



GROUPE GIBOIRE

Ile Berder à Larmor-Baden (56)

Etude d'impact préalable au projet de construction d'un hôtel 4 *

Rapport

Réf : CICELB190800 / RICELB00802-01

SKI / HT / MCN

19/07/2019



GROUPE GIBOIRE

Ile Berder à Larmor-Baden (56)

Etude d'impact préalable au projet de construction d'un hôtel 4 *

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	19/07/2019	01	S.KILLIAN		H.THOMAS		M.COHEN	P.O

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICELB190800 / RICELB00802-01
Numéro d'affaire :	A34846
Domaine technique :	AM05
Mots clé du thésaurus	ETUDE D'IMPACT

Agence Loire-Bretagne • 9 rue du Chêne Lassé – 44800 Saint-Herblain Cedex
 Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • Fax 33 (0) 2 40 85 68 50 • agence.de.nantes@burgeap.fr

SOMMAIRE

PIÈCE I : Préambule.....	11
1. Présentation du projet d'hôtel 4* sur l'île Berder.....	13
1.1 Situation géographique	13
1.2 Historique du projet	14
1.3 Programmation du projet	14
2. Les textes réglementaires.....	21
2.1 Les évolutions récentes	21
2.2 Historique de la procédure.....	22
2.2.1 La demande d'examen au cas par cas	22
2.2.2 L'évaluation environnementale.....	23
3. Objectifs de l'étude d'impact	23
4. Le contenu de l'étude d'impact	24
5. Définition des aires d'études	25
PIÈCE II : Résumé non technique.....	26
1. Description du projet d'hôtel 4* sur l'île Berder.....	27
1.1 Situation géographique	27
1.2 Programme du projet	27
1.3 Objet de la présente étude d'impact	30
1.4 Principales solutions de substitution examinées.....	30
1.5 Appréciation de la compatibilité du projet avec les documents généraux de planification	30
2. Etat initial du site et de son environnement.....	30
3. Synthèse des impacts en phase chantier et à terme sur l'environnement, l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique, et présentation des mesures mises en œuvre pour compenser, réduire, supprimer ces risques et suivre dans le temps ces mesures	35
PIÈCE III : Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	43
1. Le milieu physique.....	45
1.1 Le climat	45
1.1.1 Températures et précipitations.....	45
1.1.2 L'ensoleillement et les vents	46
1.2 Relief.....	46
1.3 Le contexte géologique	47
1.3.1 Géomorphologie.....	47
1.3.2 Géologie.....	47
1.4 Contexte hydrogéologique.....	49
1.4.1 Les aquifères rencontrés sur la zone d'étude.....	49
1.4.2 Alimentation en eau potable.....	49
1.4.3 Autres usages des eaux souterraines	49
1.5 Les eaux superficielles	51
1.5.1 Hydrographie.....	51
1.5.2 Usages et vulnérabilités des eaux de surface.....	52
1.5.3 Les documents de planification de la politique de l'eau	55
2. Les milieux naturels	56
2.1 Les espaces naturels remarquables et/ou protégés aux abords de l'île Berder	56

2.1.1	Sites NATURA 2000	58
2.1.2	Autres zonages	62
2.2	Le réseau écologique trame verte et bleue	64
2.3	Les espaces naturels, la faune et la flore sur l'île Berder (Source : Inventaires naturalistes CALIDRIS)	66
2.3.1	Méthodologies d'investigations	66
2.3.2	Résultats des investigations sur l'île (milieu terrestre)	70
2.3.3	Résultats des investigations sur le milieu maritime à hauteur du passage	95
3.	Le patrimoine paysager, culturel et historique	107
3.1	Les sites inscrits et classés	107
3.1.1	Sites inscrits	107
3.1.2	Sites classés	108
3.2	Les sites patrimoniaux remarquables.....	108
3.3	Les Monuments Historiques	109
3.4	Le patrimoine archéologique	109
3.5	Le paysage	111
3.5.1	Le bâti	111
3.5.2	Les entités paysagères de l'île Berder	117
4.	Le milieu humain et socio-économique.....	120
4.1	Occupation du sol et urbanisme.....	120
4.1.1	Les entités territoriales	120
4.1.2	Occupation du sol sur la commune de Larmor-Baden	121
4.1.3	Documents de planification urbaine	122
4.2	Démographie, logements, équipement	127
4.2.1	Démographie.....	127
4.2.2	Logements	128
4.2.3	Equipements	128
4.3	Les activités, l'emploi	128
4.3.1	Les activités	128
4.3.2	L'emploi.....	132
5.	Le milieu fonctionnel	132
5.1	Les infrastructures de transports.....	132
5.1.1	Les réseaux routiers.....	132
5.1.2	Le réseau ferré.....	134
5.1.3	Les transports en commun.....	134
5.2	Mobilité	134
5.2.1	Trafics routiers	134
5.2.2	Stationnements	134
5.2.3	Déplacements doux	135
5.3	Réseaux secs et réseaux humides.....	136
5.3.1	Réseaux secs.....	136
5.3.2	Réseaux humides	136
5.3.3	Eaux pluviales	137
6.	Les risques naturels et technologiques	138
6.1	Les risques naturels	138
6.1.1	Risque sismique.....	138
6.1.2	Risque d'inondation.....	139
6.1.3	Risque de mouvements de terrain	142
6.2	Les risques technologiques.....	143
6.2.1	Risques industriels	143
6.3	La pollution des sols.....	144
6.3.1	Sites BASOL	144
6.3.1.1	Sites BASIAS	145
6.3.1.2	Activité ou installation connue sur l'île susceptible de générer une pollution	145

7.	Les nuisances	146
7.1	Le bruit	146
7.1.1	Le contexte réglementaire.....	146
7.2	Les déchets.....	147
7.2.1	Les plans de gestion et d'élimination des déchets	147
7.2.2	La collecte des ordures ménagères et le traitement des déchets sur Larmor-Baden.....	148
8.	Air, Energie – Climat.....	150
8.1	Les documents de planification.....	150
8.1.1	Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de Bretagne	150
8.1.2	Le plan Climat Energie Territorial – Agenda 21.....	151
8.1.3	Le plan de déplacement urbain (PDU)	152
8.2	Air.....	152
8.2.1	Les données générales sur la qualité de l'air	152
8.2.2	Données de qualité de l'air à Larmor-Baden.....	157
9.	Hierarchisation des contraintes environnementales.....	159
9.1	Les contraintes majeures	159
9.2	Les contraintes importantes	160
9.3	Les contraintes à prendre en compte	160
10.	Synthèse de la sensibilité du territoire	161
	PIÈCE IV : Description du projet retenu.....	166
1.	Description du projet d'hôtel 4 *sur l'île Berder.....	167
1.1	Caractéristiques du projet.....	167
1.1.1	Localisation du projet	167
1.1.2	Détails du programme.....	167
1.1.3	Accès et stationnement.....	168
1.1.4	Insertion architecturale.....	169
1.2	Solutions de substitution raisonnables étudiées	178
1.3	Justification du projet.....	178
1.3.1	Compatibilité avec la planification locale.....	178
	PIÈCE V : Evolution de l'état actuel de l'environnement.....	180
1.4	Évolution en cas de mise en œuvre du projet – Projet de « référence ».....	181
1.5	Évolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet – Projet « fil de l'eau »	181
1.6	Comparaison des deux scénarios d'évolution.....	181
	PIÈCE VI : : Analyse des effets temporaires, négatifs et positifs, directs et indirects, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique et présentation des mesures mises en œuvre pour compenser, réduire, supprimer et suivre dans le temps ces effets	186
1.	Aspects chantier	187
1.1	Phasage, planning et coordination des travaux	187
1.2	Communication et information des riverains.....	187
1.3	Sécurité et gestion du chantier.....	188
1.3.1	Mesures mises en place pour assurer la sécurité du chantier	188
1.3.2	Signalisation du chantier	189
1.3.3	Astreinte et fonctionnement des services de secours et de sécurité.....	189
2.	Incidences temporaires du chantier et mesures sur le milieu physique	189
2.1	Sur le climat	189
2.2	Sur le relief	190
2.3	Sur la géologie.....	190

2.4	Sur les ressources en eau.....	190
2.5	Incidences temporaires du chantier et mesures sur les milieux naturels, la faune et la flore	191
2.5.1	En milieu terrestre	192
2.5.2	En milieu marin	203
2.6	Incidences et mesures vis-à-vis des sites NATURA 2000	204
2.6.1	Cadre réglementaire et approche méthodologique de l'évaluation des incidences.....	204
2.6.2	Méthodologie.....	207
2.7	Evaluation des incidences NATURA 2000	211
2.7.1	Définition des espèces et des habitats soumis à évaluation	211
2.7.2	Les chiroptères.....	211
2.7.3	Les habitats naturels	212
2.7.4	Conclusion de l'étude d'incidences NATURA 2000.....	213
3.	Incidences temporaires du chantier et mesures sur le patrimoine paysager, culturel et historique.....	213
3.1	Vis-à-vis du paysage.....	213
3.2	Vis-à-vis du patrimoine culturel et historique	213
3.3	Vis-à-vis du patrimoine archéologique	214
4.	Incidences du chantier et mesures sur le milieu humain et socio-économique.....	214
4.1	Sur l'occupation du sol et l'urbanisme	214
4.2	Sur la démographie, le logement, les équipements	214
4.2.1	Sur la démographie et les logements	214
4.2.2	Sur les équipements de proximité	214
4.3	Sur les activités et l'emploi	214
5.	Incidences du chantier et mesures sur le milieu fonctionnel	215
5.1	Vis-à-vis des infrastructures de transport et les déplacements	215
5.1.1	Transport routiers.....	215
5.1.2	Autres modes de transports	218
5.2	Vis-à-vis des stationnements.....	218
5.3	Vis-à-vis des réseaux secs et humides.....	219
5.3.2	Incidences du chantier et mesures sur les risques	219
6.	Incidences du chantier et mesures sur les nuisances	220
6.1	Vis-à-vis du bruit	220
6.2	Vis-à-vis des déchets.....	222
7.	Incidences du chantier et mesures sur l'Air et le climat	224
8.	Incidences du chantier et mesures sur la Santé humaine	225
8.1	Santé des travailleurs	225
8.2	Santé des riverains, des touristes et promeneurs.....	226
9.	Synthèse des impacts temporaires et des mesures prises	226
PIÈCE VII : : ANALYSE DES EFFETS PERMANENTS, NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, L'HYGIENE, LA SANTE, LA SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE ET PRESENTATION DES MESURES MISES EN ŒUVRE POUR COMPENSER, REDUIRE, SUPPRIMER ET SUIVRE CES EFFETS		
232		
1.	Incidences du projet et mesures sur le milieu physique.....	233
1.1	Sur le relief	233
1.2	Sur le climat	233

1.3	Sur le contexte géologique	233
1.4	Sur les eaux souterraines et les eaux superficielles	233
1.4.1	Aspects quantitatifs	233
1.4.2	Aspects qualitatifs	234
2.	Incidences du projet et mesures sur les milieux naturels, la faune et la flore	234
2.1	Des sites NATURA 2000	234
2.2	Sur les milieux naturels et les espèces présentes sur le site	235
3.	Incidences du projet et mesures sur le milieu humain et socio-économique.....	235
3.1	Sur l'occupation du sol et l'urbanisme	235
3.1.1	Evolution de l'occupation du sol	235
3.1.2	Face aux documents d'urbanisme	235
3.2	Sur la démographie.....	235
3.3	Sur l'économie, l'emploi	236
4.	Incidences du projet et mesures sur le patrimoine paysager, culturel et historique	236
5.	Incidences du projet sur le milieu fonctionnel	236
5.1	Vis-à-vis des infrastructures et la mobilité.....	236
5.2	Vis-à-vis du stationnement.....	237
5.3	Vis-à-vis des réseaux.....	237
5.3.1	Eau potable.....	237
5.3.2	Défense incendie	237
5.3.3	Eaux usées	237
5.3.4	Eaux pluviales.....	237
5.3.5	Les réseaux secs	238
6.	Incidences du projet et mesures sur les risques et nuisances	238
6.1	Risques naturels et technologiques	238
6.1.1	Risques engendrés par la réalisation du projet	239
6.1.2	Risques identifiés sur l'île Berder.....	239
6.2	Risques de pollution des sols.....	239
6.3	Ambiance sonore	239
6.4	Déchets.....	240
6.5	Qualité de l'air	240
7.	Incidences du projet sur la santé humaine	240
8.	Synthèse des impacts permanents du projet et des mesures mises en œuvre.....	241
9.	L'évaluation du coût des mesures prises.....	245
	PIÈCE VIII : Analyse de la vulnérabilité du projet	246
1.	Analyse la vulnérabilité du projet au changement climatique.....	247
2.	Analyse la vulnérabilité du projet face aux risques majeurs	248
	PIÈCE IX : Analyse des effets cumulés avec les projets connexes	249
1.	Autres projets dans le périmètre d'étude et le périmètre proche.....	250
2.	Effets cumulés et mesures	250
	PIÈCE X : Présentation des méthodes utilisées pour l'étude et Description des difficultés rencontrées par le Maître d'Ouvrage pour réaliser cette étude	251
1.	Démarche globale de réalisation de l'étude	252
1.1	Démarche globale de l'étude.....	252
1.2	Méthodes utilisées	252

