4. Zoom n°1 : étude spécifique de la ZEC potentielle de la Guéhardière

4.1. Localisation de la ZEC potentielle et délimitation des tronçons

4.1.1. Localisation de la ZEC potentielle

Les figures ci-après permettent de localiser la ZEC potentielle sur l'Oudon :

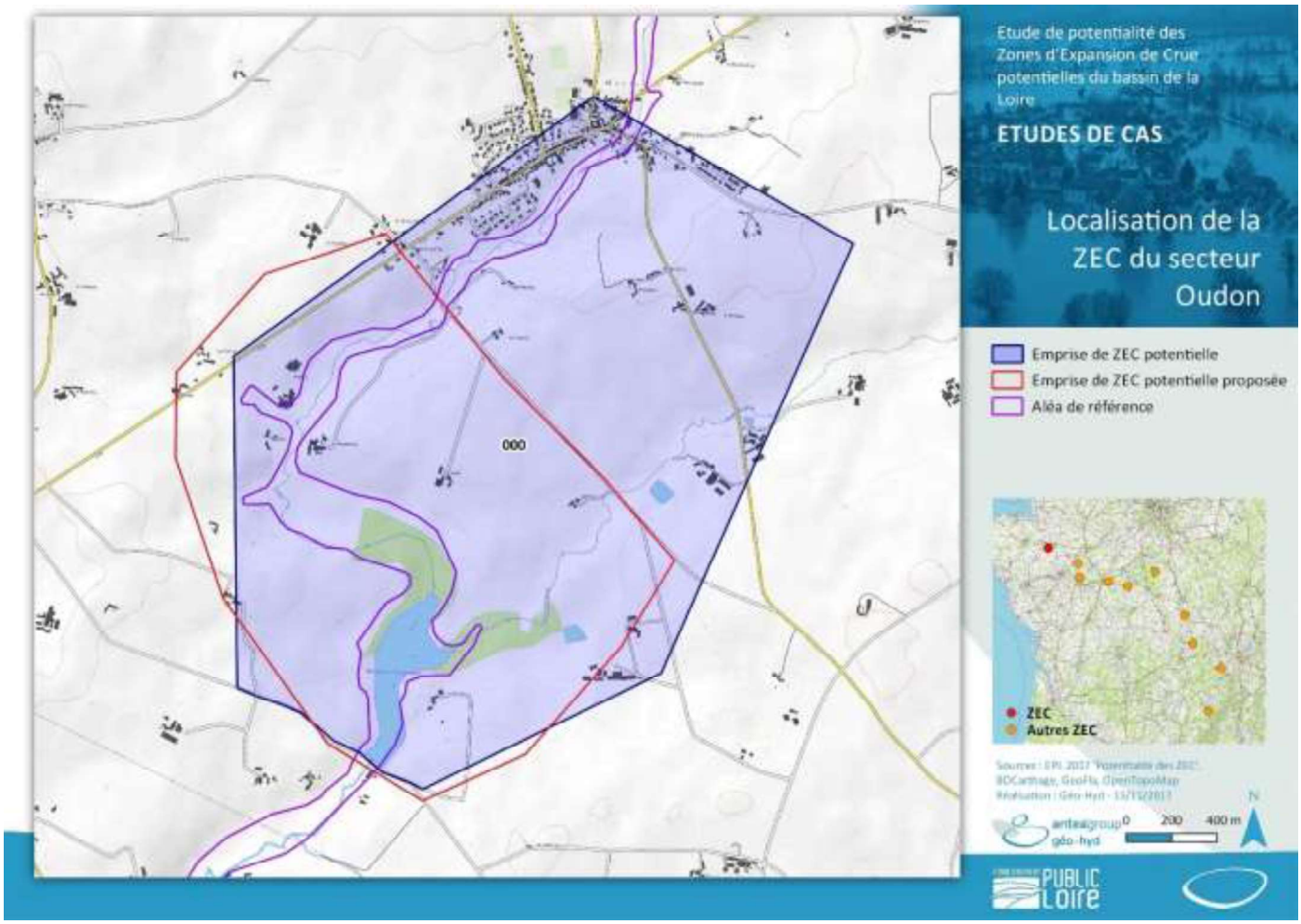

Figure 5 : Localisation de la ZEC potentielle sur l'Oudon sur fond IGN

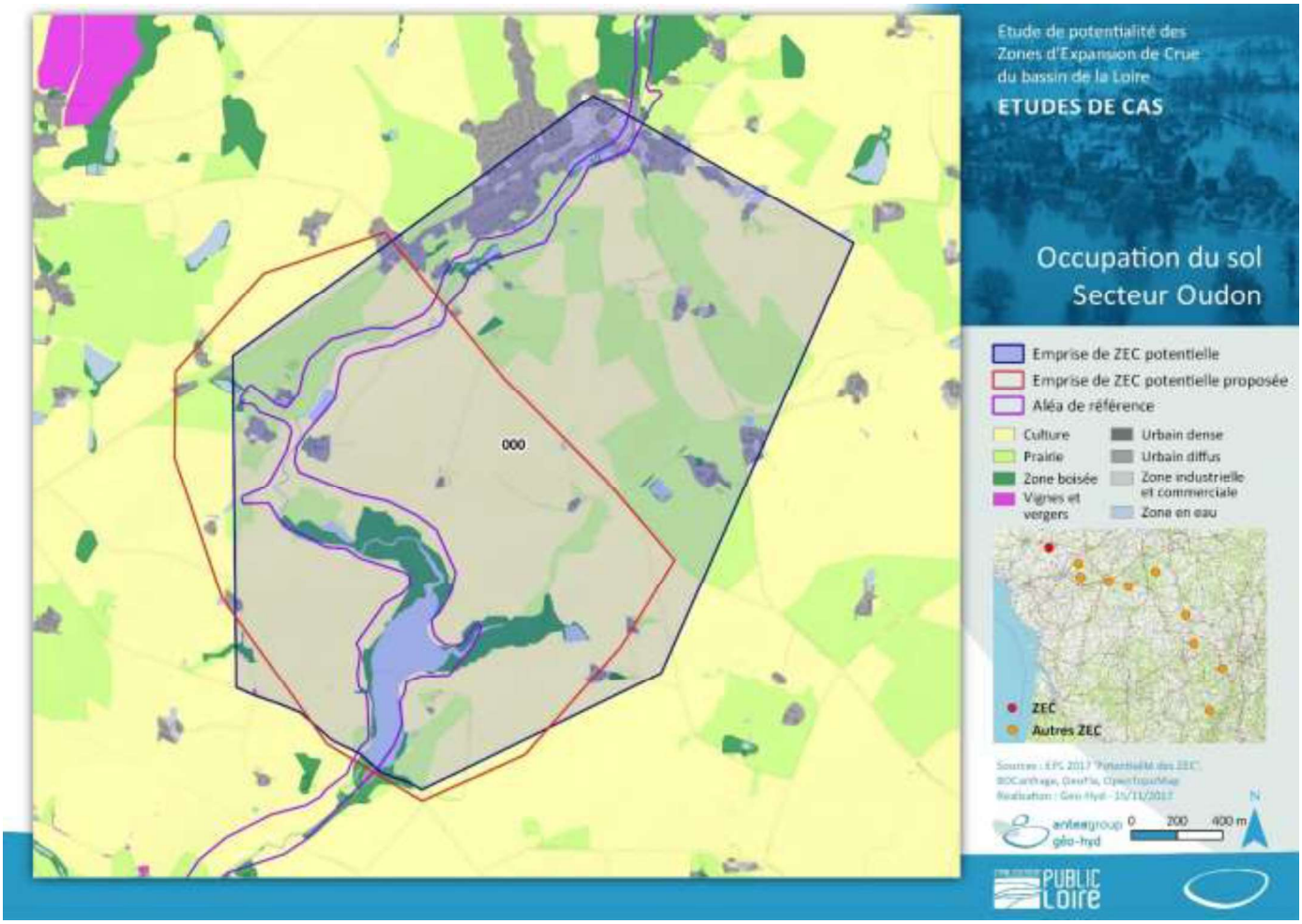

Figure 6 : Occupation du sol présente au sein et dans l'environnement de la ZEC potentielle sur l'Oudon

