)	82	16,5	99

Tableau 4-4 : Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Watigny et Saint-Michel en fonction du type de régulation mis en place pour Q10

Rivière	Petit Gland	Gland		Oise		
Localisation	amont St-Michel	amont St-Michel	amont Hirson	aval Hirson	amont Etréaupont	aval Etréaupont
Débit initial (m ³ /s)	30	46	76	114	118	159
Gain avec des ouvrages fixes (m ³ /s)	11	15	25	25	28	31
Gain avec des ouvrages mobiles (m ³ /s)	11	14	24,5	24,5	27,5	30,5

Tableau 4-5 : Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Gergny et La Bouteille en fonction du type de régulation mis en place pour Q10

Localisation	L'Oise à l'amont d'Etréaupont	Le Ton à l'amont d'Etréaupont	L'Oise à l'aval d'Etréaupont
Débit initial (m ³ /s)	118	43	159
Gain avec des ouvrages fixes (m ³ /s)	34	2	36
Gain avec des ouvrages mobiles (m ³ /s)	29	0	32

Tableau 4-6 : Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Watigny et Saint-Michel en fonction du type de régulation mis en place pour Q100

Rivière	Petit Gland	Gland		Oise		
Localisation	amont St-Michel	amont St-Michel	amont Hirson	aval Hirson	amont Etréaupont	aval Etréaupont
Débit initial (m ³ /s)	53	81	134	201	206	280
Gain avec des ouvrages fixes (m ³ /s)	14	32	56	61	61	57
Gain avec des ouvrages mobiles (m ³ /s)	5	32	45	53	53	54

Tableau 4-7 : Gains hydrauliques obtenus au droit des sites de Gergny et La Bouteille en fonction du type de régulation mis en place pour Q100

Localisation	L'Oise à l'amont d'Etréaupont	Le Ton à l'amont d'Etréaupont	L'Oise à l'aval d'Etréaupont
Débit initial (m ³ /s)	206	76	280
Gain avec des ouvrages fixes (m ³ /s)	66	2	68
Gain avec des ouvrages mobiles (m ³ /s)	57	2	86

Ces résultats amènent les commentaires suivants, illustrés, pour le site de Saint-Michel, par les graphiques reportés en annexe :

- Pour les aménagements de Watigny et Saint-Michel, la mise en place d'un pertuis fixe ou d'un ouvrage mobile permet, pour la crue de référence (Q50), d'optimiser le volume des cuvettes d'une façon similaire, avec des gains de débit satisfaisants. En revanche, pour les sites de Gergny et La Bouteille, la mise en place d'un ouvrage mobile permet, pour la crue de référence (Q50), un gain sur les débits plus important qu'avec un ouvrage fixe.
- Pour la crue décennale, les deux ouvrages présentent encore des fonctionnements similaires pour les sites de Watigny et Saint-Michel. Pour les sites de Gergny et La Bouteille, l'ouvrage mobile a moins d'impact que l'ouvrage fixe.
- Pour la crue centennale, le fonctionnement du pertuis fixe apparaît plus satisfaisant que celui de l'ouvrage mobile, qui, avec le principe de gestion testé (débit de consigne fixé pour obtenir un écrêtement maximal pour la crue cinquantennale), mobilise le volume disponible plus rapidement. Une optimisation de régulation de l'ouvrage à clapet par adaptation du débit sortant en fonction de la crue incidente prévisible, basée sur les informations du système d'annonce de crue, pourrait cependant conduire à de meilleures performances. On peut néanmoins remarquer que l'efficacité quasi nulle de l'aménagement sur le Ton pour la crue centennale est favorable au déphasage des hydrogrammes de l'Oise et du Ton et que, dans ce cas de figure, le fonctionnement de l'ouvrage mobile est plus satisfaisant que le pertuis fixe en ce qui concerne les résultats à l'aval d'Etréaupont.

L'analyse des gains hydrauliques ne permet pas d'orienter le choix vers l'un ou l'autre type de régulation pour les sites de Watigny et Saint-Michel. Les résultats font cependant apparaître qu'il serait intéressant de viser un écrêtement optimum de crue plus importante. Cette notion sera abordée dans les études complémentaires qui seront menées pour ces deux sites.