1.2.1	Selon le type d'étude réalisée	252
1.2.2	Application à la présente étude d'impact.....	253

2.	Difficultés rencontrées	254
	PIÈCE XI : Auteurs des études	255

TABLEAUX

Tableau 1 :	Programmation projetée	14
Tableau 2 :	Rubriques mentionnées dans le cadre de la demande d'examen au cas par cas en juin 2018 (Extrait de l'Annexe I de l'Article R.122-2 du ce à cette date)	22
Tableau 3 :	Programmation projetée	28
Tableau 4 :	Tableau de synthèse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être impactés par le projet	31
Tableau 5 :	Incidences temporaires et mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC) prises en phase chantier	35
Tableau 6 :	Incidences permanentes et mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC) prises au terme du projet (phase exploitation)	40
Tableau 7 :	Ouvrages recensés par la BSS dans un rayon de 1.5 km autour de l'île Berder.....	49
Tableau 8 :	Inventaires réglementaires et périmètres officiels dans le périmètre des 5 km autour de l'île Berder (Source : Calidris).....	56
Tableau 9 :	Les sites NATURA 2000 concernés par le projet sur l'île Berder	59
Tableau 10 :	Récapitulatif des dates de prospections.....	66
Tableau 11 :	Liste des espèces floristiques observées dans les prairies 38.13 et 85.15	70
Tableau 12 :	Liste des espèces floristiques observées dans les boisements.....	71
Tableau 13 :	Liste des espèces d'oiseaux observées sur l'île Berder en période de nidification et nombre d'individus dénombrés (Source : Calidris, juin 2019).....	80
Tableau 14 :	Statuts des espèces d'oiseaux observées sur l'île Berder en période de nidification (Source : Calidris, juin 2019)	82
Tableau 15 :	Chiroptères contactés sur le site d'étude	92
Tableau 16 :	Liste des espèces contactées sur le site et activité	94
Tableau 17 :	Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la Commune de Larmor-Baden.....	138
Tableau 18 :	Caractéristiques des sites recensés par BASIAS sur Larmor-Baden (Source : Géorisques)	145
Tableau 19 :	Les 5 axes majeurs et les 13 enjeux de l'agenda 21 de Vannes Agglo.....	151
Tableau 20 :	Réglementation du dioxyde d'azote (NO2)	154
Tableau 21 :	Réglementation du benzène (C6H6).....	154
Tableau 22 :	Réglementation des particules en suspension PM10	155
Tableau 23 :	Réglementation des particules en suspension PM2.5	155
Tableau 24 :	Réglementation du monoxyde de carbone (CO).....	155
Tableau 25 :	Réglementation du dioxyde de soufre (SO2)	156
Tableau 26 :	Réglementation des métaux lourds.....	156
Tableau 27 :	Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP).....	156
Tableau 28 :	Tableau de synthèse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être impactés par le projet	162
Tableau 29 :	Programmation projetée	168
Tableau 30 :	Analyse de compatibilité avec les plans et programmes	179
Tableau 31 :	Plantes inscrites au FSD	207
Tableau 32 :	Espèces animales inscrites au FSD.....	208
Tableau 33 :	habitats naturels inscrits au FSD.....	209
Tableau 34 :	Espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux inscrites au FSD.....	210
Tableau 35 :	Impacts sonores d'un chantier (ordres de grandeur)	220

Tableau 36 : Ratios de production de déchets lors de la construction de logements (<i>source ADEME</i>).....	222
Tableau 37 : Synthèse des impacts temporaires du projet et des mesures d'Evitement, de réduction et de Compensation (ERC) prises.....	227
Tableau 38 : Synthèse des impacts permanents du projet et des mesures d'Evitement, de réduction et de Compensation (ERC) prises.....	242
Tableau 39 : Evaluation sommaire des coûts des mesures prises dans le cadre du projet d'hôtel 4* sur l'île Berder.....	245

FIGURES

Figure 1 : Plan de situation et extrait cadastral de l'île Berder (Fond IGN et extrait cadastral 1/1000ème).....	12
Figure 2 : Plan de localisation générale (source : Géoportail).....	13
Figure 3 : Localisation des bâtiments existants et des extensions envisagées (Source : Plan Paumier Architectes Associés).....	15
Figure 4 : Plan masse du projet (Source : Plans Paumier Architectes Associés).....	16
Figure 5 : Plan masse du Château (Source : Paumier Architectes Associés).....	17
Figure 6 : Plan masse de la Tour (Source : Paumier Architectes Associés).....	18
Figure 7 : Plan masse de la grange/Les Fleurs (Source : Paumier Architectes Associés).....	19
Figure 8 : Plan masse Laënnec/La Voilerie (Source : Paumier Architectes Associés).....	20
Figure 9 : Plan de localisation (source : Géoportail).....	27
Figure 10 : Localisation des bâtiments existants et des extensions envisagées (Source : Plan Paumier Architectes Associés).....	29
Figure 11 : Evolution de la pluviométrie et des températures moyennes mensuelles à la station de Lorient – Lann-Bihoué sur la période 1981/2010 (source : Météo France).....	45
Figure 12 : Le relief de l'aire d'étude (source : PLU de Larmor-Baden).....	46
Figure 13 : Structure géologique de la région Bretagne (source : conseil scientifique de l'environnement du Morbihan - CSEM).....	48
Figure 14 : Ouvrages recensés par la BSS dans un rayon de 1.5 km autour de l'île Berder (Source : Infoterre).....	50
Figure 15. Les usages maritimes dans le Golfe du Morbihan (morbihan.gouv).....	52
Figure 16 : Les activités nautiques à proximité de l'île Berder.....	53
Figure 17 : Les activités en lien avec la masse d'eau Golfe du Morbihan, à proximité de l'île Berder (Source : GEOIDE CARTO SMVM).....	54
Figure 18 : Zoom des zones NATURA 2000 sur l'île Berder (source : Calidris).....	59
Figure 19 : Zones Natura 2000 (source : Calidris).....	60
Figure 20 : Localisation du PNR et du site RAMSAR situés dans un périmètre de 5 km autour de l'île Berder.....	63
Figure 21 : Localisation de la ZICO et des terrains du Conservatoire du littoral situés dans un périmètre de 5 km autour de l'île Berder.....	64
Figure 22 : Extrait de la carte du SRCE Bretagne (Source : GIP Bretagne environnement).....	65
Figure 23 : Emplacement de l'enregistreur SM4BAT (CALIDRIS, avril 2019)......	69
Figure 24 : Localisation des différents peuplements identifiés dans le cadre du PSG (Source : CBGF).....	74
Figure 25 : Cartographie des habitats sur l'île Berder.....	76
Figure 26 : Localisation des stations d'Asphodèle d'Arrondeau.....	78
Figure 27 : Localisation des stations d'Arbousiers.....	79
Figure 28 : Localisation de la zone de nidification de la Huppe fasciée (Source : Calidris, juin 2019).....	84
Figure 29 : Localisation des habitats favorables au Léopard des murailles sur l'île Berder (Source : Calidris, juin 2019).....	87
Figure 30 : Nombre de contacts par heure pour les espèces dont la part d'activité est supérieure à 10%.....	93

Figure 31 : Nombre de contacts par heure pour les espèces dont la part d'activité est inférieure à 10%.....	94
Figure 32 - Carte des habitats marins (Natura 2000) identifiés à proximité du passage de l'île Berder.....	96
Figure 33 : Le site Inscrit du Golfe du Morbihan (Source : ONCFS).....	108
Figure 34 : Le patrimoine paysager, culturel et historique et les protections (Source : Atlas des patrimoines).....	110
Figure 35 : Plan de localisation du bâti existant.....	111
Figure 36 : Périmètre de la communauté d'agglomération « Golfe du Morbihan – Vannes Agglomération (source : Communauté d'agglomération).....	120
Figure 37 : Occupation des sols de Larmor-Baden (source : PLU).....	121
Figure 38 : Extrait du plan de zonage du PLU de Larmor-Baden approuvé le 7 juin 2018, actuellement suspendu (Source : PLU Larmor-Baden).....	124
Figure 39 : Extrait du plan des servitudes du PLU de Larmor Baden approuvé le 7 juin 2018, actuellement suspendu (Source : PLU Larmor-Baden).....	125
Figure 40 : L'évolution de population de Larmor-Baden entre 1962 et 2014 (Source : INSEE).....	127
Figure 41 : Eléments de comptages de la fréquentation de l'île durant le week-end de Pâques 2019 (Source : CDVIA).....	130
Figure 42 : Eléments de comptages de la fréquentation de l'île durant le week-end de Pâques 2019 (Source : CDVIA).....	131
Figure 43 : Signalisation et équipements pour randonneurs et cyclistes (source : PLU).....	135
Figure 44 : Cartographe du risque sismique (Géorisques).....	139
Figure 45 : Risque de submersion marine.....	141
Figure 46 : Risque lié au phénomène de retrait et gonflement des argiles.....	142
Figure 47 : Carte des aléas de retrait et gonflement des argiles sur le site (source Géorisques).....	142
Figure 48 : Articulation du SRCAE avec les documents cadres du territoire (Source DREAL Bretagne).....	150
Figure 49 : Répartition sectorielle des émissions de polluants dans le Golfe du Morbihan et Vannes Agglomération en 2014.....	157
Figure 50 : Indices de la qualité de l'air à Vannes au cours de l'année 2016.....	158
Figure 51 : Situation des mesures à Vannes par rapport aux valeurs réglementaires en 2016.....	158
Figure 52 : Plan de localisation (source : Géoportail).....	167
Figure 53 : Plan général du projet d'hôtel 4*.....	172
Figure 54 : Plan masse du projet (Source : Paumier Architectes Associés).....	173
Figure 55 : Plan masse de la Tour (Source : Paumier Architectes Associés).....	174
Figure 56 : Plan masse du Château (Source : Paumier Architectes Associés).....	175
Figure 57 : Plan masse de la grange/Les Fleurs (Source : Paumier Architectes Associés).....	175
Figure 58 : Plan masse Laënnec/La Voilerie (Source : Paumier Architectes Associés.....	176
Figure 59 : Vues en perspective de l'état projet.....	177
Figure 61 : Emprise de chantier envisagée (source : LEAD Ingénierie, 2019).....	188
Figure 62 : Les incidences potentielles du projet au regard des enjeux faune/flore identifiés (Source : D'après expertises CALIDRIS et plan de projet Paumier et Architectes).....	193
Figure 63 : Confortement du passage envisagé et création d'un épaulement (Source : BSM Infra).....	216
Figure 64 : Insertions paysagères de l'épaulement envisagé (Source : Groupe Giboire, b.e Charrier).....	217
Figure 65 : Graduation du bruit.....	221
Figure 66 : Exemples de gestions non appropriées des déchets de chantiers.....	223
Figure 67 : Pictogrammes des déchets.....	224

ANNEXES

Annexe 1. Etude EnR

PIÈCE I : PREAMBULE

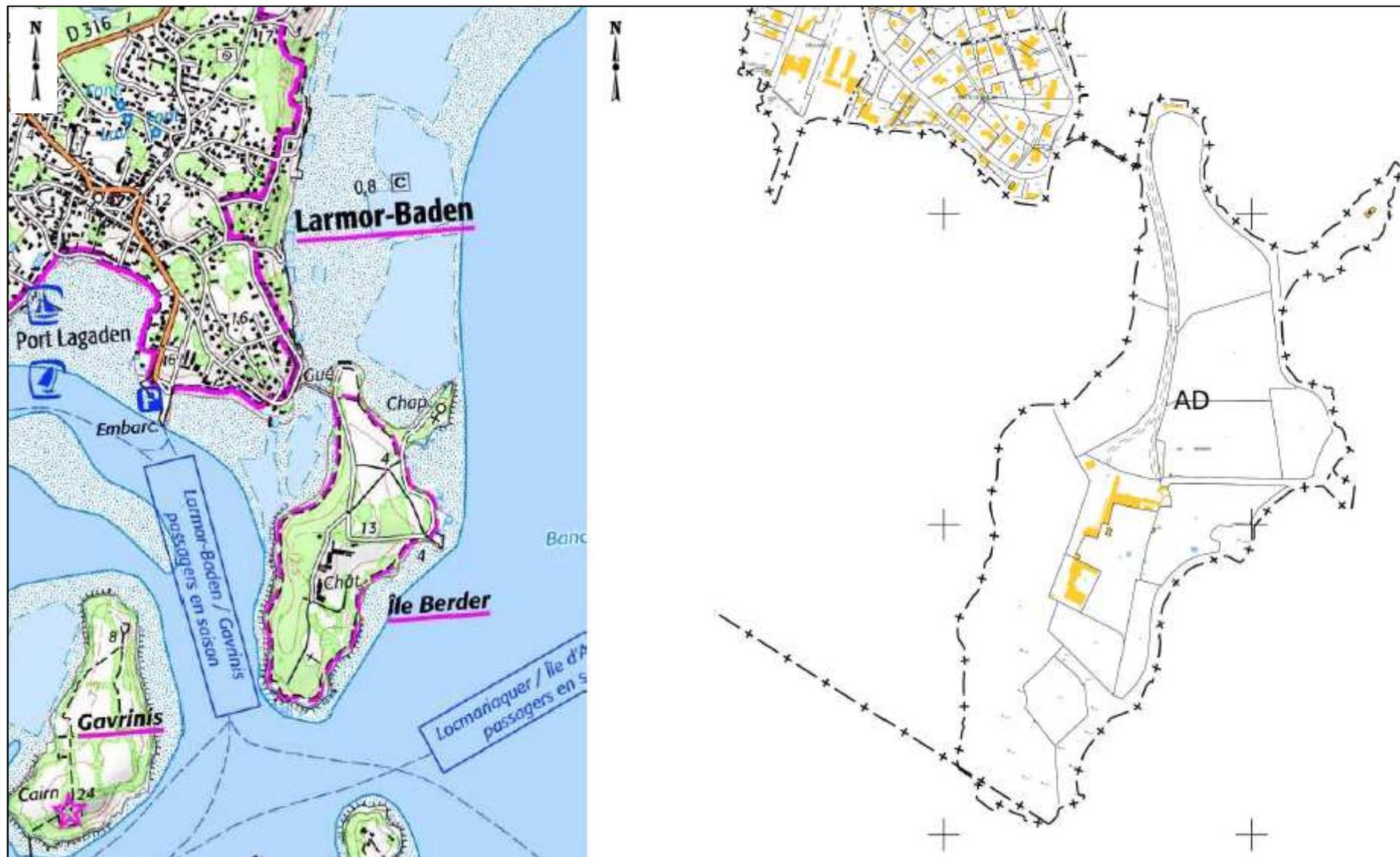


Figure 1 : Plan de situation et extrait cadastral de l'île Berder (Fond IGN et extrait cadastral 1/1000ème)

1. Présentation du projet d'hôtel 4* sur l'île Berder

1.1 Situation géographique

Le projet se trouve au sein du Golfe du Morbihan. Situé sur le littoral atlantique, entre l'estuaire de la Vilaine et la presqu'île de Quiberon, le Golfe du Morbihan constitue une échancrure de la côte communiquant avec l'océan par l'étroit goulet de Port Navalo.