Bassin versant	Oudon
Localisation	Zone sur l'Oudon amont, en amont de Méral, étang de la Guéhardière
Hauteur moyenne pour la crue de référence	1 m
Surface calculée de la ZEC potentielle	60 ha
Volume estimé pour la crue de référence	740 000 m³
Occupation du sol dominante	80% d'agriculture
Synthèse des enjeux humains et sociétaux	Zone libre de tout enjeu
Synthèse des enjeux patrimoniaux et naturels	présence de zone naturelle classée (ZNIEFF)
Linéaire étudié en aval de la ZEC potentielle	21 km
Sites et enjeux principaux impactés en aval	Athée, Craon
Nombre de tronçons étudiés en aval	6

Tableau 11 : Synthèse des éléments constitutifs de la ZEC potentielle de la Guéhardière

La ZEC potentielle de la Guéhardière se confond avec l'étang du même nom situé en amont du bassin versant de l'Oudon sur la commune de Beaulieu-sur-Oudon (53). La retenue présente une surface d'environ 40 ha (zones naturelles et agricoles), actuellement réduite à 11 ha, en raison de la suppression du vannage. Le plan d'eau a pour vocation la réduction principale du risque d'inondation de la commune de Craon.

Le seuil actuel est fixé à la cote moyenne de 73 m NGF, et le déversoir de sécurité est calé à la cote 73,95 m NGF.

Le site de la Guéhardière se différencie des autres ZEC potentielles par l'existence d'une zone de stockage contrôlée par un ouvrage mobile. Ce site a fait l'objet d'études préalables de redimensionnement du seuil et de ses capacités d'écrêtement.

4.1.2. Données bibliographiques fournies

Les données bibliographiques disponibles fournissent les indications suivantes :

- en 2004, l'étude d'impact ISL[12] propose une cote de retenue à 77 m NGF et conclut sur les éléments suivants :
  - la mise en œuvre d'une retenue à la cote 77 m NGF permettrait d'abaisser la ligne d'eau d'environ 70 cm à Craon pour Q100. Cette hypothèse n'est plus reprise dans les études menées à partir de 2009,

[12] Etudes d'impact relatives à l'aménagement de l'étang de la Guéhardière et à la création d'une retenue de surstockage sur la Mée à Livré-la-Touche, ISL, 2004

- l'étang de la Guéhardière semble avoir un impact sur la ligne d'eau de crue à Segré, mais soit cet impact est trop faible, soit les informations sont manquantes ou non calculées,
- la mise en œuvre d'une retenue à cette cote permettrait de réduire le montant des dommages à l'habitat de 250 à 450 k€ pour la crue de 1996, et de 800 à 1 500 k€ pour une crue centennale. Les montants indiqués ci-dessus tiennent compte a priori de l'effet cumulé de l'ouvrage de la Guéhardière et du barrage de la Mée,

- en 2009, une autre étude d'impact d'ISL[13] propose une cote de retenue à 76 m NGF. La mise en œuvre d'une retenue à la cote 76 m NGF permettrait d'abaisser la ligne d'eau d'environ 26 cm pour la crue de 1996 (dont la période de retour diffère selon la bibliographie) à Craon. Cette étude produit en outre, une estimation des volumes stockés par tranche de hauteur d'eau,
- en 2016 une étude de la restauration de la continuité écologique[14] fournit la loi hauteur/volume de stockage de l'étang, et précise les contraintes environnementales pesant sur le territoire de la ZEC potentielle.

