

Etude hydraulique et maitrise d'œuvre du projet de lutte contre les inondations sur le territoire de la Communauté de Communes du canton d'Hucqueliers et environs

Analyse des scénarios complémentaires
suite à la réunion COPIL 2 du 17 juin 2014

Scénarios supplémentaires proposés

Vu que l'atteinte de l'objectif de non débordement du lit mineur de l'Aa sur Wicquinghem est aisée, le scénario 6 « optimisation des ouvrages aval et création de l'ouvrage D19_8 » est proposé pour vérifier si cette configuration est suffisante pour éviter les débordements sur Wicquinghem. La protection de Bourthes est totalement indépendante de ces travaux aval.

Les désordres constatés sur Bourthes résultent d'écoulements issus de 3 vallées sèches amont : « vallée de Zoteux », « vallée des Trois Marquets » et « vallée de Mieurlles ». Une série de 5 scénarios (de 7 à 11) sont proposés pour tester l'impact de l'aménagement sur l'une ou l'autre des vallées.

Le scénario 7 permet d'évaluer l'impact des travaux sur la vallée de Zoteux, basé sur 2 ouvrages qui sont également ceux qui semblent être les plus simples à réaliser (création ouvrage D16_6 avec une capacité de 15 000 m³ et l'ouvrage E16_10 pouvant être aisément agrandi).

Le scénario 8 concerne la vallée de Mieurlles, qui présentera probablement plus de difficultés techniques sur les réaménagements des ouvrages existants et sur la création d'un ouvrage supplémentaire (E12_2).

Le scénario 9 combine les scénarios 7 et 8.

Le scénario 10 porte sur l'aménagement de la vallée des Trois Marquets. Pour ce scénario, il faut noter que le scénario 2 « augmentation du débit de fuite des ouvrages existants » montrent que l'ouvrage E14_4 ne surverse pas en cas de crue de projet de retour 10 ans avec une capacité de 12300 m³. Or, pour le scénario 3 (incluant les ouvrages supplémentaires projetés en amont D14_1, D14_2 et D14_3), le total stockage dans les 4 ouvrages de la série 14 est de 44000 m³. Ainsi, à efficacité aval identique, le volume à stocker est 3,5 fois supérieur. C'est pourquoi, le scénario 10 correspond à l'optimisation des 3 ouvrages existants aval, avec la possibilité de réajuster la capacité de stockage de l'ouvrage aval E15_2.

Le scénario 11 est identique au précédent. Mais l'ouvrage E15_2 est uniquement modifié sur sa capacité du débit de fuite. Le besoin en volume de stockage est assuré par un ouvrage supplémentaire D15_3 en aval immédiat.

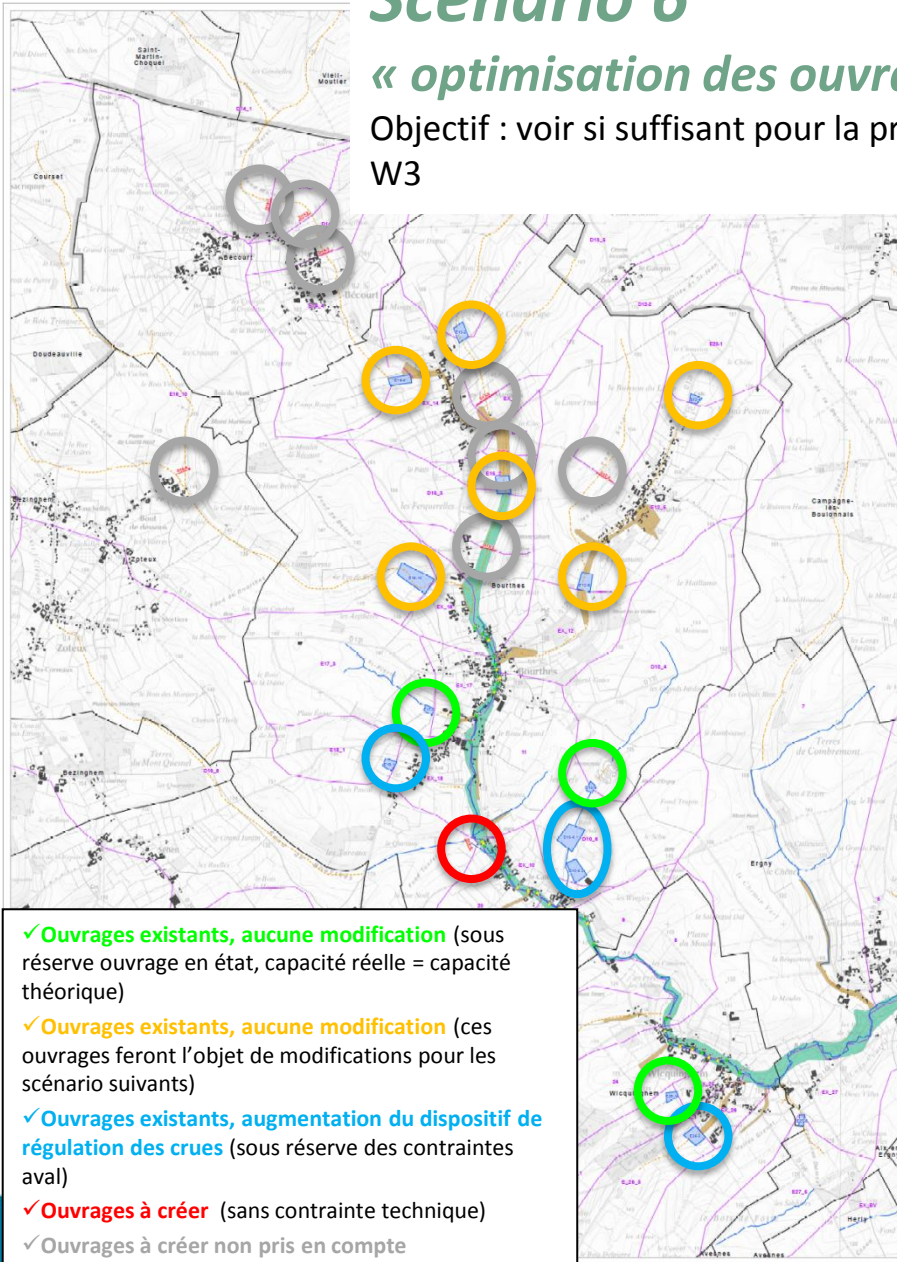
L'analyse de l'efficacité des scénarios 7 à 11 montre que le scénario 7 « aménagement de la vallée de Zoteux » et le scénario 11 « aménagement de la vallée des Trois Marquets, version avec ouvrage supplémentaire D15-3 » donnent les meilleurs résultats. Un scénario 12 supplémentaire est proposé : combinaison des scénarios 7 et 11.

Enfin, en vue d'évaluer l'impact de l'ouvrage D19_8 sur le hameau de « Le Catelet » et Wicquinghem, le scénario 13 reprend le scénario 12 sans l'ouvrage D19_8.

Scénario 6

« optimisation des ouvrages aval et création de l'ouvrage D19_8 »

Objectif : voir si suffisant pour la protection contre les inondations sur Wicquinghem, hors pont W3



	Qfuite		V max (m³)	10 ans	
	%	m³/s		Débordement	V utile (m³)
OUV_E12-4	-	0,08	1 400	OUI	1 400
OUV_E10-4	-	0,47	6 400	NON	6 400
OUV_E10-6	20	0,87	17 500	OUI	17 500
OUV_D19-8	20	1,34 (0,78 modélisé)	60 000	NON	35 100
OUV_E12-5	-	0,23	7 000	OUI	7 000
OUV_E13-2	-	0,10	4 000	OUI	4 000
OUV_E14-4	-	0,24	13 500	OUI	13 500
OUV_E15-2	-	0,21	7 750	OUI	7 750
OUV_E16-10	-	0,15	21 500	OUI	21 500
OUV_E17-3	-	0,26	3 800	OUI	3 800
OUV_E18-1	20	0,24	3 600	NON	1 900
OUV_E25-1	-	0,30	2 000	NON	1 200
OUV_E26-3	20	0,48	4 500	NON	3 800
	Sc6	El	Point kilométrique		
Amont Bourthes	5,46	5,46	501		
Centre Bourthes	6,33	6,33	940		
Bourthes- le Catelet	7,28	7,79	3 507		
Amont Wicquinghem	8,49	8,94	5 600		
Exutoire	8,77	9,14	6 942		