En intégrant, la rivière d'Auray, la rivière de Noyal et les différentes îles et îlots, le Golfe du Morbihan s'étend sur environ 13 000 ha et représente 240 km de linéaire côtier.

Le paysage du Golfe présente une grande diversité de formes littorales, avec une nette opposition entre le bassin occidental et le bassin oriental : côtes rocheuses à petites falaises à l'ouest, côtes et estran vaseux à l'est, entrecoupées de petits estuaires, marais, prés salés et plages sableuses.

Le projet du groupe GIBOIRE se trouve plus précisément sur la commune Larmor-Baden et concerne l'île Berder.

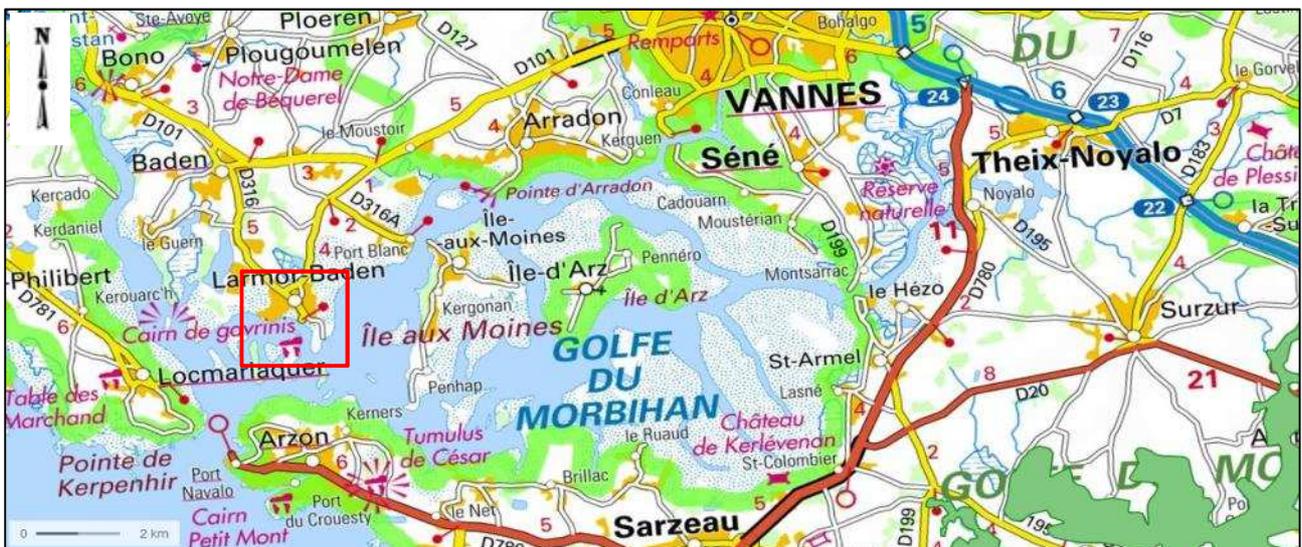


Figure 2 : Plan de localisation générale (source : Géoportail)

1.2 Historique du projet

L'île Berder est l'une des quatre îles de la commune de Larmor-Baden. C'est une île privée mais qui reste accessible aux visiteurs sur sa périphérie. Elle est reliée au continent par un passage, qui se découvre à marée basse, permettant le passage des véhicules et des piétons.

Elle a été louée et exploitée de 1984 à 2013 par une association (Loisirs Vacances Tourisme) comme centre de vacances. L'île appartenait depuis 1991 à la SIMYR (Société Immobilière Yves Rocher), qui l'a mise en vente. Un compromis fut signé en 2013 avec le groupe rennais Giboire qui y projette maintenant un hôtel 4 étoiles.

1.3 Programmation du projet

Le programme prévoit la rénovation et l'extension des bâtiments existants sur une emprise au sol de 3 880 m² (contre 2 989 m² actuellement). Il prévoit :

- la destruction totale des combles qui seront toutes reconstruites à neuf ;
- la création d'un hôtel de l'ordre de 90 chambres avec notamment piscine/SPA, bar et restaurant/salon ;
- la réhabilitation et la mise en valeur des autres bâtiments existants ;
- la création d'une aire de stationnements privée permettant l'accueil de 80 à 100 véhicules pour les résidents.

Le projet concerne uniquement le centre de l'île. Les deux bâtiments de la Pêcherie qui se situent en bordure de l'île à proximité du passage, ainsi que la Chapelle sont conservés mais ne sont pas intégrés au projet.

Plus précisément, il est prévu la programmation suivante :

Tableau 1 : Programmation projetée

Bâtiment	Vocation	Nb de chambres	Surface de plancher projetée (m2)	Epannelage
La Grange	Bâtiment de services, salles de réunions et d'activités	0	794	R+2
Les Fleurs	Logements indépendants de type Apart-Hôtel (10)	11	1 040	R+2
La Tour	Logements indépendants de type Apart-Hôtel (9)	9	565	R+5
Le Château	Bâtiment principal regroupant la majorité des services (accueil/restaurant/piscine/SPA/bar/espace détente/bibliothèque et les chambres (70)	70	5 183	Sous-sol et R+3
Annexes				
Bât Laennec	Esp.jeunes	0	212	Sous-sol et RDC
Bât La voilerie	Logement de fonction (1) non accessible au public	1	233	RDC
Atelier			27	RDC
<i>Bât La Pêcherie</i>	<i>Hors projet - Deux bâtiments non accessibles au public</i>			
<i>La Chapelle</i>	<i>Hors projet - non accessible au public</i>			
Total		91	8 054	-

Le site étant un lieu de promenade très apprécié, son ouverture au public sera maintenue telle qu'en état actuel.



Figure 3 : Localisation des bâtiments existants et des extensions envisagées (Source : Plan Paumier Architectes Associés)

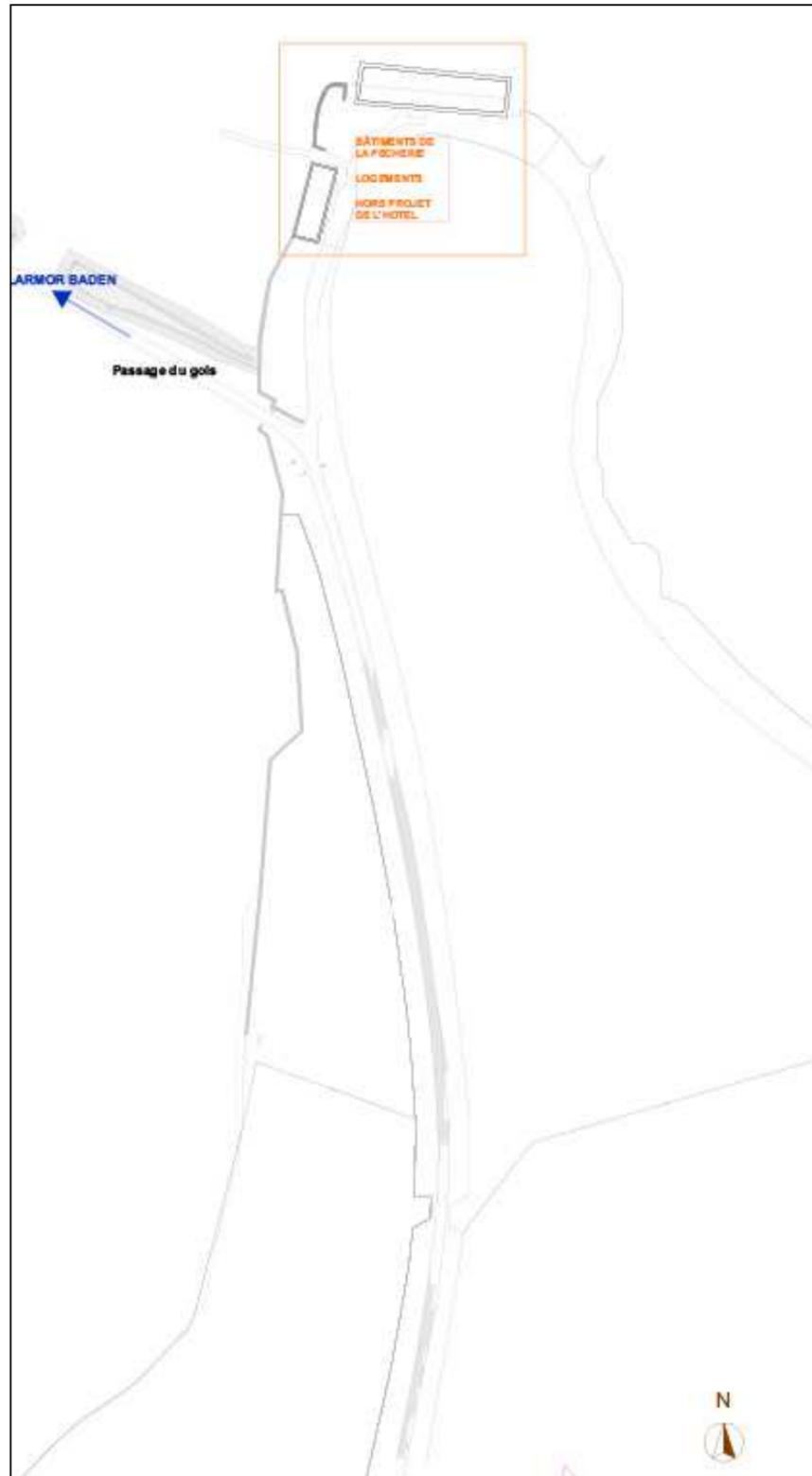


Figure 4 : Plan masse du projet (Source : Plans Paumier Architectes Associés)

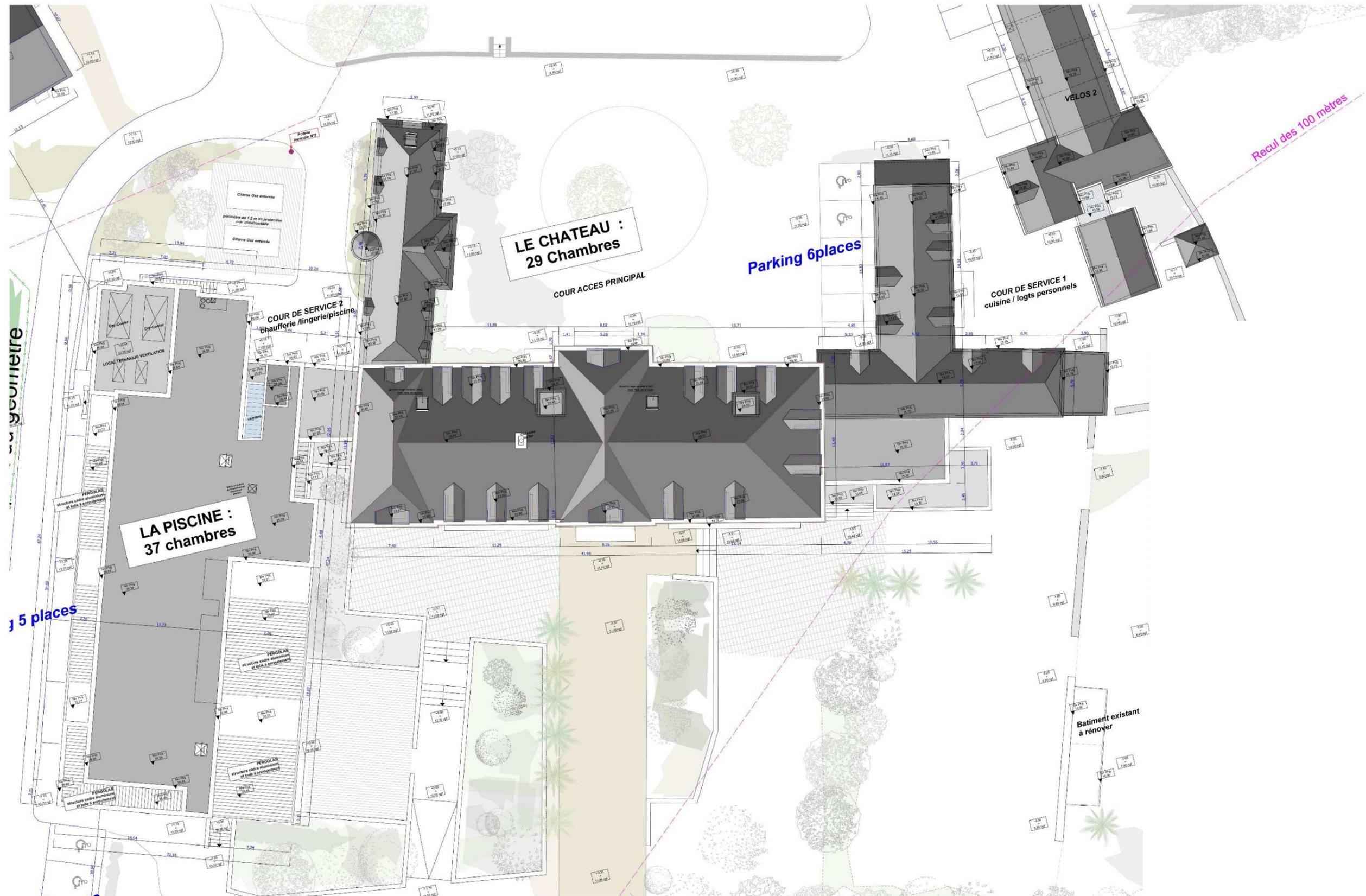


Figure 5 : Plan masse du Château (Source : Paumier Architectes Associés)