4.1.3. Délimitation des tronçons

L'analyse bibliographique permet de conclure que les effets observés à Segré sont a priori limités. En raison de la faible quantité d'enjeux présents entre Craon et Segré, nous avons considéré un périmètre de réflexion s'étendant jusqu'à l'aval de la partie urbanisée de Craon. La liste des tronçons étudiés et leur structure sont précisées dans le tableau suivant :

Code tronçon	Linéaire de la vallée	Présentation du tronçon	Nature des enjeux rencontrés
OUD000	3 km	Tronçon de la ZEC potentielle, en amont de l'ouvrage de la Guéhardière	Zone naturelle et plan d'eau
OUD001	6 km	Tronçon de Méral. La partie urbanisée de Méral n'est pas inondée	Zone naturelle et cultivée, zone urbanisée de Méral
OUD002	4 km	Tronçon naturel en aval de Méral. Quelques habitats isolés	Zone naturelle et cultivée
OUD003	4 km	Tronçon en aval de la confluence avec la Daudinière. Quelques habitats isolés	Zone naturelle et cultivée
OUD004	5,5 km	Tronçon au niveau de la confluence avec le ruisseau du Frêne, bourg de la commune d'Athée	Zone naturelle et cultivée zone urbanisée d'Athée
OUD005	4,8 km	Zone naturelle en amont de Craon. Quelques habitats isolés, bourg de Livré	Zone naturelle et cultivée, zone urbanisée de Livré
OUD006	2,5 km	Ville de Craon	Zone urbanisée

Tableau 12 : Liste des tronçons étudiés pour la ZEC potentielle de la Guéhardière

[13] Projet d'aménagement du barrage de l'étang de la Guéhardière et des ouvrages annexes de la retenue, ISL, 2009

[14] Etude de la restauration de la continuité écologique de l'étang de la Guéhardière, Arcadis, 2016

Figure 7 : Localisation des tronçons homogènes étudiés en aval de la ZEC potentielle sur l'Oudon

4.2. Eléments de contexte local

Une campagne bathymétrique de l'étang de la Guéhardière a été réalisée en janvier 2016. Cette dernière a permis de définir la loi Hauteur / Volume. Ces valeurs sont utilisées pour les scénarios étudiés ci-après.

H (m NGF)	V (m³)
71	0
71,5	0
72	1 250
72,5	19 750
73	65 250
73,5	155 200
74	305 500
74,5	503 500
75	744 000

H (m NGF)	V (m³)
75,5	1 040 830
76	1 385 810
76,5	1 780 620
77	2 225 260

Tableau 13 : Volume stocké en fonction du niveau d'eau stocké dans l'étang de la Guéhardière (source : ISL, 2009)

Le tableau montre que le gain de stockage en crue est d'environ 1,3 Mm^3 pour une cote objective de 76 m NGF (par rapport à la cote de seuil actuelle située à environ 73 m NGF). Ce volume est à mettre en relation avec les gains obtenus par abaissement de la ligne d'eau sur les 6 tronçons situés à l'aval de l'étang (hypothèse de simplifiée sur les volumes). Le tableau ci-après montre les volumes associés pour 4 hauteurs d'eau différentes.

Cumuls de gains nécessaires en m³ par classe d'abaissement de la ligne d'eau en m³				
Tronçon	-1	-0,75	-0,5	-0,25
OUD001	225 136	176 750	122 581	63 159
OUD002	606 539	482 925	338 411	176 275
OUD003	1 501 260	1 197 444	841 888	440 033
OUD004	2 473 326	1 955 547	1 365 477	709 971
OUD005	3 382 196	2 682 496	1 881 752	983 471
OUD006	3 823 237	3 025 667	2 117 552	1 104 432

Tableau 14 : Cumuls de volumes nécessaires par classe de hauteur d'eau recherchée sur les tronçons aval de l'étang de la Guéhardière

Les 1,3 Mm^3 supplémentaires permettent en première approche d'envisager :

- un abaissement généralisé de 0,25 m sur les 6 tronçons aval,
- un abaissement de 0,5 m jusqu'au tronçon n°4.

Cette comparaison permet d'envisager les différents scénarios présentés ci-dessous.

4.3. Présentation des scénarios retenus

4.3.1. Liste détaillée des scénarios

4.3.1.1. *Scénario 0 : Etat initial /actuel*

Pour le scénario correspondant à l'état actuel, le niveau pour la crue de référence au niveau de la ZEC potentielle est de l'ordre de 75,5 m NGF. Le centre-ville de Méral n'est pas impacté. La basse ville de Craon est inondée.