Conclusion:

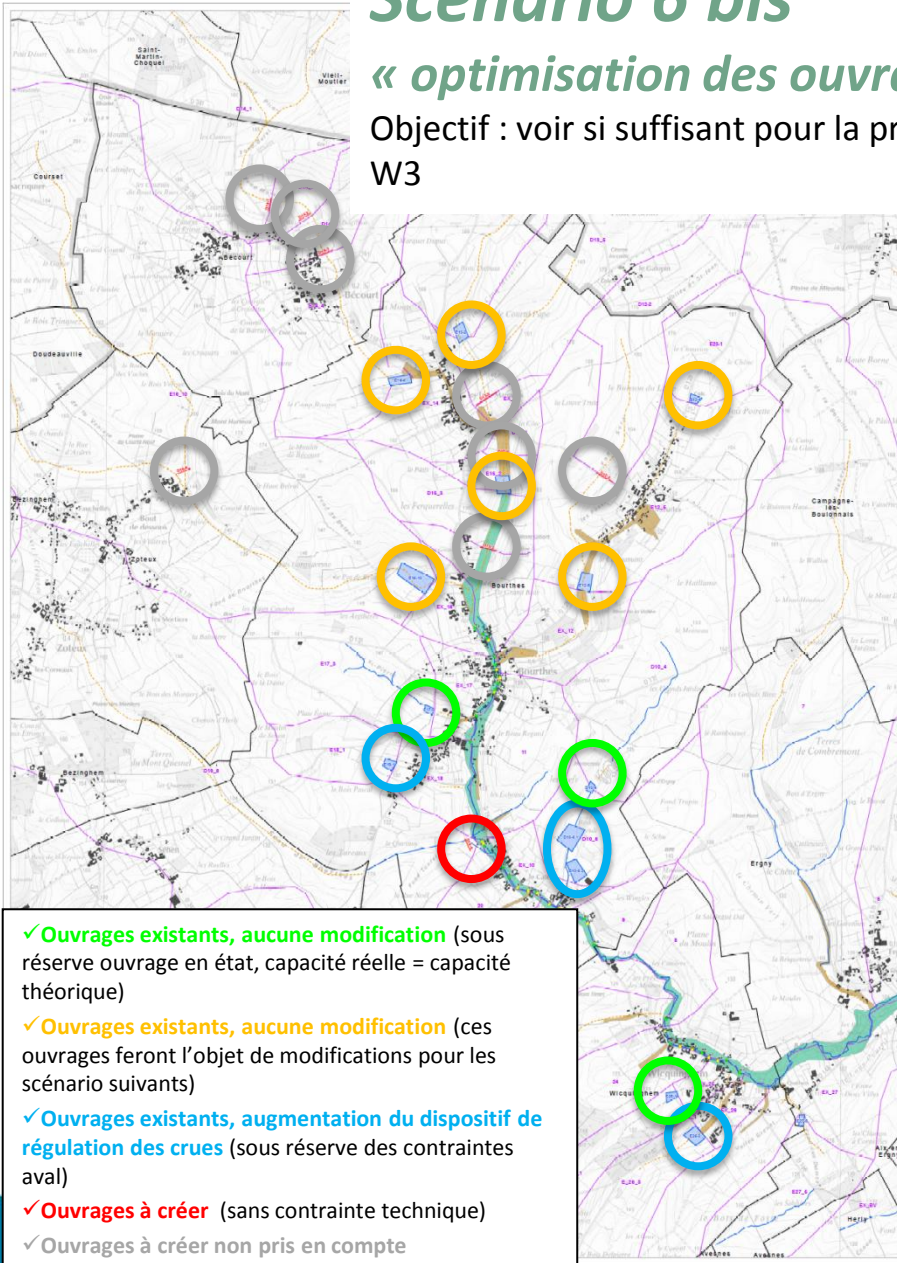
Ce scénario ne permet pas de réduire de manière significative le débit de pointe en amont de Wicquinghem (diminution de 5%). La capacité maximale théorique de l'ouvrage D19-8 n'étant pas atteinte, le débit de fuite est réduit (scénario 6bis).

Il ne permet pas de solutionner les problèmes de débordements sur Wicquinghem. D'autre par les 3 ponts (W2, W3 et W6) ont une capacité < au débit de pointe

Scénario 6 bis

« optimisation des ouvrages aval et création de l'ouvrage D19_8 »

Objectif : voir si suffisant pour la protection contre les inondations sur Wicquinghem, hors pont W3



	Qfuite		V max (m³)	10 ans	
	%	m³/s		Débordement	V utile (m³)
OUV_E12-4	-	0,08	1 400	OUI	1 400
OUV_E10-4	-	0,47	6 400	NON	6 400
OUV_E10-6	20	0,87	17 500	OUI	17 500
OUV_D19-8	10	0,67 (0,55 modélisé)	60 000	NON	50 000
OUV_E12-5	-	0,23	7 000	OUI	7 000
OUV_E13-2	-	0,10	4 000	OUI	4 000
OUV_E14-4	-	0,24	13 500	OUI	13 500
OUV_E15-2	-	0,21	7 750	OUI	7 750
OUV_E16-10	-	0,15	21 500	OUI	21 500
OUV_E17-3	-	0,26	3 800	OUI	3 800
OUV_E18-1	20	0,24	3 600	NON	1 900
OUV_E25-1	-	0,30	2 000	NON	1 200
OUV_E26-3	20	0,48	4 500	NON	3 800
Sc6 bis		El	Point kilométrique		
Amont Bourthes	5,46	5,46	501		
Centre Bourthes	6,33	6,33	940		
Bourthes- le Catelet	7,17	7,79	3 507		
Amont Wicquinghem	8,39	8,94	5 600		
Exutoire	8,67	9,14	6 942		

Conclusion:

Ce scénario vise à réduire le débit de fuite de l'ouvrage D19-8 et donc à optimiser les volumes stockés dans cet ouvrage.

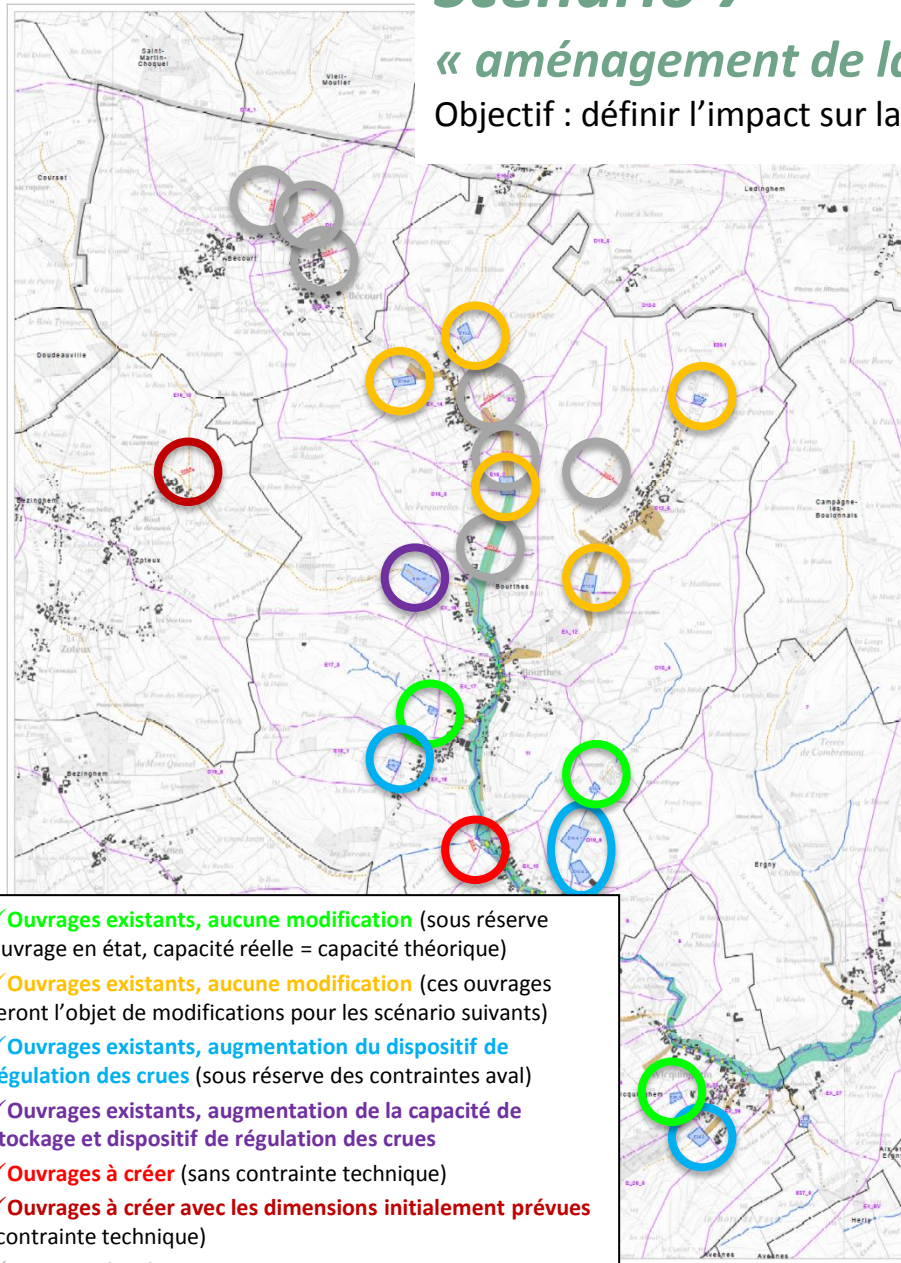
L'impact sur le débit de pointe diffère très peu de celui du scénario 6 (diminution du débit de pointe en amont de Wicquinghem de 6%).