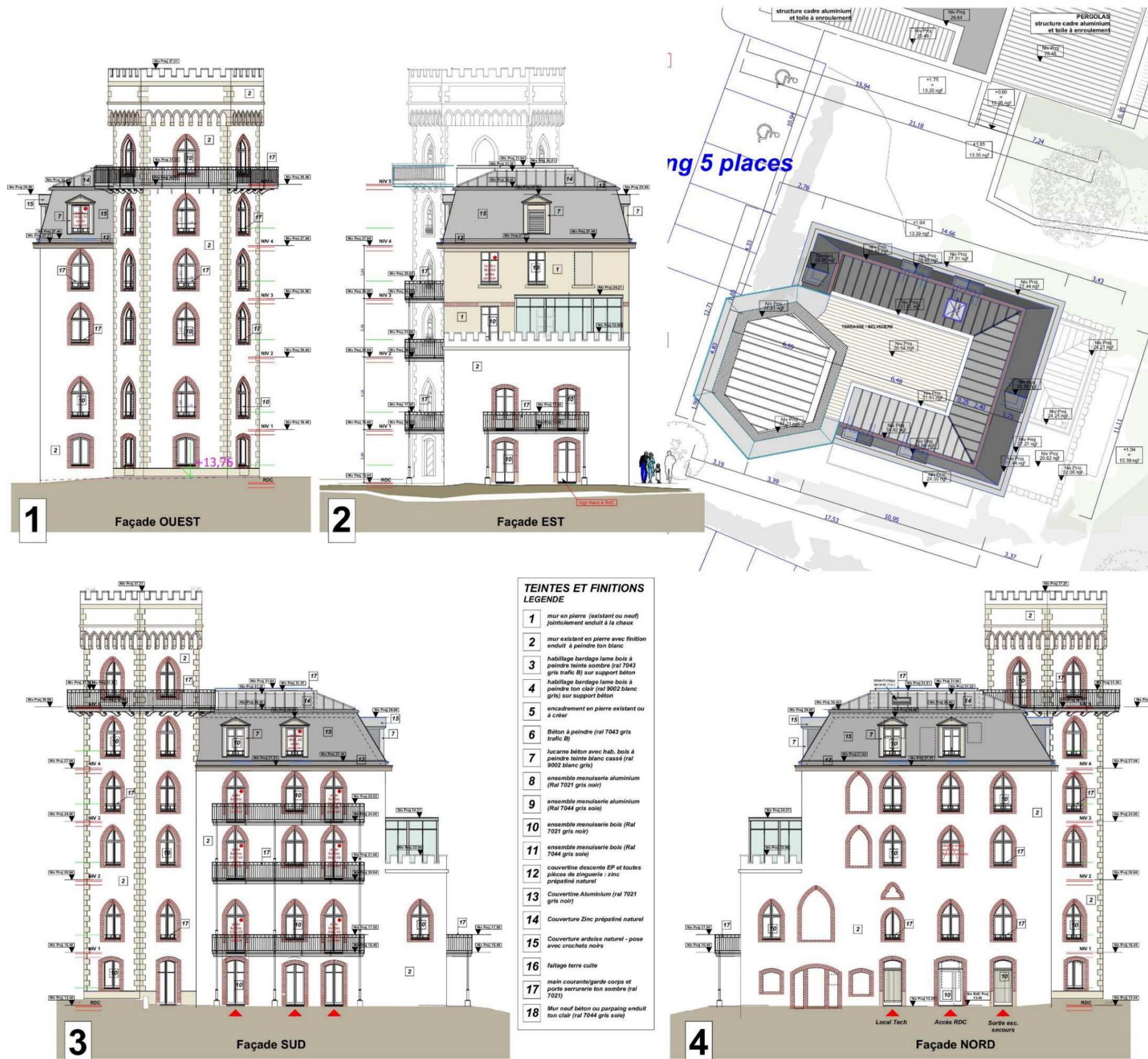


Figure 6 : Plan masse de la Tour (Source : Paumier Architectes Associés)

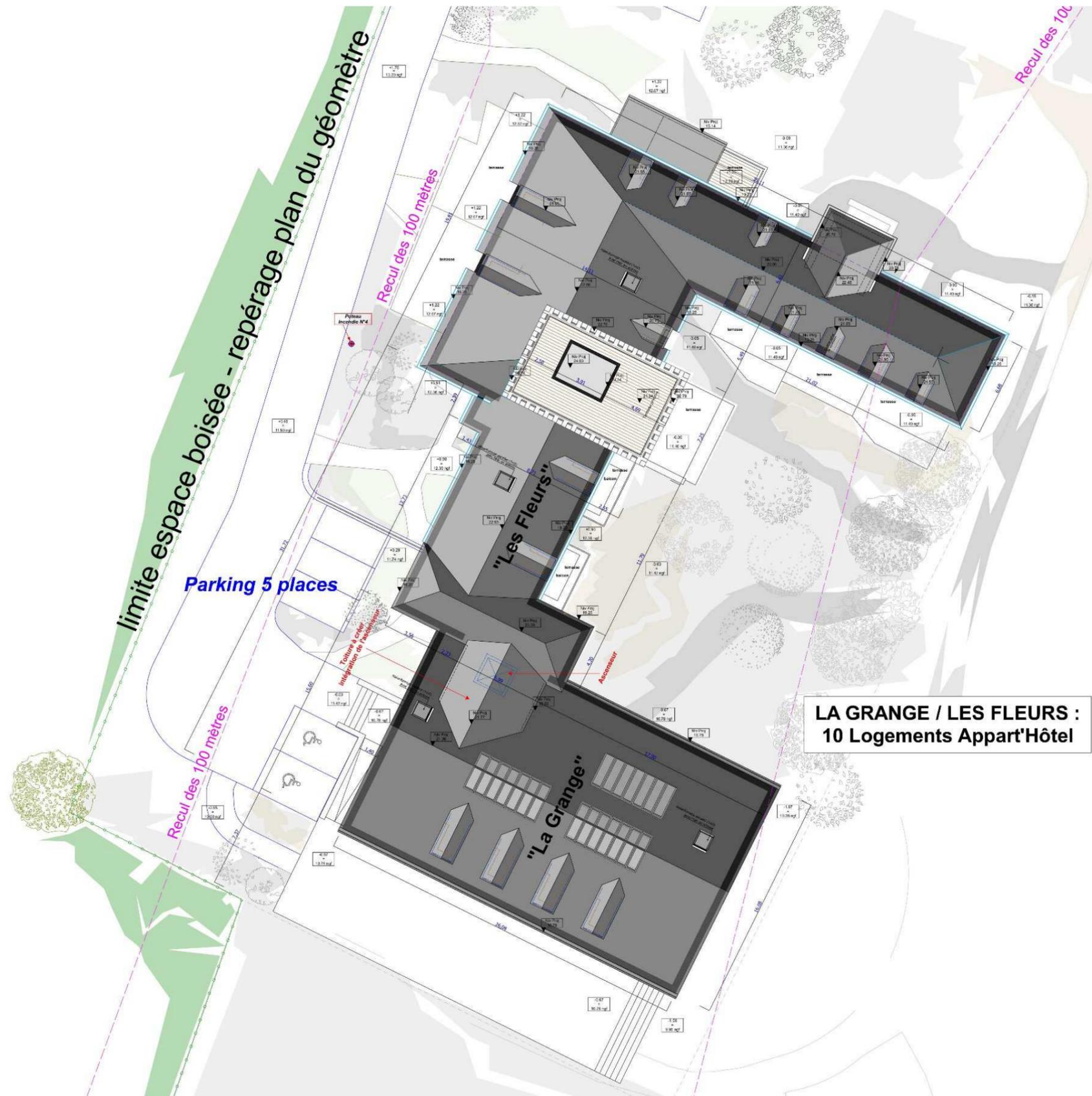
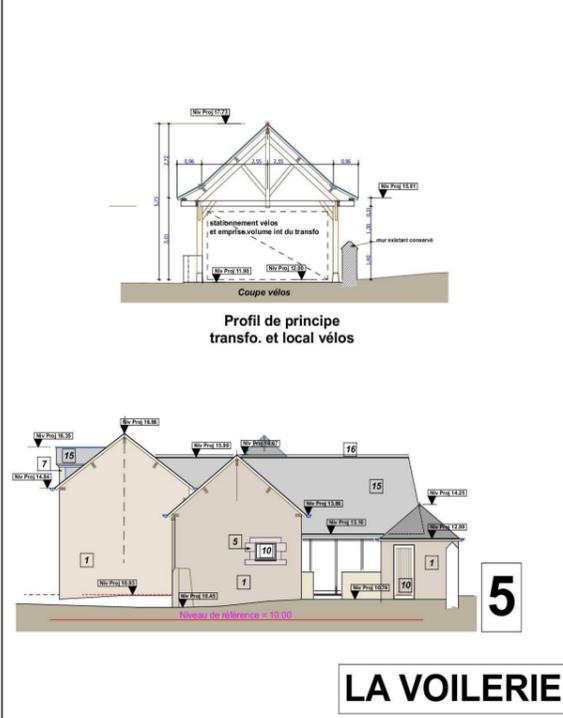
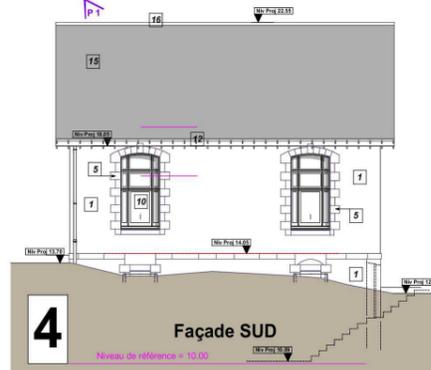
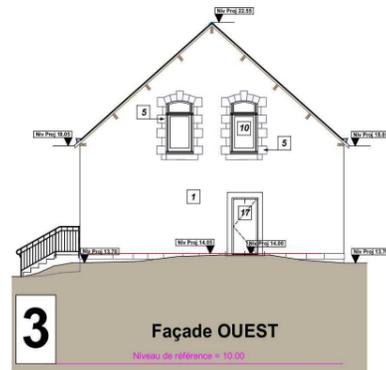
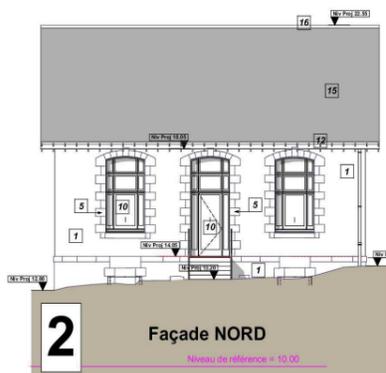
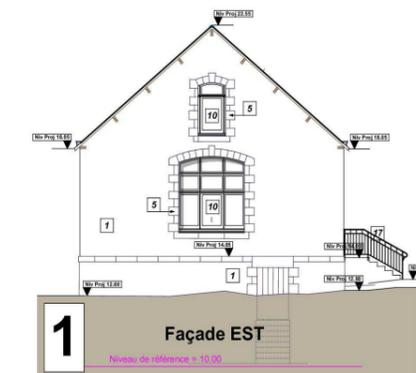
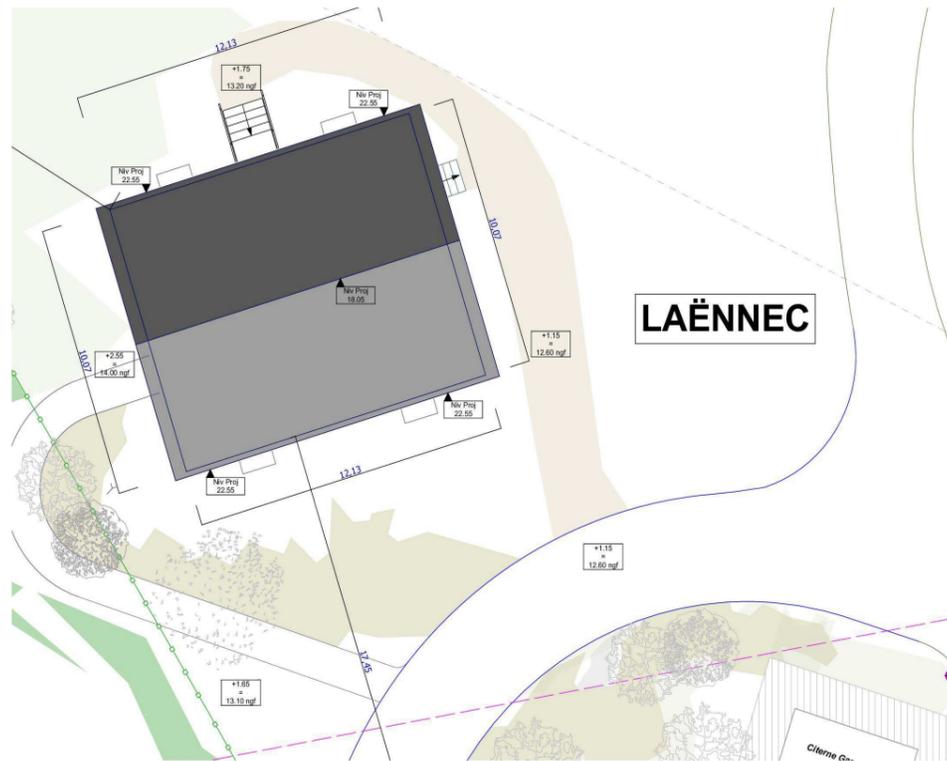


Figure 7 : Plan masse de la grange/Les Fleurs (Source : Paumier Architectes Associés)



