

2017

Syndicat Mixte d'Accompagnement du
SAGE Seudre

Mathieu GENTIL



[PROGRAMME D' ACTIONS DE PREVENTION DES INONDATIONS DU BASSIN DE LA SEUDRE]

Volume 2 : Analyse Multi-Critères - ANNEXES

Photo page de garde : Vue aérienne chenal ostréicole à La Tremblade

(source : Agglomération Royan Atlantique)

Annexes

Annexe 1 : Fiche action VII.M.12 : Bourcefranc-le-Chapus

Annexe 2 : Atlas cartographique de la caractérisation de l'occupation du sol

Annexe 3 : Atlas cartographique des enjeux vulnérables sur le territoire

Annexe 4 : Modèle Numérique de Terrain de l'Estuaire de la Seudre

1.1. Fiche action VII.M.12 : Bourcefranc-Le-Chapus

La méthodologie utilisée pour le recensement des enjeux exposés au risque de submersion marine et la monétarisation des dommages est identique à celle présentée dans l'Analyse Multi-Critères (cf. Volume 2 : Analyse Multi-Critères)

1.1.1. Le système de protection

Cette action consiste à créer une digue de retrait en terre afin de protéger une partie du centre urbain de la commune de Bourcefranc-Le-Chapus (secteur Nord). A noter que, quatre ouvrages hydrauliques sont associés à ce projet d'aménagement. Le dimensionnement de l'ouvrage de protection est prévu pour l'événement rare du PAPI, soit le niveau Xynthia + vent Martin + 20 cm :

- Digue en terre : 5,25 m NGF sur environ 2 350 mètres (hauteur de l'ouvrage 1,75 mNGF). L'ouvrage n'altère que peu l'emprise du milieu naturel (aménagement en limite de zone humide).

Cet aménagement présente un coût estimatif d'opération de 1 663 000 € HT et un coût estimatif d'entretien d'environ 17 000 € HT par an. L'ensemble des éléments (mesures compensatoires, ouvrages hydrauliques, etc.) sont intégrés au coût estimatif d'opération.



Figure 1 : Aménagement retenu à Bourcefranc-Le-Chapus (Secteur Nord)

1.1.2. Les enjeux exposés au risque de submersion

Les enjeux exposés ont été appréciés quantitativement et qualitativement, pour chacun des aléas, en état de référence et en état aménagé après croisement des cartes d'enjeux et des cartes d'aléas. Les résultats sont synthétisés dans le Tableau 1. Le Tableau 2 présente les coûts globaux des dommages, pour chacun des aléas, en état de référence et en état aménagé.

Tableau 1 : Secteur de Bourcefranc : tableau récapitulatif des enjeux exposés

Secteur : Bourcefranc A : Etat actuel ; B : Etat aménagé			Aléas									
			Fréquent : X-30		Connu : Martin/Xynthia		Moyen : NXVM		Rare : NX20VM		Extrême : NX60VM	
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Enjeux humains	Nombre Habitations (hauteur d'eau)	<0,5m	38	0	124	0	113	0	94	0	66	66
		0,5 - 1m	0	0	9	0	74	0	94	0	75	75
		>1m	0	0	0	0	12	0	30	0	87	87
		Total	38	0	133	0	199	0	218	0	228	228
Enjeux éco	Entreprises (nombre)	Total	5	0	24	0	34	0	40	0	42	42
Enjeux de réseaux	Routes (linéaire en m)	Routes I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Routes II	1019	0	2352	0	2185	0	2402	0	2582	2582
		Chemins	815	0	700	0	859	0	905	0	931	931
		Voies ferrées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	1833	0	3052	0	3045	0	3307	0	3513	3513
Enjeux agricoles	Surfaces (ha)	Cultures submergées	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Prairies submergées	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,11	0,11
		Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,11	0,11

Tableau 2 : Secteur de Bourcefranc: tableau récapitulatif des coûts (en €) associés aux enjeux exposés

Secteur : Bourcefranc A : Etat actuel ; B : Etat aménagé			Aléas									
			Fréquent : X-30		Connu : Martin/Xynthia		Moyen : NXVM		Rare : NX20VM		Extrême : NX60VM	
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Enjeux humains	Habitations	Total	490 563	-	1 814 355	-	3 265 423	-	3 822 679	-	4 468 779	4 468 779
Enjeux éco	Entreprises	Total	69 254	-	421 873	-	877 738	-	994 655	-	1 099 393	1 099 393
Enjeux de réseaux	Routes	Total	17 725	-	37 375	-	37 375	-	38 743	-	41 524	41 524
Enjeux agricoles	Parcelles	Total	-	-	-	-	-	-	96	-	128	128
Total enjeux			577 542	-	2 273 603	-	4 180 535	-	4 856 173	-	5 609 824	5 609 824

Les enjeux exposés au risque de submersion marine sur le secteur Nord de Bourcefranc-le-Chapus, sont représentés en Annexe 3 du Volume 2 : Analyse Multi-Critères, carte 21.