4.3.1.2. *Scénario 1 : Abaissement de la ligne d'eau de 0.5 m sur les tronçons aval*

La capacité de stockage de la ZEC potentielle permet d'envisager un abaissement de la ligne d'eau de 0,25 m pour l'ensemble des tronçons concernés. Son objectif est de mesurer l'impact de la ZEC potentielle sur Craon.

4.3.1.3. *Scénario 2 : Abaissement général de la ligne d'eau de 0,25 m sur tous les tronçons aval*

D'après les éléments bibliographiques (cf.§ 4.2), un abaissement de 0,5 m n'est pas généralisable. Un scénario générant un abaissement de la ligne d'eau de 0,5 m sur les deux premiers tronçons et de 0,25 m sur le tronçon suivant est testé. Son objectif est de mesurer l'impact de la ZEC potentielle sur les zones naturelles et faiblement peuplées situées en aval.

4.3.2. Montant des dommages par scénarios

Pour le calcul des dommages, la durée d'inondation prise en compte est supérieure à 2 jours (la bibliographie indiquant parfois des durées de crue supérieures à 4 jours).

4.3.2.1. *Scénario 0 : Etat initial*

Secteur	Population en Zone inondable	Nombre de logements	Nombre d'entreprises	Dommages aux logements	Dommages aux activités économiques	Dommages agricoles	Dommage Total
OUD000	0	0	0	0	0	43 678	43 678
OUD001	4	2	0	90 961	0	27 305	118 266
OUD002	0	0	0	0	0	50 806	50 806
OUD003	11	5	0	79 876	0	85 094	164 970
OUD004	69	31	20	650 405	621 052	75 098	1 346 555
OUD005	6	3	1	77 954	0	93 865	171 819
OUD006	103	57	60	1 024 831	7 542 511	17 993	8 585 335
TOTAL Dommages	**192**	**97**	**81**	**1 924 027**	**8 163 563**	**393 839**	**10 481 429**

Tableau 15 : Montant des dommages (en euros) pour le scénario de référence (état initial)

192 personnes sont théoriquement impactées par la crue de référence telle que calculée au cours des phases précédentes. Environ 97 logements et 81 entreprises sont concernés pour un montant évalué à environ 1,9 M€ de dommages aux logements et 10,5 M€ de dommages totaux.

4.3.2.2. *Scénario 1 : Abaissement de 0,25 m de la ligne d'eau de T1 à T6*

Pour ce scénario, le montant des dommages baisse à 9,3 M€. 78 logements et 75 entreprises restent impactés.

Secteur	Population en Zone inondable	Nombre de logements	Nombre d'entreprises	Dommages aux logements	Dommages aux activités économiques	Dommages agricoles	Dommage Total
OUD000	0	0	4	0	0	55 888	55 888
OUD001	4	2	0	87 179	0	27 172	114 351
OUD002	0	0	0	0	0	46 508	46 508
OUD003	11	5	0	66 479	0	81 299	147 778
OUD004	33	15	10	350 631	100 615	75 862	527 108
OUD005	5	2	1	61 228	0	84 348	145 576
OUD006	98	54	60	732 454	7 485 099	17 674	8 235 227
TOTAL Dommages	**150**	**78**	**75**	**1 297 971**	**7 585 714**	**388 751**	**9 272 436**

Tableau 16 : Montant des dommages (en euros) pour le scénario 1

4.3.2.3. *Scénario 2 : Abaissement de 0,5 m de la ligne d'eau de T1 à T2 et de 0,25 m de T3 à T4*

Pour le scénario 2, le montant des dommages est réduit pour les tronçons de 1 à 4 et reste identique à la situation initiale pour les tronçon 5 à 6. Le montant des dommages varie de 800 k€ par rapport à l'état initial.