**TEINTES ET FINITIONS
LEGENDE**

- 1 mur en pierre (existant ou neuf) jointivement enduit à la chaux
- 2 mur existant en pierre avec finition enduit à peindre ton blanc
- 3 habillage bardage lame bois à peindre teinte sombre (ral 7043 gris trafic B) sur support béton
- 4 habillage bardage lame bois à peindre ton clair (ral 9002 blanc gris) sur support béton
- 5 encadrement en pierre existant ou à créer
- 6 Béton à peindre (ral 7043 gris trafic B)
- 7 lucarne béton avec hab. bois à peindre teinte blanc cassé (ral 9002 blanc gris)
- 8 ensemble menuiserie aluminium (Ral 7021 gris noir)
- 9 ensemble menuiserie aluminium (Ral 7044 gris soie)
- 10 ensemble menuiserie bois (Ral 7021 gris noir)
- 11 ensemble menuiserie bois (Ral 7044 gris soie)
- 12 couverture descente EP et toutes pièces de zinguerie : zinc prépatiné naturel
- 13 Couverture Aluminium (ral 7021 gris noir)
- 14 Couverture Zinc prépatiné naturel
- 15 Couverture ardoise naturel - pose avec crochets noirs
- 16 fatage terre cuite
- 17 main courante/garde corps et porte serrurerie ton sombre (ral 7021)
- 18 Mur neuf béton ou parpaing enduit ton clair (ral 7044 gris soie)

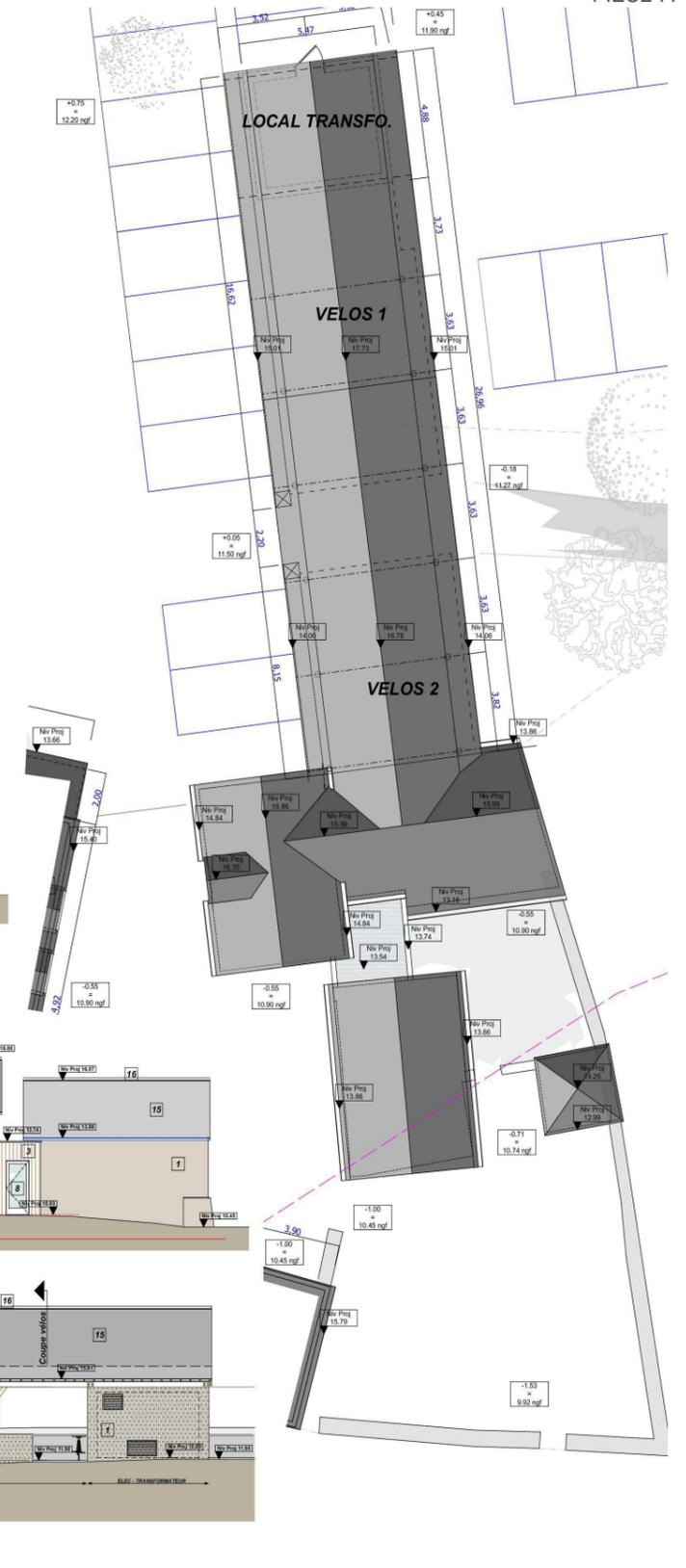


Figure 8 : Plan masse Laënnec/La Voilerie (Source : Paumier Architectes Associés)

2. Les textes réglementaires

2.1 Les évolutions récentes

Certains projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés sont susceptibles, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, d'avoir des incidences notables sur l'Environnement ou la Santé Humaine.

La législation européenne demande alors que ces projets fassent l'objet d'une Evaluation Environnementale. En France cette directive européenne a été retranscrite dans les articles L.122-1 et suivants du code de l'environnement selon la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite « Grenelle 2 ») et de son décret d'application n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

L'année 2016 a été riche en réformes du droit de l'environnement :

- Le décret du 28 avril 2016 réforme l'Autorité environnementale (Ae). Il a pour objectif de renforcer l'autonomie de l'Ae, notamment en créant une Mission Régionale d'Ae (MRAe) relevant du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD). Les MRAe deviennent les autorités environnementales en région pour les plans et programmes à la place des préfets de région. Pour les projets ceux-ci restent pour l'instant l'Ae.
- L'Ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 (JORF n°0181 du 5 août 2016) et son décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 (JORF n°0189 du 14 août 2016) qui modifient les règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes.
- la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages prévoit des évolutions notamment sur les séquences ERC (Eviter-Réduire-Compenser) et les mesures de compensations (Les décrets d'application sont à venir).
- Le décret du 31 août 2016 vient préciser le champ d'application de la loi n° 2014-1170 du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (*C. rur. art. L.112-1-3, créé par L. n° 2014-1170, 13 oct.2014, art.28 : JO, 14 oct.*). Il prévoit que les projets d'aménagements publics et privés qui sont susceptibles d'avoir des conséquences importantes sur l'économie agricole doivent faire l'objet d'une étude préalable comprenant les mesures envisagées pour éviter et réduire leurs effets négatifs notables, ainsi que des mesures de compensation collective visant à "consolider l'économie agricole du territoire".

En 2017, l'ordonnance 2017-80 du 26 janvier 2017 et son décret n°2017-81 et 82 du 26 janvier 2017 définissent les principes de l'Autorisation Environnementale unique (AEu). Depuis le 1^{er} mars 2017 l'AEu vise à unifier les procédures environnementales (autorisation de défrichement, autorisation au titre des ICPE ou IOATA, dossier de dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés, autorisation pour l'établissement d'éoliennes,...) en une démarche unique auprès de l'Administration.

D'une manière générale, ce nouveau corps législatif a pour but principal d'achever la transposition de la directive (modifiée en 2014) 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011.

L'objectif est de réduire le nombre des études d'impact à réaliser (principalement grâce au recours à la procédure d'examen cas par cas), mais exiger en contrepartie que celles qui sont produites soient plus complètes.

Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements peuvent être soumis de façon systématique à étude d'impact ou après examen au cas par cas. Après examen au cas par cas, seuls les projets identifiés par l'autorité environnementale comme étant susceptibles d'avoir des incidences négatives notables sur l'environnement doivent suivre la procédure d'étude d'impact.

La liste des projets entrant dans le champ de l'étude d'impact figure au tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement.

2.2 Historique de la procédure

2.2.1 La demande d'examen au cas par cas

Au regard du décret d'application n°2016-1110 du 11 août 2016 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements et de l'annexe de l'article R122.2 du code de l'environnement, l'opération de construction d'un hôtel 4 * sur l'île Berder, telle que définie à l'été 2017, a fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas en date du 26 juillet 2017 pour les rubriques suivantes :

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENTS	PROJETS SOUMIS A ETUDE D'IMPACT	PROJETS SOUMIS A LA PROCEDURE DE « CAS PAR CAS » EN APPLICATION DE L'ANNEXE III DE LA DIRECTIVE 85/337/CE
14. Travaux, ouvrages et aménagements dans les espaces remarquables du littoral mentionnés au 2° et au 4° du R.121-5 du code de l'environnement		Tous travaux, ouvrages et aménagements
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m ² .	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme comprise entre 10 000 et 40 000 m ² .
	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m ² .	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme est comprise entre 10 000 et 40 000 m ² .
41. Aires de stationnement ouvertes au public, dépôts de véhicules et garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs.		a) Aires de stationnement ouvertes au public de 50 unités et plus. b) b) Dépôts de véhicules et garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs de 50 unités et plus.

Tableau 2 : Rubriques mentionnées dans le cadre de la demande d'examen au cas par cas en juin 2018 (Extrait de l'Annexe I de l'Article R.122-2 du ce à cette date)

Considérant la nature du projet :

- réhabilitation et extension d'un ensemble de bâtiments d'hébergement touristique hôtelier, avec création de 8 543 m² de surface de plancher, en vue d'une labellisation 4 étoiles,
- remise en état des aires de stationnements existante (plus de 80 places).

Considérant la localisation de ce projet :

- sur le territoire de la Commune littorale de Larmor-Baden,
- au sein des périmètres du site inscrit et du site NATURA 2000 du Golfe du Morbihan.

Considérant que :

- une bande réglementaire de 100 m non-constructible sera maintenue en bord du rivage,
- les constructions seront concentrées au centre de l'île et ne dépasseront pas une extension de 30 % des surfaces existantes,
- la circulation des véhicules sera limitée aux résidents et personnels du site,

Considérant toutefois que :

- les aménagements prévus et le projet d'hôtellerie 4 étoiles vont modifier l'usage anthropique de la zone et affecter l'ensemble des 23 hectares de l'île,
- l'habitat « Landes sèches » répertorié dans le document d'objectif du site NATURA 2000 est susceptible d'être impactée par les aires de stationnement,
- des mesures d'évitement doivent être prises pour la préservation de trois espèces de chiroptères potentiellement présentes dans les bâtiments à réhabiliter,
- un plan de gestion des boisements à l'échelle de l'ensemble de l'île est nécessaire pour intégrer les diverses problématiques liées au projet.

Considérant que le projet, au vu des éléments fournis, est susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement au sens de la directive européenne susvisée et justifie la réalisation d'une évaluation environnementale, **la DREAL Bretagne a considéré que la demande de travaux d'aménagements en vue de la réalisation d'un hôtel 4 étoiles sur l'île Berder devait faire l'objet d'une étude d'impact (arrêté préfectoral en date du 22 août 2017).**

C'est dans ce cadre que le groupe GIBOIRE a missionné BURGEAP pour la réalisation de l'étude d'impact liée au dépôt du permis de construire pour son projet d'hôtel 4* sur l'île Berder.

2.2.2 L'évaluation environnementale

Le projet d'hôtel 4 * du Groupe Giboire a fait l'objet d'un premier permis de construire en août 2018 pour lequel un dossier d'évaluation environnementale a été déposé auprès de la MRAe le 17 août 2018. Celle-ci a rendu son avis le 17 octobre 2018 (n° 2018-006345).

Or, le PLU de Larmor-Baden, approuvé le 4 juin 2018, a fait l'objet de recours en annulation. Par ordonnance du tribunal administratif de Rennes le 14 novembre 2018, le PLU est désormais suspendu. Cette suspension concerne sur l'île Berder, l'absence de classement de l'ensemble des boisements de l'île.

Dans ce contexte, des ajustements au projet d'hôtel ont donc été apportés afin de prendre en considération la perspective d'un classement de l'ensemble des espaces boisés.

Ainsi, l'emplacement des aires de stationnements a entièrement été revu afin que ces derniers s'inscrivent tous dans la limite de la bande constructible de 100 m et en dehors de tout espace boisé.

Le Groupe Giboire a procédé au retrait du 1er permis déposé en date du 17 avril 2019. Il redépose désormais un nouveau permis de construire pour son projet d'hôtel accompagné d'un nouveau dossier d'évaluation environnementale (présent document).

3. Objectifs de l'étude d'impact

Au-delà du document réglementaire, l'étude d'impact est une démarche visant à intégrer l'environnement dans l'élaboration d'un projet dès les phases amont de réflexions. Elle sert à éclairer le décideur sur la décision à prendre au vu des enjeux environnementaux et relatifs à la santé humaine du territoire concerné, ainsi qu'à informer et garantir la participation du public. Elle doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement de toute initiative et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet. L'étude d'impact vise ainsi à prévenir les dommages potentiels, à une phase pertinente de conception du projet envisagé. L'étude d'impact ne doit donc pas être réalisée lorsque tous les choix relatifs à l'élaboration du projet sont finalisés.

L'étude d'impact est toujours réalisée par ou sous la responsabilité du maître d'ouvrage du projet.

L'environnement doit y être appréhendé dans sa globalité : population, faune, flore, habitats naturels, sites et paysages, biens matériels, facteurs climatiques, continuités écologiques, équilibres biologiques, patrimoine, sol, eau, air, bruit, espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes et de loisirs, ainsi que les interactions entre ces éléments.

L'étude d'impact doit être proportionnée aux enjeux spécifiques du territoire impacté par le projet et aux effets de sa mise en œuvre. Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement hiérarchisés, et une attention particulière doit être apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour ce projet et ce territoire.

L'étude d'impact est à la fois :

- **un instrument de protection de l'environnement** : la préparation de l'étude d'impact permet d'intégrer l'environnement dans la conception et les choix d'aménagement du projet, afin qu'il soit respectueux de l'Homme, des paysages et des milieux naturels, qu'il économise l'espace et limite la pollution de l'eau, de l'air et des sols, et qu'il gère au mieux les nuisances sonores émises par ses activités intrinsèques ;
- **un outil d'information pour les institutions et le public, donc un outil de communication** : pièce officielle de la procédure de décision administrative, elle constitue le document de consultation auprès des services de l'Etat et des collectivités. Elle est également un outil d'information du public qui peut consulter ce dossier dans le cadre de l'enquête publique. A ce titre, le Résumé Non Technique est une pièce essentielle de ce dossier ;
- **un outil d'aide à la décision** : l'étude d'impact constitue une synthèse des diverses études environnementales scientifiques et techniques qui ont été menées aux différents stades d'élaboration du projet. Présentant les contraintes environnementales, l'étude d'impact analyse les enjeux du projet vis-à-vis de son environnement et envisage les réponses aux problèmes éventuels. L'étude d'impact permet donc au Maître d'Ouvrage, au même titre que les études techniques, les études économiques et les études financières d'améliorer le projet.