Il ne permet pas de solutionner les problèmes de débordements sur Wicquinghem. D'autre par les 3 ponts (W2, W3 et W6) ont une capacité < au débit de pointe

Scénario 7

« aménagement de la vallée sèche de Zoteux »

Objectif : définir l'impact sur la crue en zone urbaine de Bourthes



	Qfuite		V max (m³)	10 ans	
	%	m³/s		Débordement	V utile (m³)
OUV_E12-4	-	0,08	1 400	OUI	1 400
OUV_E10-4	-	0,47	6 400	NON	6 400
OUV_E10-6	20	0,87	17 500	OUI	17 500
OUV_D16-6	20	1,25	15 000	OUI	15 000
OUV_D19-8	20	1,34 (0,78 modélisé)	60 000	NON	35 100
OUV_E12-5	-	0,23	7 000	OUI	7 000
OUV_E13-2	-	0,10	4 000	OUI	4 000
OUV_E14-4	-	0,24	13 500	OUI	13 500
OUV_E15-2	-	0,21	7 750	OUI	7 750
OUV_E16-10	20	1,42	37 000	NON	37 000
OUV_E17-3	-	0,26	3 800	OUI	3 800
OUV_E18-1	20	0,24	3 600	NON	1 900
OUV_E25-1	-	0,30	2 000	NON	1 200
OUV_E26-3	20	0,48	4 500	NON	3 800
	Sc7	EI	Point kilométrique		
Amont Bourthes	4,17	5,46	501		
Centre Bourthes	4,95	6,33	940	←	
Bourthes- le Catelet	6,04	7,79	3 507		
Amont Wicquinghem	7,45	8,94	5 600	←	
Exutoire	7,98	9,14	6 942		

Conclusion:

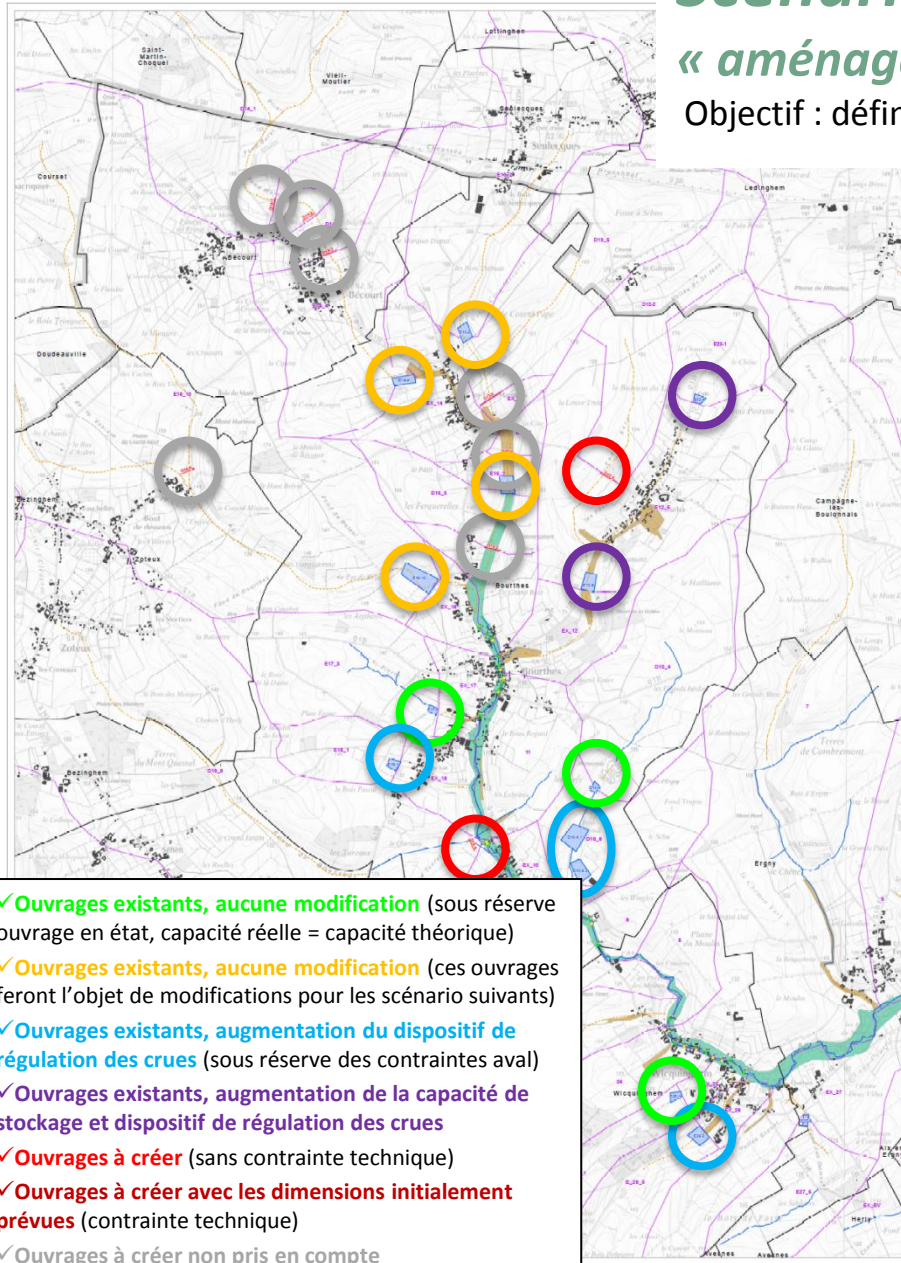
L'aménagement de la vallée sèche de Zoteux permet de réduire le débit de pointe de 22% **dans** la zone urbaine de Bourthes. De plus, le débit en amont de Wicquinghem est réduit de 17%.

Cependant, ces impacts ne permettent pas de solutionner tous les problèmes de débordement sur ces deux communes.