1.1.3. Résultats de l'analyse multi-critères

Les paramètres initiaux de l'analyse multi-critères sont les suivants :

- **Horizon temporel** : 30 ans
- **Taux d'actualisation** : 2,5%/an (recommandation CGSP)
- **Période de retour** :
 - o Événement fréquent : 20 ans
 - o Événement moyen : 150 ans
 - o Événement rare : 300 ans
 - o Événement extrême : 1000 ans

Ces paramètres ont permis de calculer les éléments de l'analyse coût-bénéfice, la VAN, le rapport B/C ainsi que les DEMA, présentés dans la Figure 2 :

Coût d'investissement	1 663 032 € HT
Entretien annuel	17 038 €
DEMA	106 521 €
DEMA/DMA sans protection	94 %
VAN à 30 ans	209 885 €
VAN > 0 (an)	27
B/C à 30 ans	1,10
NEMA pop/NMA pop	96 %

DMA : Dommages Moyen Annuel ;
DEMA : Dommages Evités Moyen Annuel ;
NMA pop : Nombre Moyen Annuel d'habitants en zone inondable ;
NEMA pop : Nombre Moyen Annuel d'habitants protégés par le projet ;
VAN : Valeur Actualisée Nette du projet = Bénéfices – Coûts
B/C : Bénéfices / Coûts


 Si la VAN > 0 projet efficient d'un point de vue économique
 Si B/C > 1 action efficiente d'un point de vue économique

Figure 2 : Secteur de Bourcefranc-Le-Chapus : résultats de l'analyse multi-critères

1.1.4. Tests de sensibilité

L'ensemble des paramètres et des hypothèses retenus est susceptible d'avoir une influence importante sur les résultats de l'analyse coût-bénéfice. Dans ce cadre, il est intéressant de réaliser une analyse de sensibilité afin de pouvoir globalement apprécier le poids des éléments suivants :

- Horizon temporel,
- Période de retour des aléas,
- Les coûts d'investissement, d'entretien et de dommages estimés.

1.1.4.1. L'horizon temporel

Comme expliqué précédemment, l'horizon temporel des mesures est fixé à 30 ans. Toutefois cette échelle temporelle, ne correspond pas à la « durée de vie » de l'ouvrage, qui pourrait être plus importante avec un entretien régulier de ce dernier. Une simulation est réalisée sur des horizons temporels de 30, 40 et 50 ans afin d'apprécier la sensibilité de la VAN. Le Tableau 3, présente les différents tests de sensibilité.

Tableau 3 : Secteur de Bourcefranc : Variation de la VAN et du rapport B/C selon l'horizon temporel

	30 ans	40 ans	50 ans
VAN (en €)	209 885	583 254	874 929
B/C	1,10	1,28	1,41
VAN > 0 (an)	27	28	29

1.1.4.2. Période de retour des aléas

Comme expliqué précédemment, Les périodes de retour, des différents événements, n'ont pas été estimées sur des analyses statistiques (manque de données) mais plutôt sur l'analyse de l'historique des submersions marines sur le territoire. Un test de sensibilité a été réalisé sur les périodes de retour des événements (cf. Tableau 4), afin d'apprécier la sensibilité de la VAN (cf. Tableau 5)

- **Événement fréquent** : période de retour comprise entre 10 et 30 ans
- **Événement de référence** : période de retour comprise entre 100 et 150 ans
- **Événement rare** : période de retour comprise entre 300 et 500 ans

Tableau 4 : Tests de sensibilité sur les périodes de retour des différents aléas

		Ev. Fréquent : X-30	Ev. connu : Xynthia/Martin	Ev. moyen : NXVM	Ev. rare : NX20VM	Ev. extrême : NX60VM
Fréquence des submersion	Paramètres initiaux	1/20	1/50	1/150	1/300	1/1000
	Test 1	1/10	1/50	1/100	1/300	1/1000
	Test 2	1/30	1/50	1/150	1/500	1/1000