4. Le contenu de l'étude d'impact

La présente étude prend en compte le contenu actualisé depuis la réforme des études d'impact, introduite par l'ordonnance 2016-1158 du 11 août 2016, applicable pour les projets déposés après le 16 mai 2017.

Ce contenu, précisé par l'article R122-5 du Code de l'environnement, doit être « proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. »

En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants :

1° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet [...] : la description de l'état actuel de l'environnement est présentée au chapitre « L'état initial de l'environnement », ses évolutions sont présentées dans le chapitre « L'état initial de l'environnement » ;

2° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage : la description de ces facteurs est intégrée le chapitre « L'état initial de l'environnement » ;

3° Une description du projet [...] : celle-ci est détaillée dans le chapitre « Description du projet » ;

4° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine : la description des alternatives est présentée dans « Solutions de substitution raisonnables étudiées » ;

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement [...] ;

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet : cette description est présentée dans « Incidences temporaires du projet sur l'environnement et mesures » et « Incidences permanentes du projet sur l'environnement et mesures » ;

6° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour : éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. [...] : la description des mesures est faite dans les chapitres « Incidences temporaires du projet sur l'environnement et mesures » et « Incidences permanentes du projet sur l'environnement et mesures » ;

7° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées : les modalités de suivi des mesures sont rappelées dans les chapitres « Incidences temporaires du projet sur l'environnement et mesures » et « Incidences permanentes du projet sur l'environnement et mesures » ;

8° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet [...] : la description de ces incidences est précisée dans le chapitre « Vulnérabilité du projet » ;

9° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement : la description des méthodes utilisées est précisée dans le chapitre « Méthodes et éléments utilisés pour la rédaction de l'étude d'impact » ;

10° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation : ces éléments sont détaillés dans le chapitre « Auteurs de l'étude d'impact et autres études y ayant contribué ».

Sont en outre annexés au présent rapport les documents d'études réalisées par ailleurs à la demande du porteur du projet, susceptibles d'apporter des indications pertinentes sur les enjeux du site.

11. Un résumé non technique [...] complète l'étude d'impact.

5. Définition des aires d'études

Le projet s'inscrit sur l'île Berder qui se trouve dans la partie nord-ouest du Golfe du Morbihan, à 15 km au sud-ouest de Vannes. L'île Berder est rattachée à la commune de Larmor-Baden, situé au nord-ouest.

Le projet de rénovation et d'extension des bâtiments concerne une superficie au sol de 3 880 m² (cf. **Figure 4**).

Les aires d'étude retenues pour établir l'état initial de l'environnement ne se limitent pas uniquement à l'emprise du projet. On distinguera trois aires différentes :

- une **aire d'étude immédiate**. Cette aire d'étude correspond à l'emprise du projet et de l'île Berder. Elle est basée les parcelles cadastrales concernées par le projet. Ce périmètre a été retenu pour caractériser certains aspects, notamment : le règlement d'occupation des sols, les servitudes, les milieux naturels (faune, flore), le bâti, les réseaux susceptibles d'être affectés, les nuisances, notamment sonores, liées au trafic routier, les aspects paysagers.
- une **aire d'étude rapprochée**. L'aire d'étude rapprochée tient compte de l'environnement proche du site. Elle correspond à un périmètre élargi allant d'environ 500 m à 3 km. Les thématiques considérées dans cette aire sont celles liées aux aspects socio-économiques (logements, activités, etc.), les déplacements.
- une **aire d'étude élargie**. Cette aire élargie permet de considérer les thématiques à l'échelle régionale comme le climat, la qualité de l'air, les approvisionnements en énergie.

PIÈCE II : RESUME NON TECHNIQUE

1. Description du projet d'hôtel 4* sur l'île Berder

1.1 Situation géographique

Le projet d'hôtel du groupe GIBOIRE concerne l'île Berder qui se situe sur le territoire de Larmor-Baden dans le Golfe du Morbihan (56).

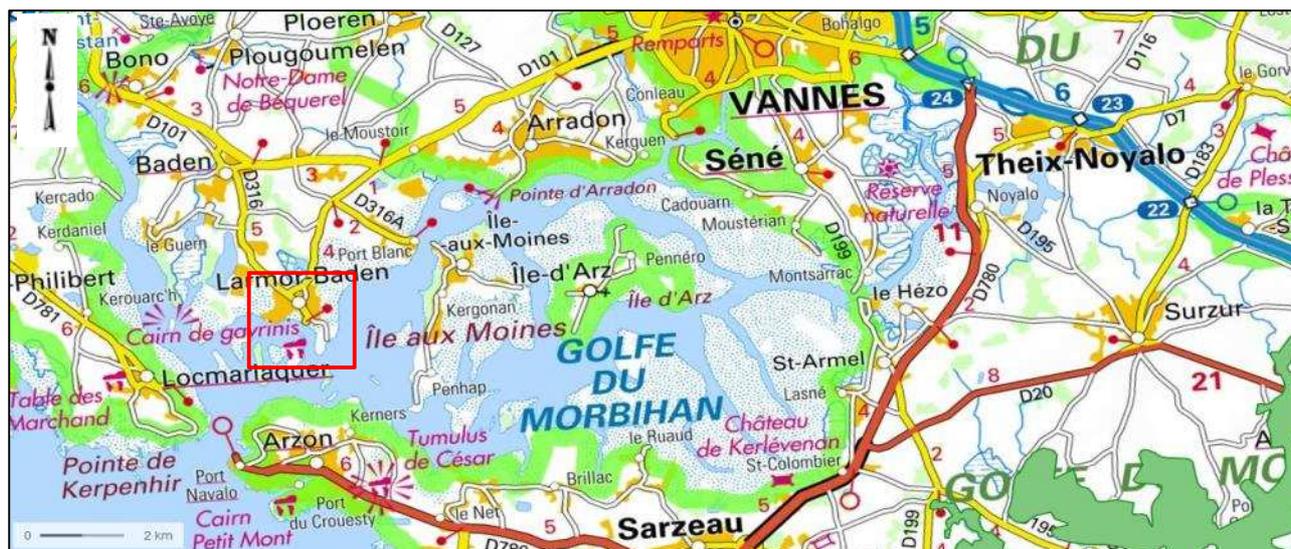


Figure 9 : Plan de localisation (source : Géoportail)

L'île Berder est l'une des quatre îles de la commune de Larmor-Baden. C'est une île privée mais qui reste accessible aux visiteurs sur sa périphérie. Elle est reliée au continent par un passage, qui se découvre à marée basse, permettant le passage des véhicules et des piétons.

Elle a été louée et exploitée de 1984 à 2013 par une association (Loisirs Vacances Tourisme) comme centre de vacances. L'île appartenait depuis 1991 à la SIMYR (Société Immobilière Yves Rocher), qui l'a mise en vente. Un compromis fut signé en 2013 avec le groupe rennais Giboire qui projette maintenant d'y construire un hôtel 4 étoiles.

1.2 Programme du projet

Le programme prévoit la rénovation et l'extension des bâtiments existants sur une surface au sol de 3 880 m² (contre 2 989 m² actuellement). Il prévoit :

- la destruction totale des combles qui seront toutes reconstruites à neuf ;
- la création d'un hôtel de l'ordre de 90 chambres avec notamment piscine/SPA, bar et restaurant/salon ;
- la réhabilitation et la mise en valeur des autres bâtiments existants ;
- la création d'une aire de stationnements privée permettant l'accueil de 80 à 100 véhicules pour les résidents.

Le projet concerne uniquement le centre de l'île. Les deux bâtiments de la Pêcherie qui se situent en bordure de l'île à proximité du passage, ainsi que la Chapelle sont conservés mais ne sont pas intégrés au projet.

Plus précisément, il est prévu la programmation suivante :

Tableau 3 : Programmation projetée

Bâtiment	Vocation	Nb de chambres	Surface de plancher projetée (m2)	Epannelage
La Grange	Bâtiment de services, salles de réunions et d'activités	0	794	R+2
Les Fleurs	Logements indépendants de type Apart-Hôtel (10)	11	1 040	R+2
La Tour	Logements indépendants de type Apart-Hôtel (9)	9	565	R+5
Le Château	Bâtiment principal regroupant la majorité des services (accueil/restaurant/piscine/SPA/bar/espace détente/bibliothèque et les chambres (70)	70	5 183	Sous-sol et R+3
Annexes				
Bât Laennec	Esp. jeunes	0	212	Sous-sol et RDC
Bât La voilerie	Logement de fonction (1) non accessible au public	1	233	RDC
Atelier			27	RDC
<i>Bât La Pêcherie</i>	<i>Hors projet - Deux bâtiments non accessibles au public</i>			
<i>La Chapelle</i>	<i>Hors projet - non accessible au public</i>			
Total		91	8 054	-

Le site étant un lieu de promenade très apprécié, son ouverture au public sera maintenue telle qu'en état actuel.



Figure 10 : Localisation des bâtiments existants et des extensions envisagées (Source : Plan Paumier Architectes Associés)

1.3 Objet de la présente étude d'impact

La présente étude d'impact a été prescrite par la DREAL de Bretagne suite à la demande d'examen au cas par cas déposée le 26 juillet 2017, au regard notamment du contexte environnemental particulier et sensible que constitue le Golfe du Morbihan dans lequel le projet s'inscrit.

Elle accompagne donc la demande de permis de construire auprès des services instructeurs compétents en la matière dans le Morbihan.

1.4 Principales solutions de substitution examinées

Le projet d'hôtel 4* sur l'île Berder n'a pas fait l'objet solutions de substitution en tant que telles. Néanmoins, plusieurs ajustements ont été réalisés afin de prendre en considération l'ensemble des sensibilités environnementales et des contraintes associées.

Ainsi :

- L'emprise du projet et les extensions prévues ont été volontairement limitées en surface afin de s'inscrire dans la bande des 100 mètres du rivage et de répondre aux préconisations de la loi littorale ;
- Il en est de même des aires de stationnements qui s'inscrivent également dans cette bande des 100 mètres **et en dehors de toute zone boisée**.

1.5 Appréciation de la compatibilité du projet avec les documents généraux de planification

Dans ce chapitre la compatibilité du projet d'aménagement est étudiée vis-à-vis des documents de planification suivants :

- Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de Bretagne,
- Le plan Climat Energie territorial – Agenda 21,
- Le Plan de Déplacement Urbain (PDU) de la Communauté de Communes du Pays de Vannes,
- Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin de la Loire,
- Le Schéma de Cohérence Territoriale de Vannes Agglomération et celui de la Presqu'île de Rhuys (SCoT),
- Le Plan Local de l'Habitat de Vannes Agglomération (PLH),
- Le Plan Local de l'urbanisme (PLU) de Larmor-Baden.

Le contenu de ces documents est présenté dans le chapitre concernant l'état initial de l'Environnement.

Suivant les caractéristiques du projet, il apparaît que le projet d'hôtel 4* sur l'île Berder est compatible avec les documents précités.

2. Etat initial du site et de son environnement

L'état initial est présenté sous la forme synthétique de tableau permettant au lecteur de survoler l'ensemble des compartiments de l'environnement qui ont été retenus pour mener l'analyse des incidences notables du projet.

Tableau 4 : Tableau de synthèse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être impactés par le projet

Thématique	Enjeux	Sensibilité			
		Forte	Moyenne	Faible	Nulle
Le milieu physique					
Climat	Le climat sur l'île Berder est de type tempéré océanique				X
Relief	L'île Berder présente un relief peu marqué. L'altitude moyenne de l'île est de l'ordre de 10 m NGF. Le centre de l'île Berder présente une altimétrie de l'ordre de 15 m NGF, tandis que le trait de côte se situe aux alentours de 5 m NGF.			X	
Géologie	Sous-sol constitué de roches magmatiques et métamorphiques			X	
Eaux souterraines	Aucune masse d'eau souterraine			X	
Eaux superficielles	L'île Berder est inscrite au cœur du Golfe du Morbihan qui constitue une « petite mer intérieure ». Le « Golfe du Morbihan » constitue donc une masse d'eau côtière, référencée (FRGC39). Il existe un courant fort entre l'île Berder et l'île de la Jument présente au sud-ouest de l'île Berder. Aucun cours d'eau permanent ou temporaire n'existe sur l'île. On notera de nombreux usages associés au Golfe : activités touristiques, nautiques et conchylicoles	X			
Les milieux naturels					
Espaces naturels remarquables et/ou protégés	L'île Berder est inscrite au cœur d'un environnement exceptionnel : le Golfe du Morbihan, qui est un espace protégé. Très nombreux zonages réglementaires et d'inventaires officiels associés au Golfe du Morbihan : NATURA 2000 (ZPS et ZSC), APB, ZICO, ZNIEFF, zone humide RAMSAR, sites du conservatoire du littoral, Parc Naturel Régional.	X			
Zones humides	Le Golfe du Morbihan constitue une zone humide RAMSAR. Aucune zone humide n'est recensée sur l'île Berder.			X	
Equilibres biologiques – Continuité écologique	Le Golfe du Morbihan est recensé comme un espace au sein duquel les milieux naturels sont fortement connectés. L'île Berder s'inscrit dans cet ensemble.		X		
Relevés Faune-Flore-Habitats naturels sur le milieu terrestre	L'île Berder constitue un milieu relativement anthropisé (friches, prairies, anciens jardins ornementaux, boisements plantés). Présence d'espèces patrimoniales : Asphodèle d'Arrondeau (1 station du côté de la chapelle), Arbousier (dans les boisements de l'est et du sud-ouest de l'île), Huppe fasciée, Léopard des murailles (sur le pourtour rocheux de l'île et sur les murets de pierres près du bâti), chiroptères : 8 espèces mais essentiellement Pipistrelle de Khul et Pipistrelle commune (dans les combles de la Grange/Les Fleurs).		X		
Relevés Faune-Flore-Habitats naturels sur le milieu marin	On ne recense pas d'espèce sensible ou protégée dans le milieu marin aux abords du passage.			X	