Pour Gergny, on s'oriente vers un ouvrage de régulation dynamique, en visant là aussi un écrêtement optimum de crue plus important (avec les hypothèses actuelles, l'impact est fort sur la crue décennale, et limité sur la crue centennale).

Pour La Bouteille, l'ouvrage statique reste satisfaisant.

4.1.3. Intégration environnementale de l'ouvrage

La mise en place d'un système de régulation fixe impose des contraintes environnementales fortes lorsque la section du pertuis est faible. Le lit naturel de la rivière est alors « prisonnier » des dimensions du pertuis. Dans ce cas, des solutions doivent être trouvées pour réduire l'impact environnemental de l'ouvrage. En ce sens, le passage en galerie sous la digue est peu souhaitable.

Les calculs menés font ressortir les sections de pertuis fixes suivantes :

- Watigny : entre 1 et 1,5 m² ;
- Saint-Michel : entre 2,5 et 3 m².
- Gergny : environ 20 m² ;
- La Bouteille : environ 10 m².

Compte tenu des éléments du paragraphe précédent, les sections des sites de Watigny et Saint-Michel sont considérées comme très contraignantes.

Le système de régulation mobile est moins contraignant pour le milieu naturel puisque qu'en temps normal, le clapet automatique est couché dans le fond de la rivière, qui reste exempte de toute couverture et conserve une largeur plus naturelle.

4.1.4. Transparence de l'ouvrage

Le fonctionnement d'une aire de surstockage, et par-là même sa transparence vis-à-vis des crues, sont différents suivant le dispositif de régulation mis en place :

- Le pertuis fixe agit dès les premières crues. Lorsque le débit de la rivière dépasse la capacité du pertuis, celui-ci crée une perte de charge qui engendre la montée du niveau de l'eau en son amont. Selon le dimensionnement retenu, la saturation peut être rapide ou au contraire lente. L'efficacité maximale reste limitée à une plage de crue proche de la crue de dimensionnement.
- Le réglage du clapet est quant à lui programmé à partir d'un certain seuil de débit. L'ouvrage est transparent pour les crues inférieures. La régulation du débit lâché et l'asservissement de la cote maximale dans la cuvette garantissent une meilleure efficacité sur une plus large gamme de crues.

Les Tableau 4-4 et Tableau 4-5 montrent que, même si l'ouvrage dynamique est optimisé pour la crue cinquantennale, il est déjà efficace pour la crue décennale, de façon moindre ou similaire à un ouvrage statique.

4.1.5. Gestion, maintenance et sécurité

La mise en place d'un clapet automatique nécessite de prévoir les moyens suffisants pour assurer la gestion et la maintenance des équipements. En outre, des risques de dysfonctionnements existent du fait de la complexité des équipements hydromécaniques, risques limités par l'entretien régulier. Néanmoins, le clapet est conçu pour s'abaisser en cas de défaillance, ce qui limite les risques pour la sécurité de l'ouvrage et donc des biens et des

personnes. Le déversoir est de toutes façons dimensionné pour pouvoir évacuer une crue très exceptionnelle (crue cinquième millénaire), même en cas de blocage du clapet en position levée, ce qui garantit une sécurité maximale.

Le pertuis fixe est exempt de contraintes de gestion et de maintenance. Par contre, ses dimensions réduites favorisent l'accumulation d'embâcles végétaux, ce qui peut provoquer un remplissage prématuré de la cuvette et la mise en fonctionnement du déversoir de crue. En outre, des dépôts d'alluvions en amont sont à prévoir à chaque crue, nécessitant des mesures d'entretien régulier de la cuvette.

4.1.6. Proposition pour le dispositif de régulation

Pour les sites de Watigny et de Saint-Michel, compte tenu des performances similaires obtenues avec les hypothèses de dimensionnement retenues ici, ainsi que des avantages et des inconvénients respectifs des deux systèmes de régulation, il est difficile de trancher au stade actuel de l'étude. Une analyse détaillée reste indispensable dès le début des études de conception.