Secteur	Population en Zone inondable	Nombre de logements	Nombre d'entreprises	Dommages aux logements	Dommages aux activités économiques	Dommages agricoles	Dommage Total
OUD000	0	0	4	0	0	57 438	57 438
OUD001	4	2	0	80 817	0	26 068	106 885
OUD002	0	0	0	0	0	41 867	41 867
OUD003	11	5	0	66 479	0	81 299	147 778
OUD004	33	15	10	350 631	100 615	75 862	527 108
OUD005	6	3	1	77 954	0	93 865	171 819
OUD006	103	57	60	1 024 831	7 542 511	17 993	8 585 335
TOTAL Dommages	**156**	**71**	**75**	**1 600 712**	**7 643 126**	**394 392**	**9 638 230**

Tableau 17 : Montant des dommages (en euros) pour le scénario 2

4.4. Gains bruts et/ou pertes potentielles estimés

4.4.1. Gains liés à une sollicitation accrue de la ZEC potentielle

4.4.1.1. *Gains bruts du scénario 1*

Secteur	Population en zone inondable	Nombre de logements	Nombre d'entreprises	Dommages aux logements	Dommages aux activités économiques	Dommages agricoles	Dommage Total
OUD001	0	0	0	3 782	0	133	3 915
OUD002	0	0	0	0	0	4 298	4 298
OUD003	1	0	0	13 397	0	3 795	17 192
OUD004	36	16	10	299 774	520 437	-764	819 447
OUD005	1	0	0	16 726	0	9 517	26 243
OUD006	5	3	0	292 377	57 412	319	350 108
GAIN BRUT (hors tronçon "000")	**42**	**19**	**10**	**626 056**	**577 849**	**17 298**	**1 221 203**

Tableau 18 : Gains bruts (en euros) pour le scénario 1

Les gains bruts de l'abaissement de la ligne d'eau de 0,25 m sur tous les tronçons sont surtout perceptibles à Craon. Le gain est estimé à environ 626 k€ pour les logements (l'étude d'impact de 2004 faisait état d'un gain potentiel de 450 k€ sur les dommages aux logements[15] ce qui mis à jour avec une valeur d'inflation de 2% par an, correspond à un montant d'environ 590 k€).

Le montant total des gains est estimé à environ 1,2 M€ pour l'ensemble des enjeux touchés.

4.4.1.2. *Gains bruts du scénario 2*

Secteur	Population en zone inondable	Nombre de logements	Nombre d'entreprises	Dommages aux logements	Dommages aux activités économiques	Dommages agricoles	Dommage Total
OUD001	0	0	0	10 144	0	1 237	11 381
OUD002	0	0	0	0	0	8 939	8 939
OUD003	1	0	0	13 397	0	3 795	17 192
OUD004	36	16	10	299 774	520 437	0	819 447
OUD005	0	0	0	0	0	0	0
OUD006	0	0	0	0	0	0	0
GAIN BRUT (hors tronçon "000")	**37**	**16**	**10**	**323 315**	**520 437**	**13 971**	**856 959**

Tableau 19 : Gains bruts (en euros) pour le scénario 2

[15] On rappellera que les courbes d'endommagement ont fortement évolué depuis les années 2005 pour le calcul des dommages

Le montant des gains bruts est plus faible. Les gains sont surtout issus du tronçon n°4 (Athée). Même si le montant des dommages aux équipements publics et aux réseaux n'est pas intégré, la mise en œuvre d'une telle stratégie pourrait présenter un intérêt.

4.5. Variation des dommages estimés et des enjeux dans la ZEC potentielle

La bibliographie fournit à plusieurs reprises des éléments de chiffrage sur le montant des travaux à réaliser pour remettre en place le vannage et caler la cote en crue à la valeur 76 m NGF. Ce coût est estimé à environ 1,33 M€. Les scénarios montrent que ce stockage ne permet pas de supprimer le risque inondation, en particulier à Craon. L'élévation du niveau d'eau dans la ZEC potentielle est susceptible d'avoir les effets suivants :