Thématique	Enjeux	Sensibilité			
Le patrimoine paysager, culturel, historique et archéologique					
Patrimoine naturel de l'île	Intérêt lié aux nombreux boisements importants et à la côte sauvage (côte rocheuse)		X		
Sites inscrits et classés	L'île Berder s'inscrit dans le périmètre du site inscrit du Golfe du Morbihan. L'île se situe également à proximité du site classé Marais de Pen-en-Toul, présent à 1 km au nord sur la commune de Larmor-Baden.	X			
Les monuments historiques	L'île Berder ne présente pas de monument Historique sur l'île Berder mais elle se situe proximité de Monuments Historiques. Toute la moitié nord-est de l'île s'inscrit dans le périmètre de protection du Tumulus-dolmen (recensé comme MH), présent sur la commune de Larmor-Baden à 200 m au nord de l'île.		X		
Le patrimoine archéologique	L'île Berder présente deux secteurs soumis à l'application des procédures d'archéologie préventives. Le 1 ^{er} secteur se situe au nord-ouest des bâtiments entre les espaces boisés, tandis que le second se situe au sud de l'île. Les bâtiments ne sont pas concernés.			X	
Le paysage	Le paysage de l'île Berder a été façonné tout au long de son histoire. L'île Berder est diverse et présente plusieurs entités paysagères composées par les nombreux boisements, les prairies et le bâti ancien (le château, la grange, la tour, la pêcherie, etc.) hérités du passé au centre ainsi que son trait de côte si découpé.	X			
Occupation du sol et urbanisme					
Occupations du sol	L'île Beder présente un caractère encore assez « naturel », préservé par un bâti typique, circonscrit au centre de l'île, d'importants boisements et un trait de côtes rocheuses fortement découpé, qui confèrent à l'île tout son charme.		X		
Documents d'urbanisme	Le PLU de Larmor-Baden a été approuvé le 7 juin 2018. Au regard du plan de zonage établi, l'île Berder s'inscrit en zones Nds (correspondant aux espaces remarquables du littoral et Nt correspondant au pôle touristique et économique de Berder). Le PLU de Larmor-Baden a fait l'objet de recours en annulation. Par ordonnance du tribunal administratif de Rennes le 14 novembre 2018, le PLU est désormais suspendu. Cette suspension concerne sur l'île Berder, l'absence de classement de l'ensemble des boisements de l'île.			X	
Contraintes urbaines – Servitudes	Plusieurs servitudes existent sur l'île. Elles sont liées à la bande d'inconstructibilité des 100 mètres, à présence d'Espaces Boisés Classés, à l'archéologie préventive, au risque de submersion marine. Quatre croix et calvaires sont également présents sur l'île Berder. Ils constituent des éléments du petit patrimoine protégé au titre des éléments du paysage à préserver. Le sentier côtier constitue également une servitude de passage sur l'île Berder. Enfin, le passage du passage et l'île Berder sont également concernés par une servitude relative à la distribution d'énergie électrique (réseau de distribution Moyenne Tension).		X		
Milieu humain et socio-économique					
Eléments socio-économiques (démographie, logements, équipements)	La population de Larmor-Baden a progressé régulièrement depuis 1968 jusqu'à 1999. La tranche d'âge 45 ans et plus est en augmentation et est en relation avec la part croissante de logements secondaires sur la commune. Très peu de données socio-économiques existent par contre sur l'île Berder, sachant que celle-ci était occupée jusqu'en 2013 par un centre de loisirs qui pouvait accueillir près de 300 personnes (équivalent 206 chambres). Le personnel à l'époque dormait sur place.			X	

Thématique	Enjeux	Sensibilité			
Activités économiques, emploi	L'activité économique de Larmor Baden est essentiellement tournée vers la conchyliculture. L'agriculture, le tourisme et l'artisanat constitue également des domaines bien représentés.	X			
Le milieu fonctionnel					
Infrastructures de transport	La commune de Larmor Baden apparaît relativement isolée de par sa situation quasi insulaire. La principale voie desservant Larmor Baden est la RD 316 (ou route d'Auray puis rue de Berder) qui relie la RD 101 allant d'Auray à Vannes en passant par Baden. La commune de Larmor Baden ne dispose pas de gare SNCF. L'île Berder s'inscrit dans le prolongement de la rue de Berder. Elle constitue une véritable île, accessible uniquement à marée basse par une chaussée submersible. Une unique voie d'accès aux bâtiments centraux s'inscrit dans le prolongement du passage.	X			
Mobilité	L'offre de transport en commun apparaît relativement faible sur Larmor Baden bien que le nombre et la fréquence des liaisons ait progressé depuis septembre 2018. Les arrêts se font essentiellement au centre bourg. Il n'existe pas d'arrêt à proximité du passage pour aller sur l'île Berder. Seul un arrêt de cars existe en bordure de la rue de Berder. L'île Berder est quant à elle uniquement accessible aux piétons même si le passage et la voie centrale permettent l'accès à des véhicules motorisés.		X		
Stationnement	Le stationnement sur Larmor Baden se fait principalement le long de la voirie. 8 parkings existent toutefois à proximité des secteurs les plus fréquentés et notamment en entrée de bourg. Il existe ainsi une quinzaine de places de stationnement en épis rue Berder en face du passage. Le parking existant sur l'île était lié à l'activité du centre de loisirs. Aucun parking public n'existe à ce jour sur l'île.	X			
Les déplacements doux	Larmor Baden est bien doté en chemins de randonnées pédestres. Les sentiers côtiers proposent près de 6 km de randonnées. Celui de l'île Berder s'étend sur 2,6 km supplémentaire. A l'inverse, pas ou peu d'équipements dédiés au vélo sont encore présents sur la commune de Larmor-Baden à ce jour.		X		
Réseaux secs et réseaux humides	L'île Berder est raccordée en eau, électricité, télécommunication depuis le continent par des réseaux qui passent en bordure du passage, puis longent la voie d'accès. Aucun dispositif de gestion des eaux pluviales n'existe donc à ce jour sur l'île.			X	
Risque naturel et technologique					
Risques naturels	L'île Berder n'est pas concernée par des inondations par débordements de cours d'eau, ni au risque de ruissellement urbain, ni de cavité souterraine ou encore de remontée de nappe et de mouvement de terrain. L'île Berder est exposée à un risque sismique 2, correspondant à un risque faible. Elle est également soumise au risque de submersion marine dans sa partie nord-ouest (aléa faible à moyen) et en bordure de ses côtes (aléa fort). Le risque de submersion ne concerne néanmoins aucun des bâtiments. Elle est également soumise au risque de retrait-gonflement d'argiles dans la partie ouest de son trait de côte.			X	
Risques technologiques	L'île Berder n'est pas concernée par un risque technologique.				X
Nuisances					
Bruit	L'île Berder et la Commune de Larmor-Baden ne sont pas concernées par des nuisances sonores. Aucune infrastructure routière n'est classée.			X	
Déchets	La collecte, le tri et le recyclage des déchets ménagers est bien organisé sur Larmor Baden.			X	

Thématique	Enjeux	Sensibilité			
Air, Energie, Climat					
Documents de planification	La Communauté d'Agglomération de Vannes dispose d'un agenda 21 depuis 2008.			X	
Qualité de l'air	L'air sur l'agglomération de vannes a été de bonne voire de très bonne qualité sur près de 93 % de l'année 2016.			X	

3. Synthèse des impacts en phase chantier et à terme sur l'environnement, l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique, et présentation des mesures mises en œuvre pour compenser, réduire, supprimer ces risques et suivre dans le temps ces mesures

L'analyse des incidences et des mesures associées est présentée sous la forme synthétique de tableau permettant au lecteur de survoler l'ensemble des compartiments de l'environnement qui ont été retenus pour mener l'analyse des incidences notables du projet.

Tableau 5 : Incidences temporaires et mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC) prises en phase chantier

Thématiques	Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes					
Le milieu physique	Climat	Aucune	Aucune	Faibles : Emissions de GES par les engins Emissions ponctuelles de poussières	Aucune	Stockage des matériaux à l'abri du vent et protégé Limitation des mouvements de terres Respect de la réglementation en matière de rejet atmosphérique	Négligeable	Aucune	Aucune
	Relief	Aucune	Aucune	Topographie affectée temporairement et très localement (terrassements pour zones d'extension)	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Géologie	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Définition de conditions de terrassements par des études géotechniques préalables	Aucun	Aucune	Aucune
	Qualité des eaux souterraines et superficielles	Aucune	Aucune	Possibilité de - mise en suspension de particules fines, - relargage de polluants chimiques, - d'hydrocarbures et produits divers stockés.	Aucune	Opération d'entretien, de stationnement et de stockage au niveau de zones étanches préalablement définies. Pose de boudins anti-pollution et utilisation d'engins à huiles biodégradables au niveau du passage Mise en place d'une procédure de gestion des pollutions accidentelles Collecte et traitement des eaux ruisselées sur le chantier	Aucun	Aucune	Aucune

Thématiques	Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi	
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes						
Les milieux naturels	Faune et flore en milieu terrestre	Aucune	Aucune	<p>Potentialité de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - perturbation temporaire de certaines espèces (chiroptères et oiseaux), - destruction ou dégradation des habitats naturels des chiroptères notamment 	Aucune	<p>Respect des zones de chantier</p> <p>Mise en défens du muret existant derrière les bâtiments de la voilerie et des arbres protégés (EBC) et d'intérêt</p> <p>Adaptation du calendrier des travaux (hors période de nidification des oiseaux)</p> <p>Absence de pollution durant le chantier (gestion des eaux de ruissellement)</p> <p>Limitation des nuisances sonores et émissions de poussières</p> <p>Coordination environnementale de travaux (expert écologue attestera du respect des préconisations environnementales)</p>	<p>Pose de gîtes en toitures pour les chiroptères (caisses entre deux chevrons de la toiture)</p> <p>Pose de gîtes pour la huppe fasciée (deux nichoirs au niveau des bâtiments et des prairies)</p>	Aucun	Aucune	Aucune
	Faune et flore en milieu marin	Aucune	Aucune	<p>Au regard des caractéristiques du confortement du passage et de l'épaulement, il ne devrait pas y avoir d'impact notable.</p> <p>Toutefois, un dossier d'incidences au titre de la Loi sur l'eau sera réalisé et précisera les incidences dans le cadre de ces travaux.</p> <p>Risque de pollution accidentelle</p>	Aucune	<p>Mesures évitant la pollution accidentelle des ressources en eau</p>	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune

Thématiques	Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi	
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes						
	NATURA 2000	Aucune	Aucune	3 espèces de chiroptères (le Grand Murin, le Petit Rhinolophe, le Grand Rhinolophe) d'intérêt communautaire listées au FSD fréquentent potentiellement le site du projet en faible effectif dans les zones de travaux d'aménagement. (Présence de guano)	Aucune	Pose de 3 gîtes à chiroptères	Les travaux ne devront pas débuter pendant la période allant du 30 avril au 30 septembre	Aucune		Passage annuel en présence estivale pour mesurer l'activité de gîte au niveau des nichoirs mis en place
Le patrimoine paysager, culturel et historique	Paysage	Aucune	Aucune	Faibles : Dégradation de la qualité paysagère du site (présence d'engins de chantier, locaux techniques, palissades)	Aucune	Aucune	Limitation des activités de chantier les week-ends Aménagement des zones de chantier, pose de palissades	Faible	Aucune	Aucune
	Patrimoine culturel et historique	Conservation et rénovation à l'identique des façades	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
	Patrimoine archéologique	Aucune	Aucune	Faible Secteurs d'archéologie préventive localisés sur l'île Berder ne sont pas concernés par les travaux	Aucune	Demande de renseignements concernant la potentialité archéologique du site auprès des services de la DRAC Réalisation d'un diagnostic archéologique	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
Le milieu humain et socio-économique	Démographie et logements	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Activités et emplois	Emplois créés par les entreprises chargées des travaux et leurs sous-traitants locaux	Retombées sur les commerces et établissements de restauration	Nuisances auditives et visuelles Circulation de camions et engins	Aucune	Aucune	Aucune	Faible	Aucune	Aucune

Thématiques	Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi		
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes							
Le milieu fonctionnel	Transport routier	Aucune	Aucune	Aucune	<p>Circulation des camions et engins :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dégradations des chaussées et du passage liées au poids des camions en pleine charge, - bruits et vibrations sur les itinéraires empruntés, - production de poussières, - risque d'accidents de la circulation. 	Aucune	<p>Confortement du passage afin d'assurer une portance suffisante.</p> <p>Elargissement limité du passage et création d'un épaulement pour faciliter les girations des engins de chantier.</p> <p>Mise en place d'un acheminement du personnel par minibus et d'une base de vie installée sur l'île à proximité du chantier (réfectoires, vestiaires, sanitaires, salles de pause...)</p> <p>Production du béton réalisée sur place</p>	Faible	Risque d'accidents minimisé mais pas écarté	Aucune	Aucune
	Autres transports	Aucune	Aucune	Transport maritime nécessiterait la création d'une nouvelle voie entre le quai et la zone de chantier	Aucune	Aucune	Balisage ou condamnation de certaines zones de passages	Aucun	Aucune	Aucune	Aucune
	Stationnements	Aucune	Aucune	Besoins spécifiques pour le stationnement des engins de chantier, des camions de livraison et des artisans et des véhicules légers des employés	Aucune	<p>Stationnement des véhicules du personnel interdit sur l'île et ses abords immédiats</p> <p>Un minibus acheminera le personnel aux zones de chantier</p>	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune	Aucune
	Réseaux secs et humides	Aucune	Aucune	Coupure temporaire des réseaux d'eau, électricité et télécommunications au niveau du passage	Aucune	Réalisation de DICT (Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux) et d'IC (Investigations Complémentaires) si nécessaire	Le personnel devra être habilité à intervenir et être titulaire de l'AIPR (Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux)	Aucun	Aucune	Aucune	Aucune
Risques et nuisances	Risques technologiques	Aucune	Aucune	<p>Risque d'endommagement des réseaux existants</p> <p>Risque exceptionnel de submersion marine</p>	<p>Circulation des camions (sécurité des usagers de la route et des piétons sur le passage)</p>	Aucune	Respect des règles de circulation routière existantes et spécifiques (limitations temporaires de vitesses,...)	Faible	Aucune	Aucune	Aucune