Cependant, compte tenu des fortes contraintes environnementales pesant sur les deux sites et des risques d'embâcle qu'entraîne la faible section des pertuis fixes, la mise en place d'un clapet peut s'avérer préférable.

Les différents éléments présentés dans les paragraphes précédents font également apparaître :

- Pour Gergny, une préférence pour le dispositif de régulation dynamique (sur la base des critères gain et transparence) ;
- Pour La Bouteille, une préférence pour le dispositif de régulation statique (sur la base des critères coût et gestion).

Ces orientations de choix devront être consolidées dans le cadre des études de conception des ouvrages.

4.2. Modalités d'exploitation

4.2.1. Exploitation courante et en période de crue

Une structure d'exploitation en charge de l'aménagement sera à mettre en place, à la charge de l'Entente Oise Aisne.

L'exploitation courante de l'aménagement consistera à s'assurer de la pérennité et du bon état des ouvrages, à organiser et à suivre les interventions d'entretien réalisées en interne ou par contrat avec des sociétés extérieures.

Pour les systèmes de régulation dynamique, le fonctionnement de l'ouvrage étant automatique, les tâches d'exploitation en situation de crue seront limitées

à la surveillance du fonctionnement et à l'intervention en cas d'alerte ou de défaut signalé, sur site et à distance, par l'automate de contrôle afin de restaurer le fonctionnement normal des aménagements.

Les interventions de réglage manuel du clapet en crue seront limitées aux cas de panne des automatismes ou aux situations d'urgence.

Le règlement d'eau de l'aménagement définira les règles d'intervention, de suivi du fonctionnement et d'astreinte en fonction de seuils de débit atteints, d'alarmes locales ou de situations d'alerte météo.

4.2.2. Interventions post-crues

Ouvrage

Après chaque épisode de crue entraînant un débordement dans le lit majeur, une inspection systématique de la digue, de l'ouvrage de régulation, du déversoir de sécurité, des pistes et des ouvrages sera réalisée de manière à identifier rapidement les désordres éventuels et à éliminer les matériaux déposés (branchages, arbres, déchets transportés par la crue) susceptibles d'altérer le fonctionnement et la sécurité de l'aménagement.

Suite à cette inspection, les mesures nécessaires seront prises pour l'évacuation des objets encombrants et pour la restauration des zones dégradées en faisant appel aux moyens adaptés (levage, entreprise spécialisée).

Rivière en amont de l'aménagement

Afin de prévenir tout risque d'embâcle ou de dégâts aux systèmes de régulation, un nettoyage systématique du lit de la rivière en amont de l'aménagement sera réalisé après chaque crue, sur le plus grand linéaire possible à l'amont de l'ouvrage.

Ce nettoyage concernera la suppression des gros branchages et des arbres effondrés susceptibles d'être entraînés par les flots lors d'une prochaine crue.

Ces interventions viendront en complément des actions d'entretien courant réalisées par le SIABOA (syndicat intercommunal d'aménagement du bassin de l'Oise amont).

Remise en état de la cuvette

Des actions de remise en état de la cuvette seront réalisées suite aux crues majeures pour lesquelles l'aire de surstockage a fonctionné.

Ces interventions concerneront :

- La remise en état des clôtures ;

-
- La restauration des chemins dégradés ;
 - L'élimination des déchets divers, des arbres et branchages déposés ;
 - L'intervention sur les arbres effondrés ou déstabilisés par la crue ;
 - La remise en état des fossés et des talus effondrés ;
 - La restauration du bâti léger existant touché par la crue, lié aux exploitations agricoles (abreuvoirs, parcs) et aux activités de loisir (hutte de chasse).

4.3. Mesures d'entretien et de maintenance

Les actions d'entretien et de maintenance resteront simples et ciblées principalement sur des actions de prévention des défauts par un contrôle régulier du génie civil des digues et du système de régulation.