Scénario 8

« aménagement de la vallée sèche de Mieurlles »

Objectif : définir l'impact sur la crue en zone urbaine de Bourthes



	Qfuite		V max (m³)	10 ans	
	%	m³/s		Débordement	V utile (m³)
OUV_E12-4	20	0,32	1 400	NON	1 250
OUV_E10-4	-	0,47	6 400	NON	6 400
OUV_E10-6	20	0,87	17 500	OUI	17 500
OUV_D12-2	20	0,43	5 000	NON	4 800
OUV_D19-8	20	1,34 (0,78 modélisé)	60 000	NON	35 100
OUV_E12-5	20	0,92	10 000	NON	9 500
OUV_E13-2	-	0,10	4 000	OUI	4 000
OUV_E14-4	-	0,24	13 500	OUI	13 500
OUV_E15-2	-	0,21	7 750	OUI	7 750
OUV_E16-10	-	0,15	21 500	OUI	21 500
OUV_E17-3	-	0,26	3 800	OUI	3 800
OUV_E18-1	20	0,24	3 600	NON	1 900
OUV_E25-1	-	0,30	2 000	NON	1 200
OUV_E26-3	20	0,48	4 500	NON	3 800
	Sc8	EI	Point kilométrique		
Amont Bourthes	5,46	5,46	501	←	
Centre Bourthes	6,59	6,33	940		
Bourthes-le Catelet	7,49	7,79	3 507		
Amont Wicquinghem	8,57	8,94	5 600		
Exutoire	8,83	9,14	6 942		

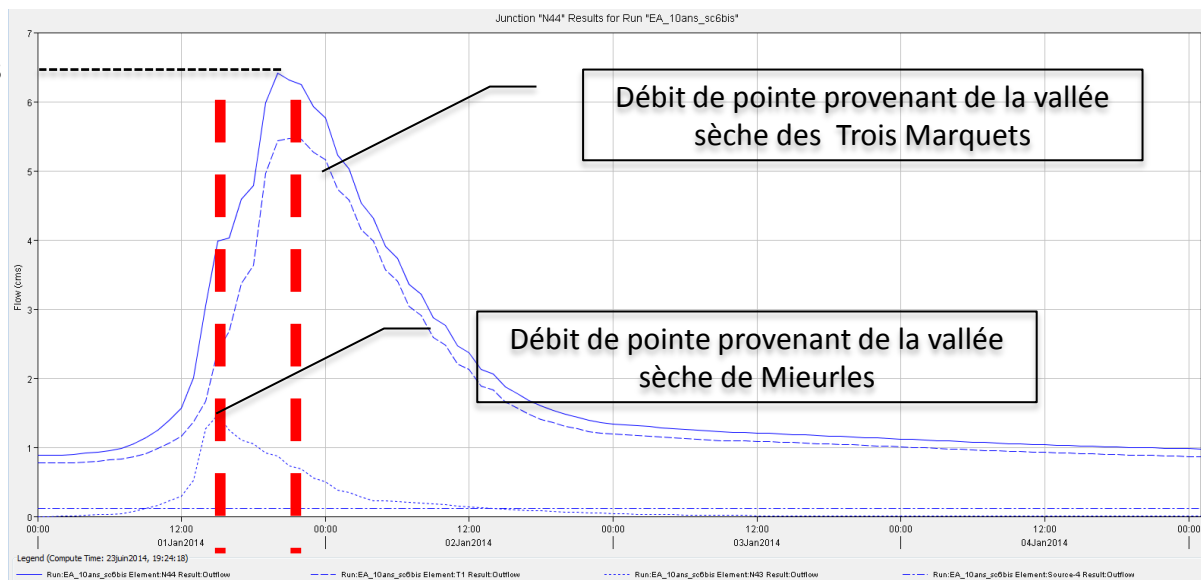
Conclusion:

L'aménagement de la vallée sèche de Mieurlles présente comme seul impact le retard du débit de pointe provenant de cette vallée sèche. Cela implique une superposition des pointes de crue et donc des débits à l'aval plus importants.

Ce scénario ne permet pas de solutionner les problèmes de débordement sur Bourthes et Wicquinghem.

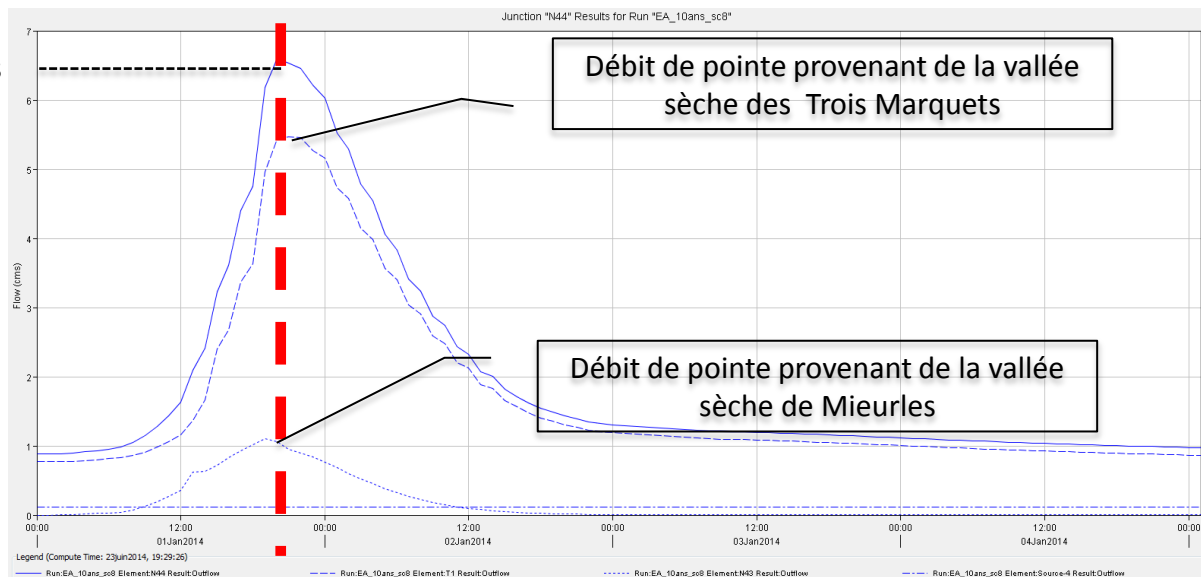
Scénario 6

6,33 m³/s



Scénario 8

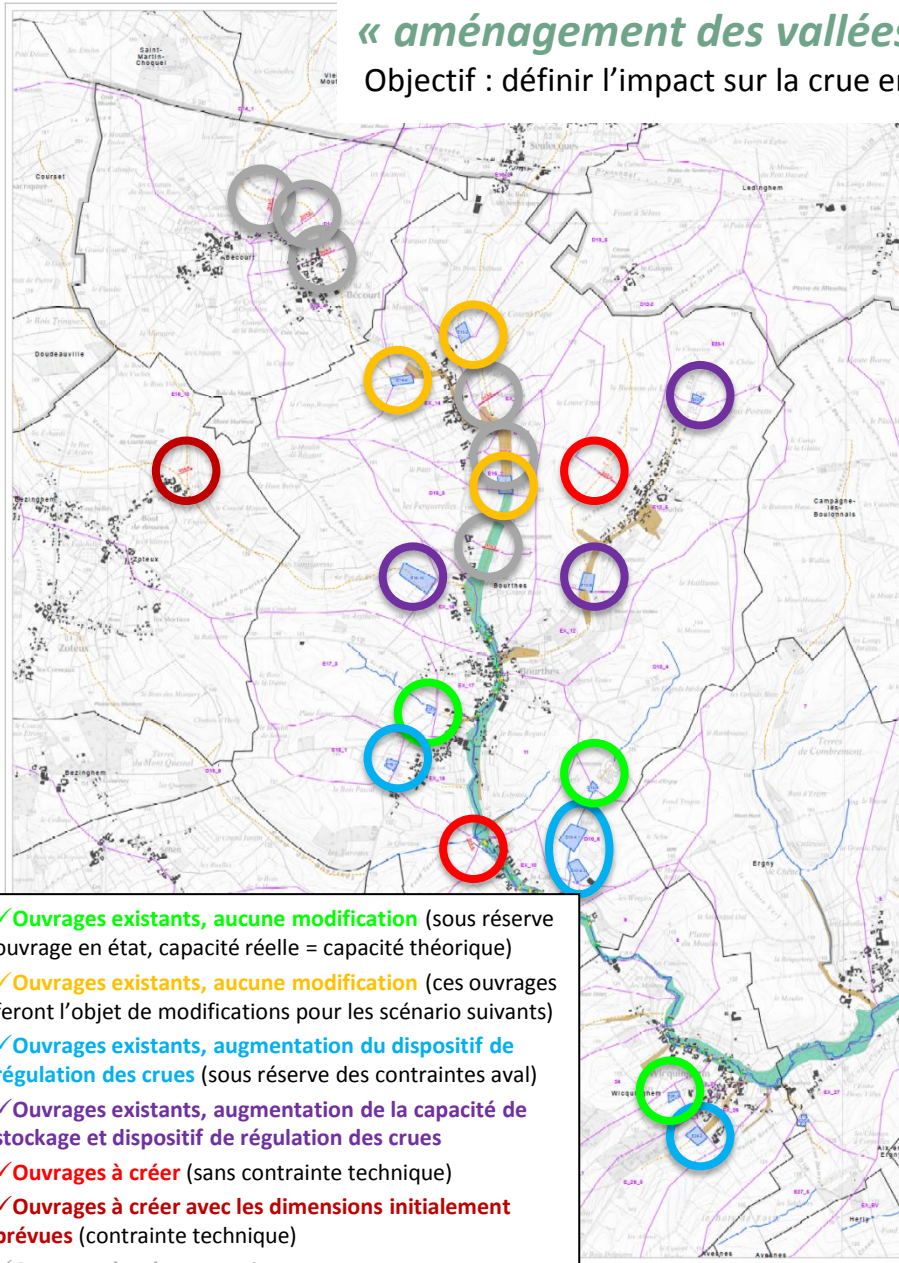
6,59 m³/s



Scénario 9 (scénarios 7 + 8)

