

EPALA

DIREN CENTRE

**PROTECTION CONTRE
LES INONDATIONS
DU BASSIN DE LA SARTHE**

SYNTHESE

SOMMAIRE

I. LEVEES TRANSVERSALES	2
II. OUVRAGE D'ECRETEMENT DES CRUES SUR LE MERDEREAU	3
III. OUVRAGES D'ECRETEMENT DES CRUES SUR LA SARTHE AU GUE ORY	5
IV. COMBINAISONS D'AMENAGEMENT	8

CONTEXTE GENERAL

En 1997, a été lancée une étude relative aux crises hydrologiques du bassin de la Maine (Étude « 3P ») visant à définir une politique globale d'intervention s'orientant autour des trois axes suivants :

- prévention,
- prévision,
- protection.

La première phase de cette étude a été réalisée intégralement et a, d'ores et déjà, permis d'identifier une série d'aménagements.

Sur le bassin de la Sarthe, trois types d'aménagements sont envisagés :

- une retenue d'écrêtement sur le Merdereau,
- une retenue d'écrêtement sur la Sarthe au Gué Ory,
- une série de levées transversales dans le lit majeur de la Sarthe en amont et en aval du Mans (25 levées envisagées). Leur localisation n'est pas précisément définie.

Par ailleurs, trois retenues d'écrêtement et 53 levées transversales sont envisagées sur l'Huisne dont la faisabilité et l'efficacité globale ont déjà été étudiées à l'échelle du sous-bassin.

La présente étude a eu pour objet d'étudier la faisabilité et l'efficacité des aménagements envisagés sur la Sarthe, et leur compatibilité avec les aménagements projetés sur l'Huisne.

Pour quantifier l'efficacité de ces aménagements à l'échelle du bassin, une modélisation sommaire de la Sarthe a été mise en œuvre.

I. LEVEES TRANSVERSALES

La faisabilité d'une série de levées transversales dans le champ d'inondation de la Sarthe a été analysée.

28 sites potentiellement favorables ont été retenus :

- 12 en Sarthe normande (département de l'Orne),
- 12 en Sarthe mancelle (département de la Sarthe, amont du Mans),
- 4 en Sarthe aval (aval du Mans).

L'efficacité à l'échelle du bassin de ce projet d'aménagement a été évaluée grâce à la modélisation sommaire de la Sarthe. Elle s'avère très faible :

Crue centennale de la Sarthe :

	Écrêtement		Gain en hauteur d'eau (ordre de grandeur)
	Gain	%	
Alençon	5 m ³ /s	-3 %	-5 cm
Le Mans	5 m ³ /s	-1 %	-3 cm
Sablé	5 m ³ /s	-1 %	-2 cm

Le coût de cet aménagement est de 33 MF (HT).

La réalisation d'une trentaine de levées transversales de 2,50 m de hauteur en moyenne entre le Mêle-sur-Sarthe et Sablé-sur-Sarthe ne permet pas d'atténuer de manière sensible le débit de pointe d'une crue centennale, malgré un coût d'investissement important.

II. OUVRAGE D'ECRETEMENT DES CRUES SUR LE MERDEREAU

Bassin versant du Merdereau affluent rive droite de la Sarthe
superficie du bassin versant à la confluence : 181 km²
Q₁₀ = 29 m³/s
Q₁₀₀ = 50 m³/s

Plusieurs sites (3) sur le Merdereau sont potentiellement favorables à la création d'une retenue d'écrêtement des crues. L'un d'entre eux présente le meilleur potentiel hydraulique et des contraintes d'occupation des sols acceptables (site n°3 à St-Paul-le-Gaultier) :

Capacité

Hauteur de digue	Surface submergée (Q ₁₀₀)	Volume stocké (Q ₁₀₀)
9 m	37 ha	1.3 Mm ³
14 m	53 ha	3.4 Mm ³
19 m	75 ha	6.7 Mm ³

Contraintes

- Environnementales : fortes (ZNIEFF de type II - parc Naturel Régional Normandie Maine)
- Piscicoles : fortes (ruisseau de catégorie I)
- Occupation des sols : moyennes à fortes (pâturages, 1 à 5 habitations, une voie communale et un pont)
- Usages : faibles

Type de gestion

L'objectif de la retenue est de réduire le risque d'inondation de la Sarthe, Or, le maximum de la crue de la Sarthe passe après celui sur le Merdereau.

Seule une gestion active de la retenue garantirait qu'elle n'aura pas été préalablement remplie par le passage du maximum sur le Merdereau, pour pouvoir écrêter celui-ci au moment du passage du maximum de la crue de la Sarthe.