L'entretien courant de la digue et du déversoir de crue de chaque site sera basé sur :

- Des inspections détaillées régulières, au moins deux fois par an ;
- Un entretien régulier de la végétation de la digue.

L'entretien courant du système de régulation statique sera basé sur les mêmes principes d'inspections que la digue.

L'entretien courant du système de régulation dynamique sera basé sur :

- Des manœuvres régulières des organes mobiles, chaque trimestre, accompagnées d'une vérification du bon fonctionnement des équipements ;
- Une visite de contrôle annuelle des équipements détaillée.

Après plusieurs années de fonctionnement, des opérations de maintenance lourdes seront indispensables sur les équipements hydromécaniques. Ces opérations seront :

Tableau 4-8 : Opérations de maintenance sur les ouvrages mobiles

Changement des vérins et des dispositifs de manoeuvre	10 à 15 ans
Changement des bagues	10 à 15 ans
Changement des joints	8 à 10 ans
Réfection de la protection contre la corrosion	20 à 25 ans

4.4. Coûts d'investissement et d'entretien

4.4.1. Estimation des dépenses d'investissement

Le montant des investissements est estimé sur la base d'un avant métré des principales quantités auxquelles ont été appliqués des prix unitaires similaires à ceux retenus dans l'avant projet de Proisy.

Ces coûts sont présentés, pour les différents sites, dans le Tableau 4-9. Des systèmes de régulation dynamiques ont été retenus pour les sites de Watigny, Saint-Michel et Gergny. Un système statique a été préféré pour La Bouteille. (cf. § 4.1.6)

Tableau 4-9 : Estimation des dépenses d'investissement pour chaque site (€HT)

Désignation des prix	Watigny	Saint-Michel	Gergny	La Bouteille
Digue	600 000	660 000	600 000	580 000
Evacuateur de crue	135 000	160 000	470 000	145 000
Ouvrage de régulation	500 000	440 000	880 000	350 000
Travaux connexes et compensatoires	90 000	90 000	90 000	90 000
Provision pour aléas, divers et imprévus (15 %)	198 000	202 000	306 000	175 000
Prix généraux (10 %)	152 000	155 000	235 000	135 000
TOTAL	1 675 000	1 707 000	2 581 000	1 475 000

4.4.2. Estimation des coûts d'entretien et de maintenance

Le montant des coûts d'entretien et de maintenance est estimé sur la base des prix retenus dans l'avant projet de Proisy.

Pour des raisons de proximité, qui permet de grouper certains postes, les sites de Watigny et Saint-Michel ont été regroupés.

Tableau 4-10 : Budget prévisionnel annuel de fonctionnement (€HT)

Site	Charges d'entretien	Charges d'exploitation*	Maintenance ouvrages mobiles*	Remise en état de la cuvette*	TOTAL
Watigny et Saint-Michel	14 000	25 000	20 000	15 000	74 000
Gergny	14 000	25 000	12 000	20 000	71 000
La Bouteille	10 000	0	0	15 000	25 000

** estimation du coût moyen annuel, pouvant constituer une base pour la réalisation d'une provision*

4.5. Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement aux aires de surstockage comprendront :

- Les aménagements correctifs et compensatoires, qui découlent des travaux d'aménagement et de l'étude d'impact sur l'environnement ;
- Les travaux d'accompagnement qui correspondent à des interventions locales complémentaires, en périphérie de l'aire de ralentissement.

Ces travaux d'accompagnement jouent un rôle très important dans l'acceptation des différents projets par les acteurs locaux. Ils peuvent concerner :