« aménagement des vallées sèches de Mieurlles et de Zoteux »

Objectif : définir l'impact sur la crue en zone urbaine de Bourthes



	Qfuite		V max (m³)	10 ans	
	%	m³/s		Débordement	V utile (m³)
OUV_E12-4	20	0,32	1 400	NON	1 250
OUV_E10-4	-	0,47	6 400	NON	6 400
OUV_E10-6	20	0,87	17 500	OUI	17 500
OUV_D12-2	20	0,43	5 000	NON	4 800
OUV_D19-8	20	1,34 (0,78 modélisé)	60 000	NON	35 100
OUV_D16-6	20	1,25	15 000	OUI	15 000
OUV_E12-5	20	0,92	10 000	NON	9 500
OUV_E13-2	-	0,10	4 000	OUI	4 000
OUV_E14-4	-	0,24	13 500	OUI	13 500
OUV_E15-2	-	0,21	7 750	OUI	7 750
OUV_E16-10	20	1,42	37 000	NON	37 000
OUV_E17-3	-	0,26	3 800	OUI	3 800
OUV_E18-1	20	0,24	3 600	NON	1 900
OUV_E25-1	-	0,30	2 000	NON	1 200
OUV_E26-3	20	0,48	4 500	NON	3 800
	Sc9	EI	Point kilométrique		
Amont Bourthes	4,17	5,46	501		
Centre Bourthes	5,17	6,33	940	←	
Bourthes- le Catelet	6,10	7,79	3 507	←	
Amont Wicquinghem	7,29	8,94	5 600		
Exutoire	7,71	9,14	6 942		

Conclusion:

Ce scénario combine les impacts des scénarii 7 et 8.

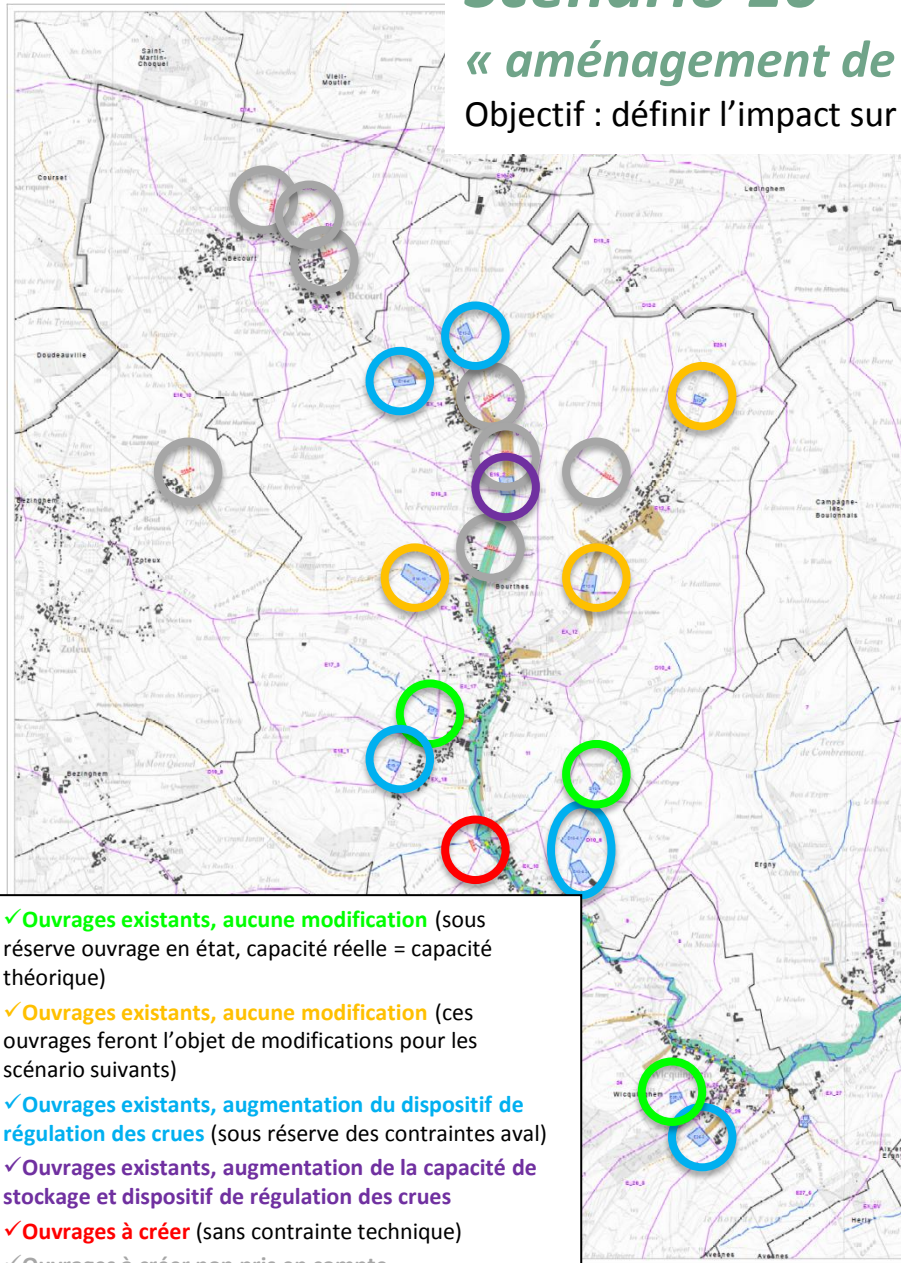
L'aménagement de la vallée sèche de Zoteux permet de réduire le débit de pointe **en amont** de la zone urbaine de Bourthes.

L'aménagement de la vallée sèche de Mieurlles se traduit par un retard du débit de pointe issu de cette vallée sèche. Comme dans le cas du scénario 7, le décalage de la pointe de crue sur la vallée de Mieurlles se traduit par une efficacité moindre du scénario 9 / scénario 7. La combinaison de ces deux impacts montre un débit de pointe réduit de **18% dans** la zone urbaine de Bourthes et de **18% en amont de Wicquinghem.**

Scénario 10

« aménagement de la vallée sèche des Trois Marquets »

Objectif : définir l'impact sur la crue en zone urbaine de Bourthes



	Qfuite		V max (m³/s)	10 ans	
	%	m³/s		Débordement	V utile (m³)
Ouv_E12-4	-	0,08	1 400	OUI	1 400
Ouv_E10-4	-	0,47	6 400	NON	6 400
Ouv_E10-6	20	0,87	17 500	OUI	17 500
Ouv_D19-8	20	1,34 (0,78 modélisé)	60 000	NON	35 100
Ouv_E12-5	-	0,23	7 000	OUI	7 000
Ouv_E13-2	20	0,76	4 000	NON	3 200
Ouv_E14-4	20	1,58	13 500	NON	12 300
Ouv_E15-2	20	2,15	30 000	NON	30 000
Ouv_E16-10	-	0,15	21 500	OUI	21 500
Ouv_E17-3	-	0,26	3 800	OUI	3 800
Ouv_E18-1	20	0,24	3 600	NON	1 900
Ouv_E25-1	-	0,30	2 000	NON	1 200
Ouv_E26-3	20	0,48	4 500	NON	3 800

	Sc10	EI	Point kilométrique	
Amont Bourthes	5,00	5,46	501	←
Centre Bourthes	5,74	6,33	940	
Bourthes- le Catelet	6,67	7,79	3 507	
Amont Wicquinghem	7,80	8,94	5 600	←
Exutoire	8,04	9,14	6 942	