- 4 sièges d'exploitations seraient impactés si le niveau atteint la cote 78 m NGF,
- le montant des dommages agricoles augmente d'environ 60 k€ dès la cote 76 NGF, mais n'augmente plus pour des cotes plus importantes,
- la ZEC potentielle abrite 14 zones naturelles remarquables[16], dont une aulnaie marécageuse méso-eutrophe (Corine 44.911), et des roselières qui hébergent des espèces animales ayant un statut de protection réglementaire par l'intermédiaire de la liste d'alerte. Ces deux sites se sont développés suite au calage à la cote 73,6 du plan d'eau après démontage des vannes,
- la ZEC potentielle abrite 407 espèces faunistiques dont 39 pour lesquelles il existe un enjeu de conservation[17],
- la ZEC potentielle appartient à la masse d'eau FRGR0504 [18] « l'Oudon et ses affluents depuis la source jusqu'à Craon », qui est une masse d'eau naturelle. Le bon état écologique est à atteindre pour 2027 pour ces tronçons.

4.6. Gains nets estimés

Comme le montrent les tableaux ci-après, l'impact de la ZEC potentielle est important économiquement pour les zones aval. Une surélévation du niveau d'eau dans la ZEC potentielle contribuerait à réduire fortement le montant des dommages à Craon. La cote « à retenir » doit tenir compte de l'endommagement potentiel de 4 sièges d'exploitations et de la présence de zones naturelles remarquables.

Les gains nets présentés ne tiennent pas compte du coût de remise en état de l'ouvrage estimé par les différentes études à environ de 1,33 M€ ce qui correspond au montant de dommages évités pour les 0,25 m d'abaissement de la ligne d'eau. Faute d'avoir pu réaliser une ACB au regard des données disponibles, la rentabilité du projet ne peut pas être mesurée puisque notamment les résultats ne peuvent pas être annualisés.

[16] Etude de la restauration de la continuité écologique de l'étang de la Guéhardière, Arcadis, 2016
[17] Etude de la restauration de la continuité écologique de l'étang de la Guéhardière, Arcadis, 2016
[18] Etude de la restauration de la continuité écologique de l'étang de la Guéhardière, Arcadis, 2016

4.6.1. Scénario 1

Secteur	Population en zone inondable	Nombre de logements	Nombre d'entreprises	Dommages aux logements	Dommages aux activités économiques	Dommages agricoles	Dommages Total
DOMMAGE CRUE REF	192	97	81	1 924 027	8 163 563	393 839	10 481 429
DOMMAGE TOTAL	150	78	75	1 297 971	7 585 714	388 751	9 272 436
GAIN NET	**42**	**19**	**6**	**626 056**	**577 849**	**5 088**	**1 208 993**

Tableau 20 : Gains nets (en euros) pour le scénario 1

L'abaissement de 0,25 m pour tous les tronçons étudiés permet un gain net de l'ordre de 1,2M€. Ce gain ne tient pas compte du coût d'aménagement de l'étang de la Guéhardière.

4.6.2. Scénario 2

Secteur	Population en zone inondable	Nombre de logements	Nombre d'entreprises	Dommages aux logements	Dommages aux activités économiques	Dommages agricoles	Dommages Total
DOMMAGE CRUE REF	192	97	81	1 924 027	8 163 563	393 839	10 481 429
DOMMAGE TOTAL	156	71	75	1 600 712	7 643 126	394 392	9 638 230
GAIN NET	**37**	**16**	**6**	**323 315**	**520 437**	**211**	**843 199**

Tableau 21 : Gains nets (en euros) pour le scénario 2

L'abaissement de 0,5 m de la ligne d'eau en aval immédiat de l'ouvrage n'apporte pas de réel gain économique, d'autant que les enjeux de la zone urbanisée de Méral ne sont pas touchés par la crue de référence.

4.7. Conclusions sur l'intérêt de la ZEC potentielle

L'étude fine sur le site montre qu'il existe un gain potentiel dès l'abaissement de la ligne d'eau de 0,25 m en particulier pour Athée et Craon. Ce gain ne tient pas compte du coût de remise en état de l'étang de la Guéhardière.

Par rapport aux autres ZEC potentielles, l'étang de la Guéhardière est une ZEC potentielle particulière puisqu'il existe déjà une retenue. La méthode mise en œuvre montre que les éléments chiffrés sont cohérents avec les valeurs collectées dans des études antérieures, et ce malgré la limite de précision des données topographiques utilisées (BD Alti 25m).