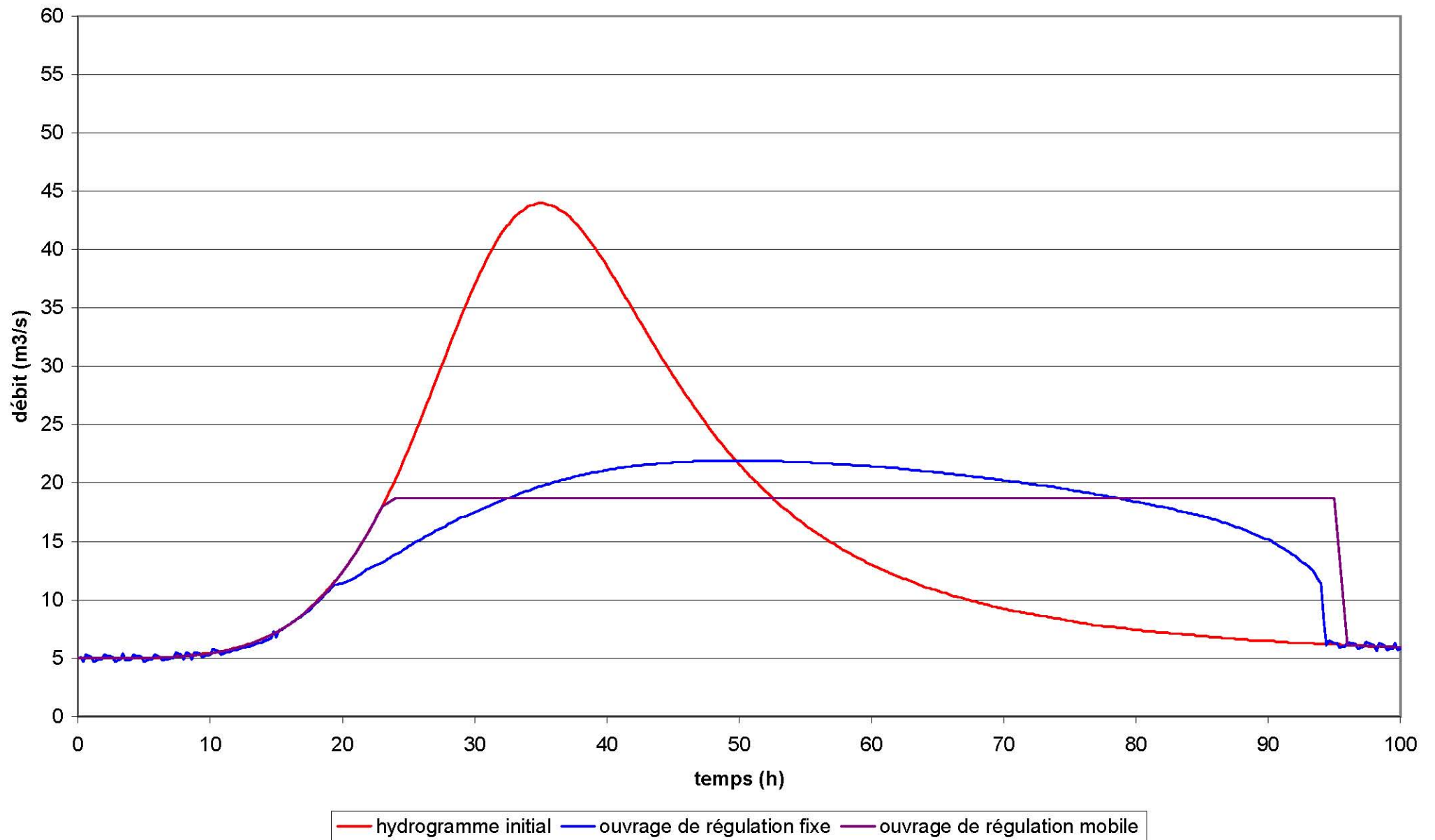
- La protection contre les inondations d'habitations proches du site ;
- L'aménagement d'affluents directs de la rivière ;
- L'aménagement de certaines portions de voiries ; etc.