Conclusion:

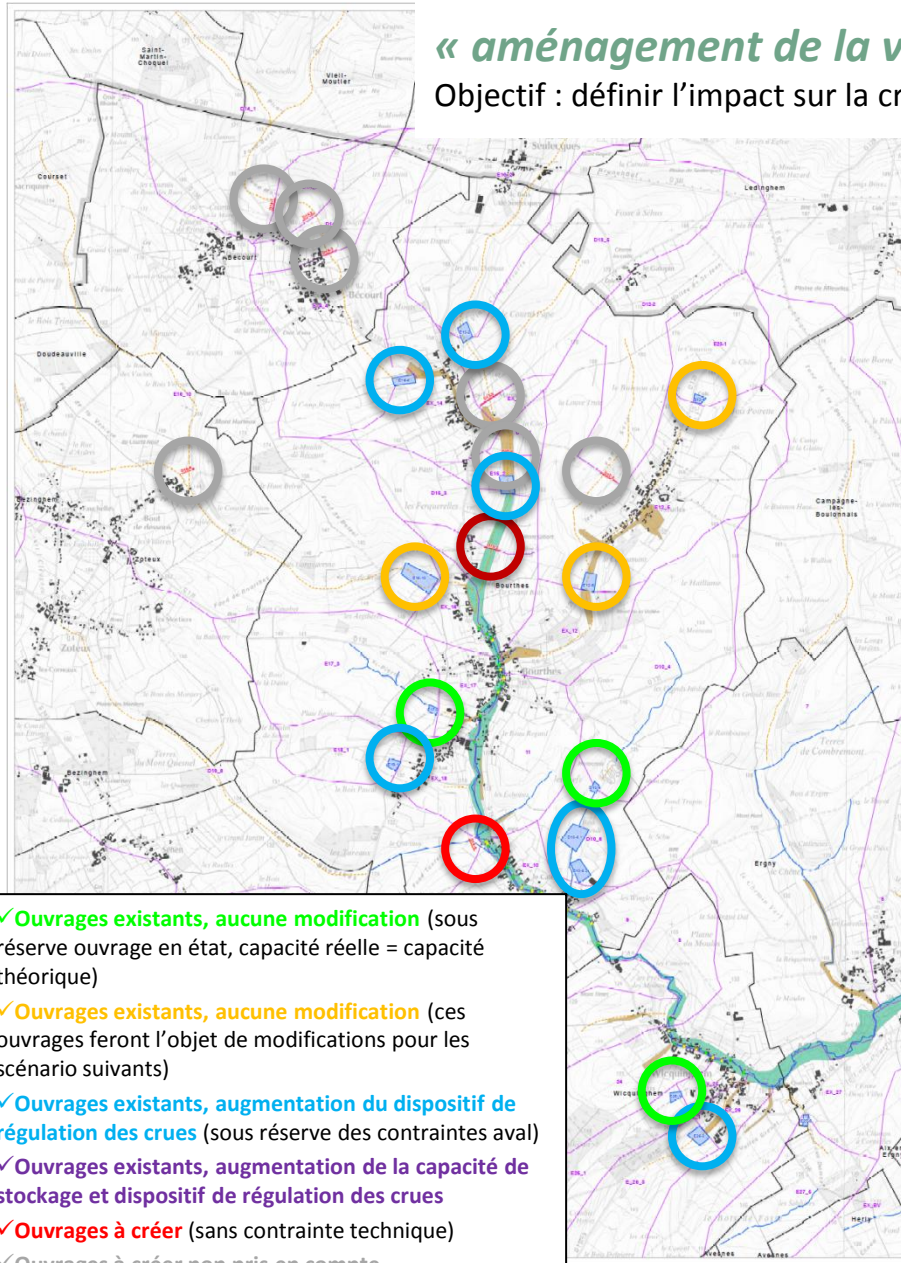
L'aménagement des ouvrages existants de la vallée sèche des Trois Marquets permet de réduire le débit de pointe de **8% en amont** de la zone urbaine de Bourthes et de 13% en amont de Wicquinghem. Ce scénario présente un impact plus faible sur les débits en amont de Bourthes et en amont de Wicquinghem que les scénarios précédents.

Ce scénario ne permet pas de résoudre les problèmes de débordements sur ces deux communes.

Scénario 11

« aménagement de la vallée sèche des Trois Marquets »

Objectif : définir l'impact sur la crue en zone urbaine de Bourthes



- ✓ **Ouvrages existants, aucune modification** (sous réserve ouvrage en état, capacité réelle = capacité théorique)
- ✓ **Ouvrages existants, aucune modification** (ces ouvrages feront l'objet de modifications pour les scénarios suivants)
- ✓ **Ouvrages existants, augmentation du dispositif de régulation des crues** (sous réserve des contraintes aval)
- ✓ **Ouvrages existants, augmentation de la capacité de stockage et dispositif de régulation des crues**
- ✓ **Ouvrages à créer** (sans contrainte technique)
- ✓ **Ouvrages à créer non pris en compte**

	Qfuite		V max (m³/s)	10 ans	
	%	m³/s		Débordement	V utile (m³)
OUV_E12-4	-	0,08	1 400	OUI	1 400
OUV_E10-4	-	0,47	6 400	NON	6 400
OUV_E10-6	20	0,87	17 500	OUI	17 500
OUV_D15_3	20	2,05	40 000	NON	39 500
		1,34 (0,78 modélisé)			
OUV_D19-8	20		60 000	NON	35 100
OUV_E12-5	-	0,23	7 000	OUI	7 000
OUV_E13-2	20	0,76	4 000	NON	3 200
OUV_E14-4	20	1,58	13 500	NON	12 300
OUV_E15-2	20	2,15	7 750	OUI	7 750
OUV_E16-10	-	0,15	21 500	OUI	21 500
OUV_E17-3	-	0,26	3 800	OUI	3 800
OUV_E18-1	20	0,24	3 600	NON	1 900
OUV_E25-1	-	0,30	2 000	NON	1 200
OUV_E26-3	20	0,48	4 500	NON	3 800
	Sc11	El	Point kilométrique		
Amont Bourthes	4,82	5,46	501	←	
Centre Bourthes	5,48	6,33	940		
Bourthes- le Catelet	6,41	7,79	3 507		
Amont Wicquinghem	7,51	8,94	5 600	←	
Exutoire	7,72	9,14	6 942		

Conclusion:

L'aménagement des ouvrages existants de la vallée sèche des Trois Marquets ainsi que la réalisation d'un nouvel ouvrage permet de réduire le débit de pointe de **12% en amont de la zone urbaine de Bourthes** et de **15% en amont de Wicquinghem**.