Cette gestion active serait très difficile à mettre en œuvre :

- astreinte de personnel compétent,
- prévision de crue de la Sarthe suffisamment précise (prévision à 12 h du max. de la Sarthe à la confluence avec le Merdereau, ce qui signifie identification claire du max. de la crue de la Sarthe avant Alençon), ce qui n'est pas techniquement faisable dans l'état actuel des techniques,
- décision du préfet pour la manœuvre des vannes prise en période de crise.

Un éventuel usage double n'apparaît pas envisageable puisqu'il nécessite d'une part une gestion active, techniquement très difficile à mettre en œuvre, et d'autre part une vidange préalable qui peut être appréhendée de deux manières :

- vidange hivernale, inenvisageable eu égard aux contraintes environnementales,
- vidange préalable à la crue, qui nécessiterait de disposer d'une prévision plus précise et plus fiable que l'état actuel des techniques ne le permet.

Écrêtement maxi

- Crue centennale,
- Digue de 19 m de haut.

	N°	Gain sur la crue centennale à St-Paul-le-Gaultier	% d'écrêtement de la crue de la Sarthe à St-Paul-le-Gaultie	Estimation du coût de l'ouvrage hors mesures compensatoires
Gestion sans intervention	1.3	16 m ³ /s	6 %	15 MF HT
Gestion avec intervention	2.3	21 m ³ /s	8 %	21 MF HT
Gestion double	3.2	16 m ³ /s	6 %	25 MF HT

L'écrêtement maximum de la crue centennale de la Sarthe que l'on peut attendre d'un tel aménagement reste faible : 16 à 21 m³/s au niveau de la confluence Sarthe-Merdereau. De plus, ce gain s'atténuera lors de la propagation de la crue pour n'atteindre qu'une dizaine de mètres-cube au Mans.

Une faible efficacité couplée à des difficultés rédhibitoires de mise en œuvre font que la retenue sur le Merdereau ne peut correspondre aux objectifs attendus de réduction du risque d'inondation sur la vallée de la Sarthe.

III. OUVRAGES D'ECRETEMENT DES CRUES SUR LA SARTHE AU GUE ORY

Le site du Gué Ory sur la Sarthe est potentiellement favorable à la création d'une retenue d'écrêtement des crues.

Bassin versant

- superficie : 1206 km²
- Q₁₀ : 126 m³/s
- Q₁₀₀ : 225 m³/s

Capacité

Hauteur de digue	Surface submergée (Q ₁₀₀)	Volume stocké (Q ₁₀₀)
9 m	67 ha	1.8 Mm ³
11 m	94 ha	3.4 Mm ³
13.50 m	122 ha	6.2 Mm ³
16 m	150 ha	9.5 Mm ³

Contraintes

- Environnementales : fortes
- Piscicoles : moyennes
- Occupation des sols : moyennes à fortes en queue de retenue (une retenue importante atteint le bourg de Saint-Léonard-des-Bois)
- Usages : fortes en queue de retenue (une retenue importante atteint Saint-Léonard-des-Bois)

Type de gestion

L'objectif de la retenue est de réduire le risque d'inondation de la Sarthe. La crue de projet est la crue centennale.

• Usage double

Une éventuelle double vocation (écrêtement et loisirs) a été étudiée : d'une part, cela provoquerait de fortes incidences négatives sur l'écologie du site, et d'autre part l'efficacité hydraulique n'est pas satisfaisante dans l'état actuel de la prévision de crues sur le bassin versant de la Sarthe amont :

- Le fonctionnement saisonnier de la retenue, avec vidange pendant la période de plus fort risque (novembre à avril) est à exclure pour des raisons de site et d'environnement,
- Une vidange préalable à l'arrivée d'une crue n'est pas envisageable dans l'état actuel des techniques de prévision des crues. Cela présenterait de plus le risque d'aggraver les dommages à l'aval,
- Le manque de précision et de fiabilité de la prévision des crues ne permet pas de mettre en œuvre une gestion automatique asservie à ce qui se passe en temps réel sur la Sarthe. Ainsi, seule une gestion en boucle ouverte serait possible (débit de fuite de consigne fixe) : les crues inférieures à la consigne ne seraient pas écrêtées.

Une retenue à double vocation semble difficilement compatible avec les fortes contraintes écologiques du site. Elle pourrait écrêter 50 m³/s au plus en crue centennale au Gué Ory (soit -22 %). Cependant, la crue de janvier 1995 serait inchangée.