4.6. Contreparties en cas de nuisance

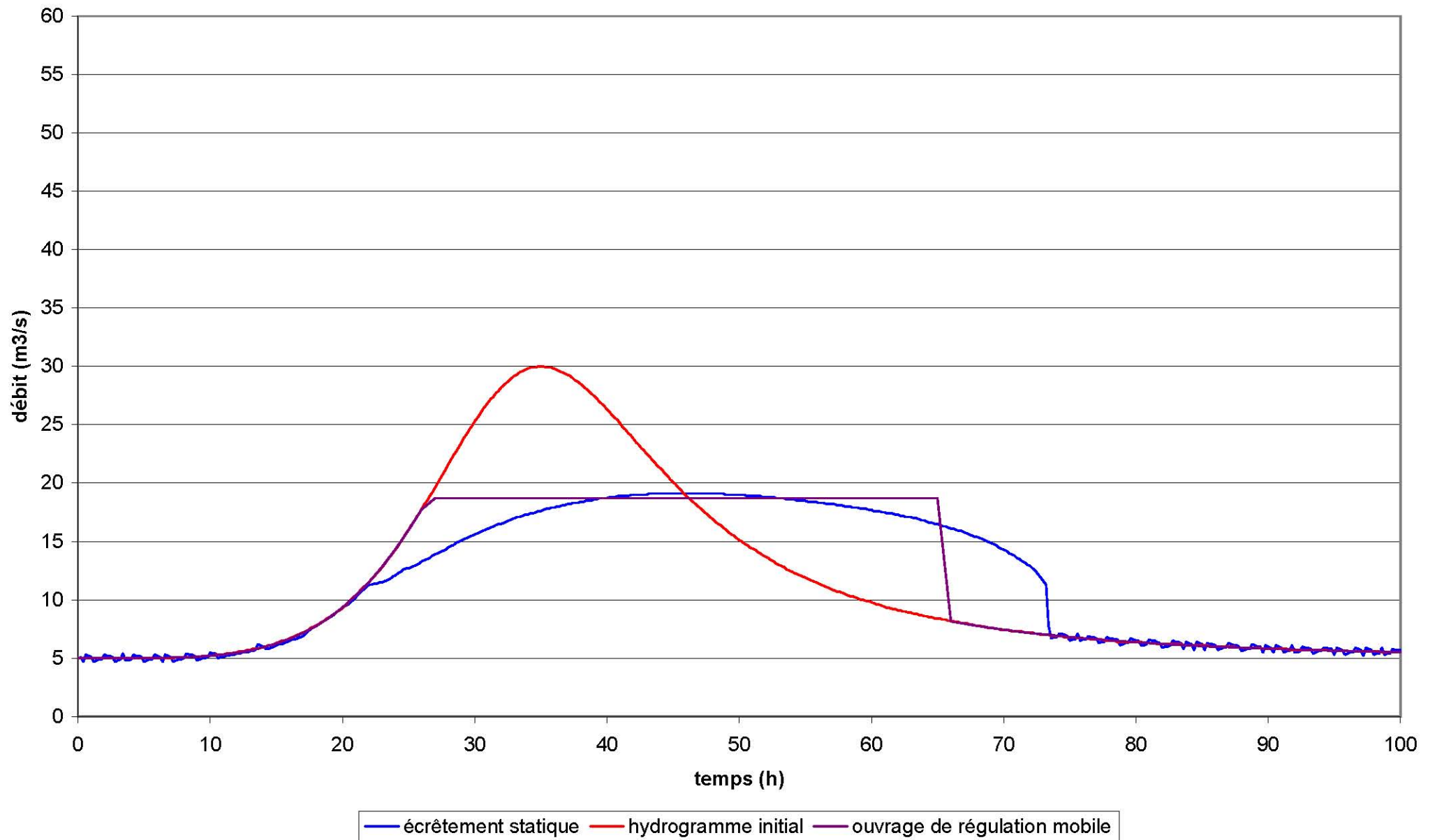
Dans le cadre du projet pilote de Proisy, l'Entente mène actuellement des réflexions détaillées sur les modalités d'indemnisation des dommages agricoles, qui représentent, pour les sites qui nous intéressent ici, les principales sources de nuisances dues aux aménagements.

Les résultats de ces réflexions, menées en concertation avec les Chambres d'Agriculture, seront appliqués aux aménagements prévus sur le bassin de l'Oise amont.