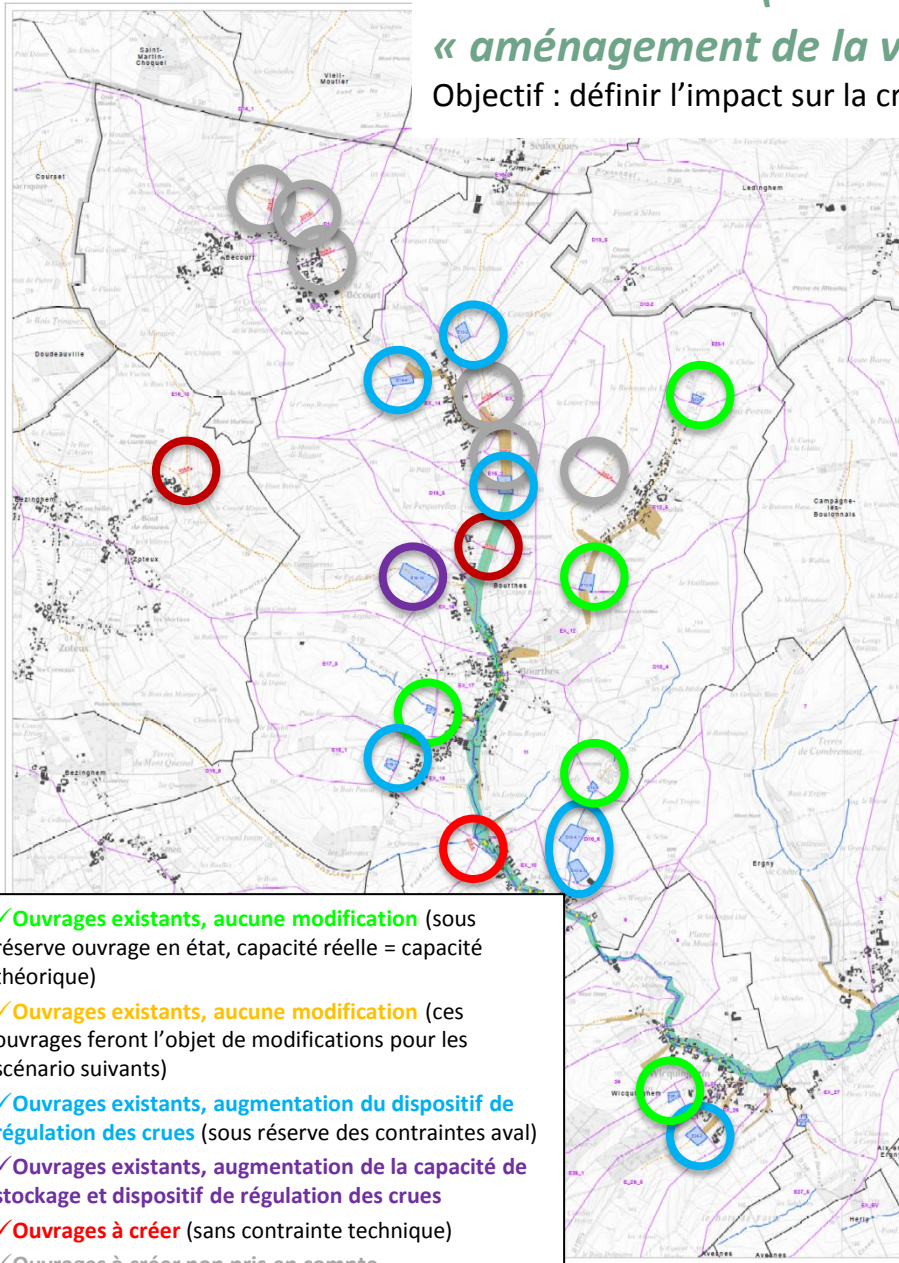
Ce scénario prévoit l'aménagement d'un ouvrage directement en amont de la zone urbanisée de Bourthes, ce qui n'est pas le cas du scénario 10. Une surface de bassin versant plus importante est interceptée par les aménagements prévus, ce qui explique les pourcentages d'écroulements plus élevés observés.

Cependant, ce scénario ne permet pas de résoudre les problèmes de débordements sur les deux communes.

Scénario 12 (scénarios 7 + 11)

« aménagement de la vallée sèche des Trois Marquets et de Zoteux »

Objectif : définir l'impact sur la crue en zone urbaine de Bourthes



	Qfuite		V max (m³)	10 ans	
	%	m³/s		Débordement	V utile (m³)
OUV_E12-4	-	0,08	1 400	OUI	1 400
OUV_E10-4	-	0,47	6 400	NON	6 400
OUV_E10-6	20	0,87	17 500	OUI	17 500
OUV_D15_3	20	2,05	40 000	NON	39 500
OUV_D19-8	20	1,34 (0,78 modélisé)	60 000	NON	35 100
OUV_E12-5	-	0,23	7 000	OUI	7 000
OUV_E13-2	20	0,76	4 000	NON	3 200
OUV_E14-4	20	1,58	13 500	NON	12 300
OUV_E15-2	20	2,15	7 750	OUI	7 750
OUV_D16-6	20	1,25	15 000	OUI	15 000
OUV_E16-10	20	1,42	37 000	NON	37 000
OUV_E17-3	-	0,26	3 800	OUI	3 800
OUV_E18-1	20	0,24	3 600	NON	1 900
OUV_E25-1	-	0,30	2 000	NON	1 200
OUV_E26-3	20	0,48	4 500	NON	3 800
	Sc12	EI	Point kilométrique		
Amont Bourthes	4,17	5,46	501		
Centre Bourthes	4,53	6,33	940		
Bourthes- le Catelet	5,52	7,79	3 507		
Amont Wicquinghem	6,47	8,94	5 600		
Exutoire	7,30	9,14	6 942		

Conclusion:

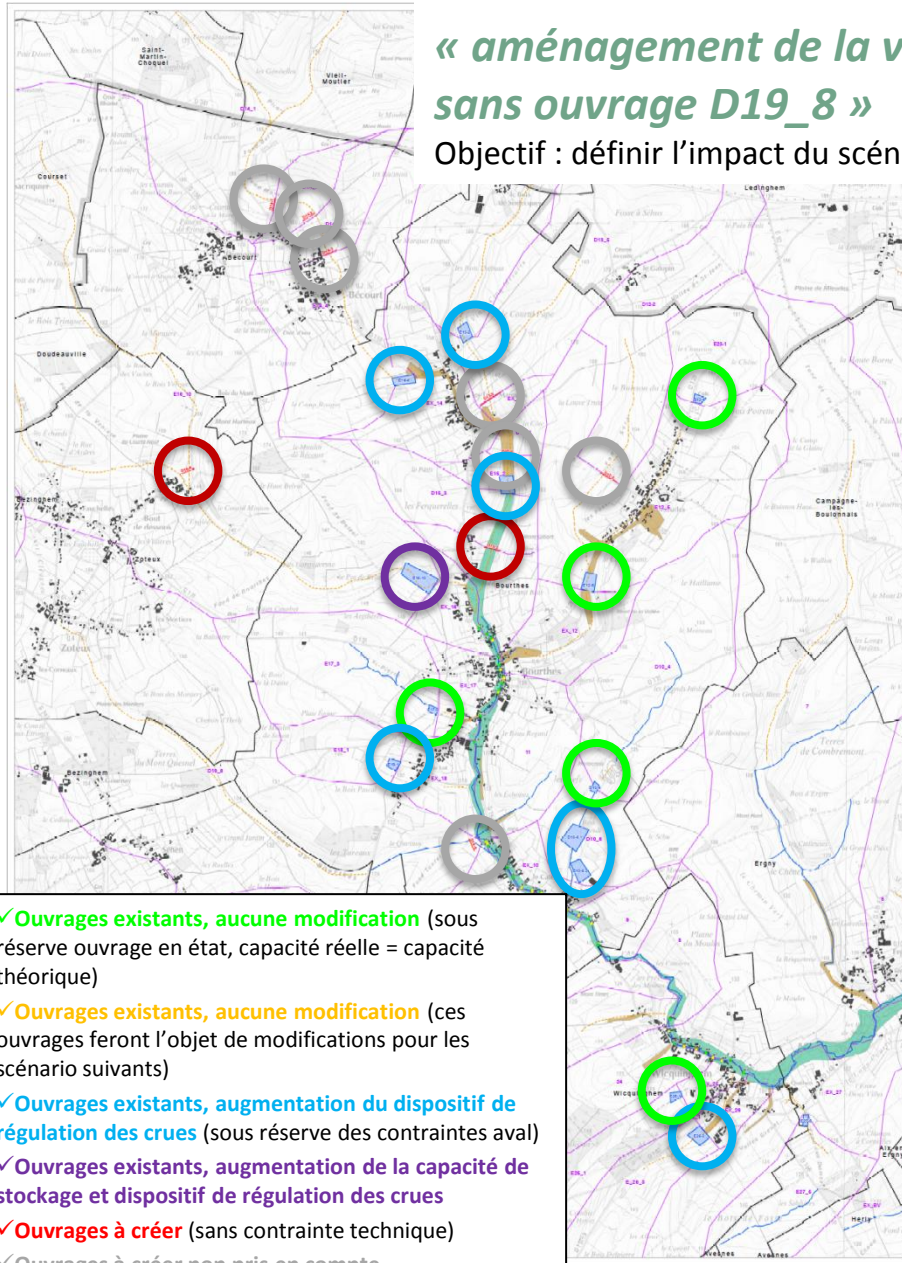
L'aménagement de la vallée sèche des Trois Marquets (aménagement des ouvrages existants et création d'un nouvel ouvrage) ainsi que de la vallée sèche de Zoteux permet de réduire le débit de pointe de 28% dans la zone urbaine de Bourthes et en amont de Wicquinghem.

Cependant, ce scénario ne permet pas de résoudre les problèmes de débordements sur les deux communes.