- **Gestion active (automatique ou manuelle)**

Pour un ouvrage à vocation unique (l'écrêtement des crues), la possibilité de mise en place d'organes de manœuvre activés en période de crue a été étudiée :

- Une manœuvre automatique, asservie à ce qui se passe en temps réel dans la rivière, apporterait un écrêtement intéressant pour différents types de crues. Mais l'état actuel des prévisions de crue ne permet pas la mise en place d'un tel système à court terme,
- Une manœuvre manuelle éviterait la mise en place de système asservi, mais nécessiterait une astreinte de personnel compétent. Cependant, là encore, l'état actuel des prévisions de crue ne permet pas la mise en place d'un tel système à court terme,
- Un débit de fuite de consigne fixe peut être envisagé : l'écrêtement est optimal pour la crue centennale mais présente des inconvénients :
 - les crues inférieures à la consigne ne sont pas écrêtées,
 - l'écrêtement de la crue centennale, intéressant au droit du barrage, est plus limité à l'aval (au Mans notamment) par effet de resynchronisation avec les pointes de crue des affluents,
 - ce scénario entraîne un surcoût d'investissement (~ 1 à 2MF), et de fonctionnement (~300 kf/an) par rapport à l'hypothèse d'un pertuis ouvert.

Les scénarios les plus réalistes en terme de faisabilité (hauteur de digue limitée à 13,50 m, débit de fuite de consigne fixe) aboutissent aux écrêtements suivants :

N°	Hauteur de digue	Écrêtement Q ₁₀₀ au Gué Ory		Écrêtement Q ₉₅ au Gué Ory	
		gain	%	gain	%
3.1	9 m	36 m ³ /s	16 %	-	-
3.2	11 m	54 m ³ /s	24 %	9 m ³ /s	5 %
3.3	13,5 m	72 m ³ /s	32 %	27 m ³ /s	15 %

- **Gestion passive**

La solution qui semble la plus réaliste est de ne pas mettre en place d'organe à activer en période de crue : l'ouvrage est dimensionné pour écrêter les crues naturellement, sans intervention extérieure (pertuis ouvert).

Les scénarios les plus réalistes en terme de faisabilité (hauteur de digue limitée à 13,50 m) aboutissent aux écrêtements suivants :

N°	Hauteur de digue	Écrêtement Q ₁₀₀ au Gué Ory		Écrêtement Q ₉₅ au Gué Ory		Coût hors mesures compensatoires
		gain	%	gain	%	
1.1	9 m	14 m ³ /s	6 %	2 m ³ /s	1 %	~16 MF HT
1.2	11 m	29 m ³ /s	13 %	5 m ³ /s	3 %	~21 MF HT
1.3	13.5 m	49 m ³ /s	22 %	18 m ³ /s	10 %	~27 MF HT

Une digue de 13,50 m produit un écrêtement sensible de la crue centennale :

Ordre de grandeur du gain en hauteur d'eau

	Q₁₀₀	Q₍₁₉₉₅₎
Le Mans	30 cm	10 cm
Sablé-sur-Sarthe	15 cm	6 cm

Il peut de plus être envisagé de garder ouverte la possibilité d'organes manœuvrables, pour être mise en œuvre lorsque l'évolution des techniques de prévisions des crues de la Sarthe le permettra.

Conclusion

Le site du Gué Ory présente une position plus favorable à une réduction directe de pointe de crue de la Sarthe que celui du Merdereau. Une digue de 13,50 m de haut à pertuis ouvert permet un gain sensible en débit au droit du site (jusqu'à -50 m³/s en crue centennale). Cet écrêtement de crue se traduit par des gains maximums de hauteur d'eau de l'ordre de 30 cm au Mans et 15 cm à Sablé/Sarthe (pour une crue centennale).

IV. COMBINAISONS D'AMENAGEMENT

Le projet de retenue d'écrêtement de crue de la Sarthe au Gué Ory est susceptible de réduire les inondations de manière sensible à l'échelle du bassin.

Il convient cependant de souligner la complexité du contexte du projet, en matière d'environnement et de compatibilité d'éventuels usages multiples. Ce projet nécessite maintenant des études plus poussées : elles devraient débiter par un approfondissement de ces impacts potentiels, afin de préciser la faisabilité du projet et l'influence de ces contraintes sur le dimensionnement du projet.

Ce projet a été testé en combinaison avec les autres aménagements envisagés sur la Sarthe : ceci n'apporte pas de gain supplémentaire, malgré la lourdeur des investissements complémentaires que cela nécessite.

Le projet de retenue du Gué Ory a également été couplé aux aménagements envisagés sur l'Huisne :

- Barrages de Margon et Mauves sur l'Huisne amont. Ces aménagements sont compatibles et leurs effets se cumulent à l'aval du Mans,
- Levées transversales dans la plaine inondable de l'Huisne. L'écrêtement généré au Mans et à l'aval est sensible. Il faut noter cependant un risque de resynchronisation de la crue de la Sarthe avec celle du Loir, qui devrait conduire à éviter ce couplage, sauf à la réétudier, au moyen d'un modèle plus détaillé.

Le principal intérêt de ces combinaisons d'aménagement est d'agir à la fois sur les hauts bassins de la Sarthe et de l'Huisne, ce qui permet d'une part de réduire les inondation sur la Sarthe mancelle et sur l'Huisne et d'autre part d'avoir une action efficace sur différentes crues (dominante Sarthe ou dominante Huisne).