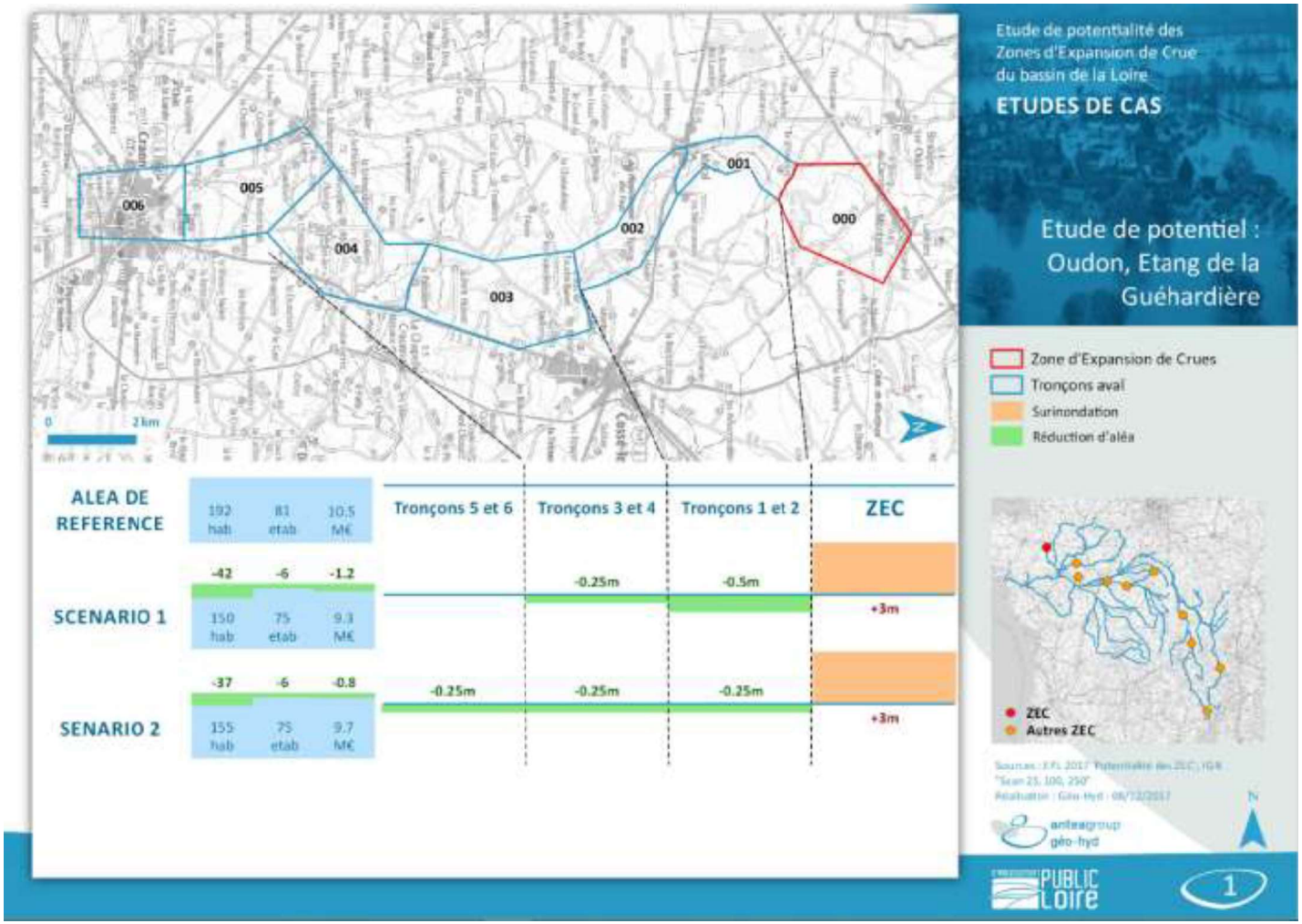

Figure 8 : Synthèse des scénarios étudiés