Scénario 13

« aménagement de la vallée sèche des Trois Marquets et de Zoteux sans ouvrage D19_8 »

Objectif : définir l'impact du scénario 12 sur la crue en zone urbaine de Wicquinghem



	Qfuite		V max (m³/s)	10 ans	
	%	m³/s		Débordement	V utile (m³)
OUV_E12-4	-	0,08	1 400	OUI	1 400
OUV_E10-4	-	0,47	6 400	NON	6 400
OUV_E10-6	20	0,87	17 500	OUI	17 500
OUV_D15_3	20	2,05	40 000	NON	39 500
OUV_E12-5	-	0,23	7 000	OUI	7 000
OUV_E13-2	20	0,76	4 000	NON	3 200
OUV_E14-4	20	1,58	13 500	NON	12 300
OUV_E15-2	20	2,15	7 750	OUI	7 750
OUV_D16-6	20	1,25	15 000	OUI	15 000
OUV_E16-10	20	1,42	37 000	NON	37 000
OUV_E17-3	-	0,26	3 800	OUI	3 800
OUV_E18-1	20	0,24	3 600	NON	1 900
OUV_E25-1	-	0,30	2 000	NON	1 200
OUV_E26-3	20	0,48	4 500	NON	3 800
		Sc13	El	Point kilométrique	
Amont Bourthes		4,17	5,46	501	
Centre Bourthes		4,53	6,33	940	
Bourthes- le Catelet		6,09	7,79	3 507	
Amont Wicquinghem		6,89	8,94	5 600	
Exutoire		7,58	9,14	6 942	

Conclusion:

Le scénario 13 (scénario 12 sans création de l'ouvrage D19-8) permet de réduire le débit de pointe en amont de Wicquinghem de 23%. L'impact de l'ouvrage D19-8 est de l'ordre de 0,60 m³/s au niveau du hameau Le Catelet et baisse à 0,30 m³/s sur Wicquinghem.

Cependant, ce scénario ne permet pas de résoudre les problèmes de débordements sur les deux communes.

Synthèse

La comparaison des scénarios les plus efficaces sur l'aménagement des 3 vallées sèches amont de Bourthes (sc.7, 8, et 11) permet de démontrer que l'aménagement de la vallée de Zoteux donne la plus forte baisse sur la pointe de crue à Bourthes :

- aménagement vallée de Zoteux (sc.7) abattement de $1,38 \text{ m}^3/\text{s}$,
- aménagement vallée des Trois Marquets (sc.11) abattement de $0,85 \text{ m}^3/\text{s}$,
- aménagement vallée de Mieurlès (sc.7) **hausse** de $0,26 \text{ m}^3/\text{s}$
(expliqué par la concomitance des ondes de crue au point de confluence).

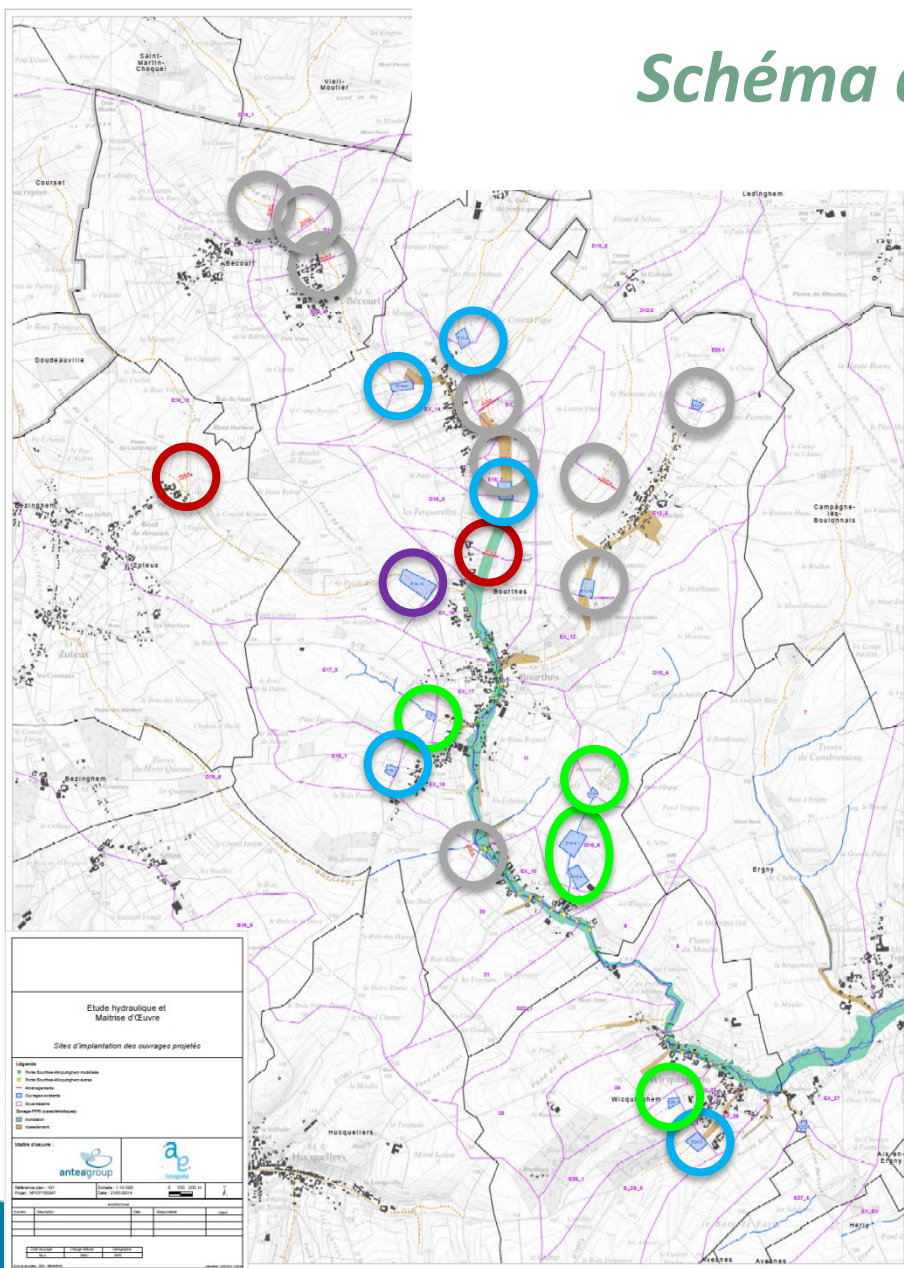
Le scénario présentant le plus fort abattement de crue est l'aménagement des vallées de Zoteux et des Trois Marquets (sc.12) avec une réduction de la pointe de crue de :

- au droit de Bourthes de $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$,
- au droit « Le Catlet » de $2,27 \text{ m}^3/\text{s}$,
- au droit de Wicqhinghem de $2,47 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'ouvrage D19-8 permet de réduire le débit de pointe (sc.6 et 6 bis) :

- au droit « Le Catlet » entre $0,51$ et $0,62 \text{ m}^3/\text{s}$,
- au droit de Wicqhinghem entre $0,45$ et $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$.

Schéma d'aménagement optimal



Vu les résultats, le programme d'aménagement idéal (sans contraintes techniques, réglementaires) est :

1. création D16-6 et agrandissement E16-10 (vallée sèche de Zoteux),
2. création D15-3 et optimisation des ouvrages E13-2, E14-4 et E15-2 (vallée sèche des Trois Marquets),
3. création D19-8 et optimisation des ouvrages E18-1 et E26-3 (en aval de Bourthes).

Cependant, quelque soit le scénario envisagé, aucun ne permet de garantir une protection contre les inondations sur l'ensemble du linéaire du ruisseau de l'Aa entre Bourthes et Wicquinghem. Certains tronçons restent inondables.

- ✓ **Ouvrages existants, aucune modification** (sous réserve ouvrage en état, capacité réelle = capacité théorique)
- ✓ **Ouvrages existants, augmentation du dispositif de régulation des crues** (sous réserve des contraintes aval)
- ✓ **Ouvrages existants, augmentation de la capacité de stockage et dispositif de régulation des crues**
- ✓ **Ouvrages à créer** (sans contrainte technique)
- ✓ **Ouvrages à créer non pris en compte**

Comparaison des débits de crue suivant les scénarios et les capacités maximales du lit mineur et des ouvrages de franchissement