Tableau 5 : Secteur de Bourcefranc : Variation de la VAN (en €) selon les périodes de retour

		30ans			
		VAN	B/C	VAN>0 (an)	Variation par rapport à la VAN calculée sur les périodes de retour de l'étude
Fréquence des submersions	Etude	209 885	1,10	27	-
	Test 1	1 791 857	1,89	14	754%
	Test 2	-229 076	0,89	-	-209%

1.1.4.3. Coût des dommages, d'investissement et d'entretien

L'analyse multi-critères nécessite de poser des hypothèses sur l'estimation des dommages ainsi que sur le coût d'entretien et d'investissement des ouvrages. Il apparaît pertinent d'estimer le poids de ces paramètres dans les résultats de l'analyse coût-bénéfice.

Le Tableau 6 présente la variation de la VAN du projet avec une variation de + ou – 10% des éléments suivants :

- Le coût d'investissement des mesures de protection
- Le coût d'entretien des mesures de protection
- Le coût des dommages estimés

Tableau 6 : Secteur de Bourcefranc : Variation de la VAN (en €) selon les coûts de dommages, d'investissement et d'entretien

VAN	VAN avec coût investissement +10%	VAN avec coût investissement -10%	VAN avec coût entretien +10%	VAN avec coût entretien -10%	VAN avec DEMA +10%	VAN avec DEMA -10%
209 885	43 582	376 188	174 224	245 546	432 838	-13 067
	-79%	79%	-17%	17%	106%	-106%

1.1.5. Conclusion

L'analyse réalisée sur le secteur nord de la commune de Bourcefranc-le-Chapus (fiche action VII.M.12) montre que le projet permettrait de réduire le nombre de personnes exposées à une submersion marine de 96 % par an et les dommages monétaires de 94 % par an. Par ailleurs le projet générerait une économie d'environ 200 000 € sur 30 ans (VAN>0). C'est-à-dire que pour chaque euro investi 1,10 € seraient économisés.

L'analyse de sensibilité a également montré l'influence importante de la période de retour des aléas. On constate que l'application d'une occurrence plus élevée sur l'aléa caractérisant les premiers dommages ainsi que sur l'aléa de référence (test 2) conduit à une VAN négative sur l'horizon temporel 30 ans. De plus, la variation du coût de dommages aboutit à une VAN très légèrement négative.

Toutefois, de nombreux enjeux, humains (218 habitations pour l'événement rare du PAPI,) mais aussi économiques (40 entreprises pour l'événement rare du PAPI) seraient, après aménagement, mis hors d'eau.

→ La VAN positive ainsi que le rapport B/C supérieur à 1 démontre la pertinence et l'efficacité du dispositif de protection projeté. A noter que cet aménagement permet de mettre hors d'eau 30 habitations qui seraient impactées par plus d'un mètre d'eau.

Par ailleurs, la protection proposée n'engendre pas d'impact hydraulique à l'échelle des Marais de Brouage. De plus, la mise en place d'un PAPI sur les Marais de Brouage nécessiterait plusieurs années et des investissements importants.

Au vu des enjeux, du manque d'outils sur ce secteur pour la gestion du risque d'inondation, et des résultats de l'analyse multi-critères, les élus de la commune de Bourcefranc-le-Chapus et de la Communauté de Communes du Bassin de Marennes ont souhaité intégrer ce projet à la stratégie de protection du PAPI Bassin de la Seudre (cf. Annexe 5 du Volume 1 : Dossier PAPI complet 2017-2023).

Toutefois, le projet de protection ne permettrait pas de mettre hors d'eau l'ensemble des habitations impactées par plus d'un mètre d'eau sur la commune (habitations isolées). Une attention particulière sera portée à ces bâtiments dans le but de proposer des mesures visant à réduire leur vulnérabilité (Action V.M.1). Par ailleurs, ces habitations devront être identifiées dans le PCS, dans le but de garantir la sécurité des personnes (évacuation).

Annexe 2 : Atlas cartographique de la caractérisation de l'occupation du sol

01 – Le périmètre d'étude – L'estuaire de la Seudre

02 – Enjeux urbanistiques sur le périmètre d'étude

03 – Enjeux économiques sur le périmètre d'étude

04 – Enjeux environnementaux sur le périmètre d'étude

05 – Enjeux de type réseau sur le périmètre d'étude