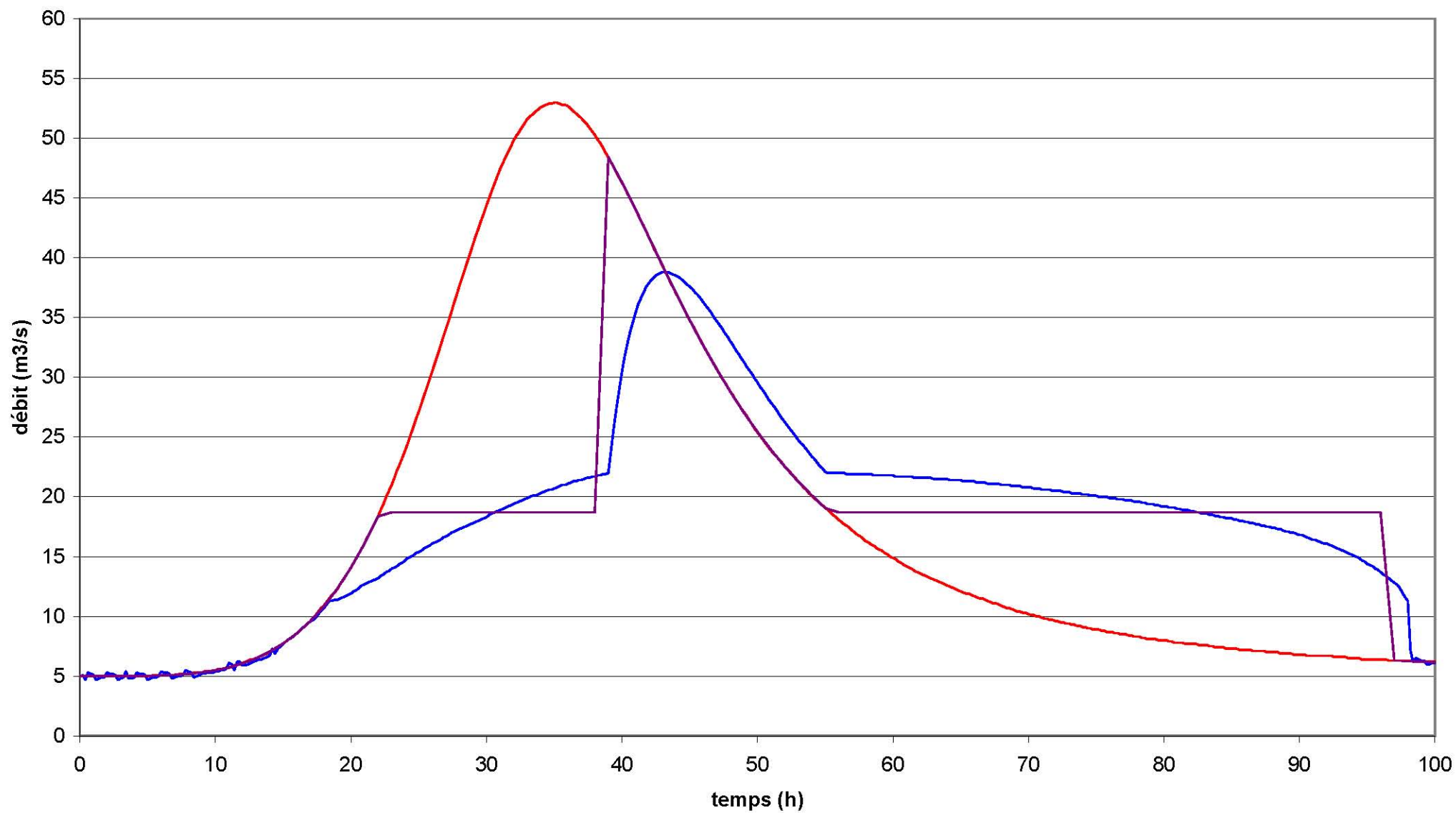
Aire de surstockage de Saint Michel - écrêtement de Q50



Aire de surstockage de Saint Michel - écrêtement de Q10



Aire de surstockage de Saint Michel - écrêtement de Q100



— hydrogramme initial — ouvrage de régulation fixe — ouvrage de régulation mobile