Thématiques		Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi
		Directes	Indirectes	Directes	Indirectes					
	Bruit	Aucune	Aucune	Moyennes : bruit des engins de chantier	Aucune	Pas de travail nocturne (période 22h – 6h selon réglementation)	Respect de la réglementation sonore des engins	Faible à moyen	Aucune	Discussion avec les riverains
	Déchets	Aucune	Aucune	Projet générateur de déchets de type inertes et dangereux	Aucune	Interdiction de brûler et d'enfouir les déchets Respect du tri sélectif Evacuation dans les filières adaptées	Nettoyage régulier du chantier	Aucun	Aucune	Etablissement d'un bordereau de suivi des déchets
	Qualité de l'air	Aucune	Aucune	Envolées de poussières Emissions de GES, de composés volatils et métaux lourds liées à la circulation des engins	Dégradation de la qualité de l'air	Respect de la réglementation sur les gaz d'échappement	Aucune	Faible	Aucune	Aucune
Santé humaine	Des travailleurs	Aucune	Aucune	Risque d'accidents, de chute. Niveau sonore du chantier	Aucune	Respect des dispositions du Code du travail et de la réglementation SPS	Aucune	Faible	Aucune	Suivi de l'exécution du plan de gestion des terres
	Des riverains, touristes et promeneurs	Aucune	Aucune	Risque d'accidents avec les engins de chantier Niveau sonore du chantier Emissions de poussières du chantier	Aucune	Signalisation de sécurité du chantier Interdiction d'accès au chantier Qualité anti-intrusion des palissades	Travaux les plus bruyants réalisés dans la tranche 9h – 16h Humidification des zones de travaux	Faible	Aucune	Discussion avec les riverains

Tableau 6 : Incidences permanentes et mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC) prises au terme du projet (phase exploitation)

Thématiques		Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi
		Directes	Indirectes	Directes	Indirectes					
Le milieu physique	Relief	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Climat	Aucune	Aucune	Négligeables : Léger trafic dû aux déplacements des résidents et employés	Aucune	Aucune	Problématiques en matière de déplacement, d'énergie et de climat prises en compte lors de la conception du projet	Négligeable	Aucune	Aucune
	Géologie	Aucune	Aucune	Négligeables	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Eaux souterraines	Aucune	Aucune	Aucune Pas de sous-sol prévu	Aucune	Aucune	Si des venues d'eau sont observées, une étude hydrogéologique pourra être réalisée	Aucun	Aucune	Aucune
	Eaux superficielles	Aucune	Aucune	Modification de l'imperméabilisation du site donc accentuation du ruissellement des eaux pluviales au cœur de l'île	Risque faible de pollution chronique et accidentel suite au ruissellement sur des aires potentiellement souillées	Aucune	Revêtements utilisés limitent au maximum l'imperméabilisation et le ruissellement Mise en place de dispositifs de gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales	Négligeable	Aucune	Aucune
Les milieux naturels	Natura 2000	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Milieux naturels et espèces présentes sur le site	Mise en place d'un plan de gestion Entretien pérenne de l'île, des milieux naturels	Contrôle des nuisances potentielles liées au tourisme (balisage des cheminements)	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune

Thématiques	Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi	
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes						
Le milieu humain et socio-économique	Occupation des sols	Entretien et pérennisation des espaces naturels existants	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Ensemble de mesures prises dans la conception même du projet vise à l'intégration du projet dans le paysage	Aucun	Aucun	Aucune
	Démographie, économie et emploi	Renforcement de l'offre touristique sur Larmor Baden et le Golfe du Morbihan Effet positif sur l'activité économique de Larmor Baden et du Morbihan 45 nouveaux emplois	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
Le patrimoine paysager, culturel et historique	Paysage	Harmonie paysagère parfaite facilitée par la qualité architecturale des extensions Mise en valeur du patrimoine « naturel » (entretien et préservation des espaces boisés)	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Patrimoine culturel, historique et archéologique	Mise en valeur du patrimoine « bâti »	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
Le milieu fonctionnel	Infrastructures de transport et déplacements	Préservation du cachet de l'île grâce à un accès uniquement à marée basse, conditions d'accès identiques Capacité d'accueil moindre	Restauration du passage	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Réseaux secs	Aucune	Aucune	Mise en place de nouveaux réseaux électriques et de télécommunication sur l'ensemble des bâtiments	Aucune	Aucune	Enfouissement des réseaux	Aucun	Aucune	Aucune

Thématiques	Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi	
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes						
Réseaux humides	Aucune	Aucune	Environ 53 m ³ d'eau potable par jour 351 EH supplémentaires produits par jour Légère modification de l'imperméabilisation	Aucune	Aucune	Dispositifs de gestion des eaux pluviales seront réalisés	Aucun	Aucune	Aucune	
Risques et nuisances	Risques engendrés par la réalisation du projet	Aucune	Aucune	Risque d'un potentiel départ d'incendie au sein des bâtiments, équipements ou des zones boisées	Aucune	Définition des besoins en eau et des dispositifs de défense en concertation avec le SDIS 56 Prévision de bornes incendie, issues de secours, de plans d'évacuation et d'un plan d'intervention et de secours	Aucun	Aucune	Aucune	
	Risques identifiés	Aucune	Aucune	Aucune	Risque sismique faible Risque de submersion marine sur la Pêcheurie	Règles de construction parasismiques Evacuation préalable de la Pêcheurie en cas de d'alerte de risque de submersion marine	Aucun	Aucune	Aucune	
	Pollution des sols	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Une étude historique et documentaire sera menée	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Ambiance sonore	Aucune	Aucune	Faibles Certaines infrastructures (restauration, salon/bar et séminaires) pourraient contribuer à des nuisances sonores pour le voisinage	Aucune	Aucune	Ces nouvelles activités rentrent dans le champ d'application de la réglementation	Aucun	Aucune	Aucune
	Déchets	Aucune	Aucune	Production de déchets supplémentaire	Aucune	Aucune	Collecte et traitement des déchets par Vannes Agglomération	Aucun	Aucune	Aucune
	Qualité de l'air	Aucune	Aucune	Variations possibles à l'échelle microclimatique du fait des modifications du bilan énergétique	Aucune	Aucune	Respect des préconisations de la RT 2012 et de la RT 2020 à terme	Aucun	Aucune	Aucune

PIÈCE III : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

La présente pièce propose une « analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet » au sens de la réglementation en vigueur.

Elle est structurée de manière à aborder les différentes thématiques environnementales et humaines énumérées à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement :

- **Le milieu physique** : climatologie, topographie, géologie & hydrogéologie, hydrographie, usages et qualité des ressources en eaux (eaux superficielles et souterraines),
- **Le milieu naturel** : inventaire des protections réglementaires, biodiversité, espaces agricoles et forestiers, zones humides, continuités écologiques ;
- **Le paysage, le patrimoine culturel et historique** : paysage, monuments Historiques Classés et Inscrits, contexte archéologique,
- **Le milieu humain et socio-économique** : occupation du sol, réseaux, droits des sols, servitudes, réseaux, démographie, activité des populations, équipements, typologie d'activités.
- **Le milieu fonctionnel** : mobilité, réseaux de transport, stationnement ;
- **Les risques et pollutions** : risques naturels et technologiques, pollution des sols et de la nappe,
- **Les nuisances, Air-énergie - Climat** : qualité de l'air, bruit, énergies, déchets, pollution lumineuse.

Chaque thématique est construite d'une manière similaire :

- les sources de données sont rappelées,
- un rappel réglementaire est effectué au nécessaire suivant la thématique abordée. Ce rappel réglementaire est en adéquation avec les aspects réglementaires développés dans le volet impacts/mesures de l'étude d'impact,
- la description de la thématique est entreprise en prenant soin d'aller toujours du « cadre général » vers le « point particulier ». Il s'agit de proposer un raisonnement de description qui aille toujours vers le détail. A cet effet, les données bibliographiques sont abordées en premier, suivies des études de terrains lorsqu'elles ont été nécessaires,
- en fin de chaque thématique, un résumé concis est établi afin de rappeler les enjeux principaux soulevés.

Une **synthèse de l'ensemble des enjeux permettant une hiérarchisation des contraintes techniques ou réglementaires** est dressée en fin de l'état initial.

1. Le milieu physique

1.1 Le climat

Source : Données climatologiques de Météo France et InfoClimat.

1.1.1 Températures et précipitations

Le climat littoral morbihannais et donc de l'aire d'étude, est de type océanique tempéré.

Le Golfe du Morbihan bénéficie de conditions climatiques particulières par rapport à l'ensemble breton, comparables à celles des côtes Vendéennes. Sa position géographique, la proximité de la mer et la faible altitude de la frange littorale sud-armoricaine, y introduisent des tendances méditerranéennes (Caillibot, 1990).

La station météo la plus représentative de la zone d'étude et de l'île Berder est celle de Lorient- Lann-Bihou bien que le Golfe ait ses particularités. Elle est exploitée depuis 1981.

Les précipitations :

D'une façon générale, la pluviométrie est relativement homogène sur l'année. Les mois de juillet et d'août restent cependant sensiblement les plus secs (inférieurs à 50 mm de pluies en moyenne).

Les variations d'une année sur l'autre peuvent néanmoins être fortes. Ainsi, lors de la dernière décennie, une succession de périodes de 2 à 3 années sèches et humides a été observée, la période très humide (1998-2001) ayant précédé à une longue période sèche (2001-2009).

Globalement la pluviométrie dans le golfe est moyenne à faible comparée à l'arrière-pays, oscillant entre 600 et 900 mm/an.

Les températures :

Les températures moyennes mensuelles observées à la station de Lorient fluctuent entre 6,6°C en hiver (Janvier) et entre 18,1°C en été (Juillet) sur la période d'analyse (1981-2010).

Sur l'année, les températures moyennes, minimales et maximales sont :

- température moyenne sur l'année : 12,0°C ;
- température minimale : 3,5°C en janvier ;
- température maximale : 22,7°C en juillet et août.

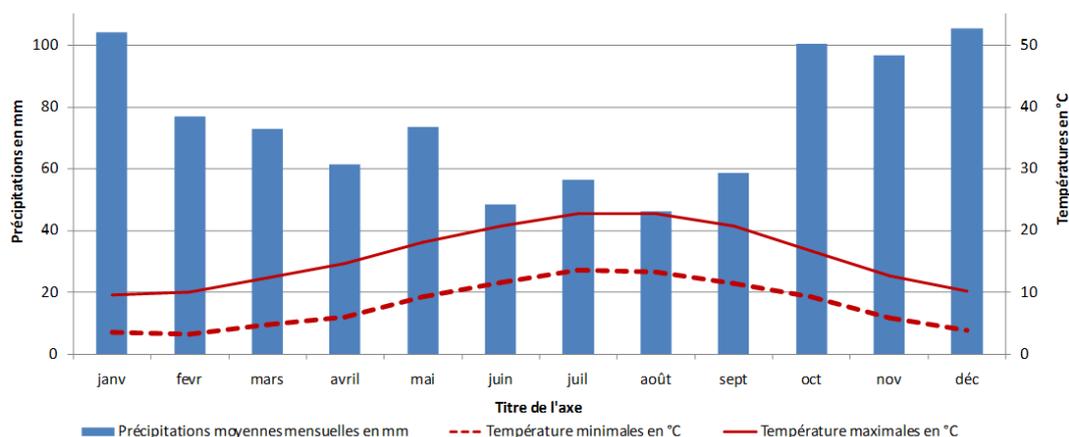


Figure 11 : Evolution de la pluviométrie et des températures moyennes mensuelles à la station de Lorient – Lann-Bihou sur la période 1981/2010 (source : Météo France)

1.1.2 L'ensoleillement et les vents

L'ensoleillement :

Près de 1 885 heures d'ensoleillement par an sont observées à la station de Lorient-Lann-Bihoué.

L'ensoleillement est l'une des caractéristiques majeures qui fait la spécificité du climat du golfe du Morbihan. Avec près de 2000 heures d'ensoleillement annuel, il se rapproche du climat littoral vendéen.

Les vents sont principalement des vents d'ouest, auxquels s'ajoute une part importante de vents du nord-est. Les vents de sud-ouest accélèrent la montée des eaux en portant les eaux entrant dans le golfe, alors que les vents de nord-est augmentent la vitesse du jusant en poussant les sortant du golfe.

La vitesse maximale du vent enregistrée sur la période 1981-2010 est de 164,8 km/h lors du mois d'octobre 1987.

Plus occasionnellement, le Golfe du Morbihan peut être exposé à des épisodes de tempêtes, même si les presqu'îles de Rhuys et de Quiberon constituent des barrières pour atténuer les effets de ces événements climatiques. Les tempêtes sont prédominantes en hiver, par des vents de sud-ouest, et plutôt de nord-est et nord-ouest au printemps et en été.

1.2 Relief

Le relief de l'île Berder est très peu marqué à une échelle générale. L'altitude moyenne de l'île est de l'ordre de 10 m NGF, ce qui est significatif au niveau local.

Le centre de l'île Berder présente une altimétrie de l'ordre de 15 m NGF, tandis que le trait de côte se situe aux alentours de 5 m NGF.

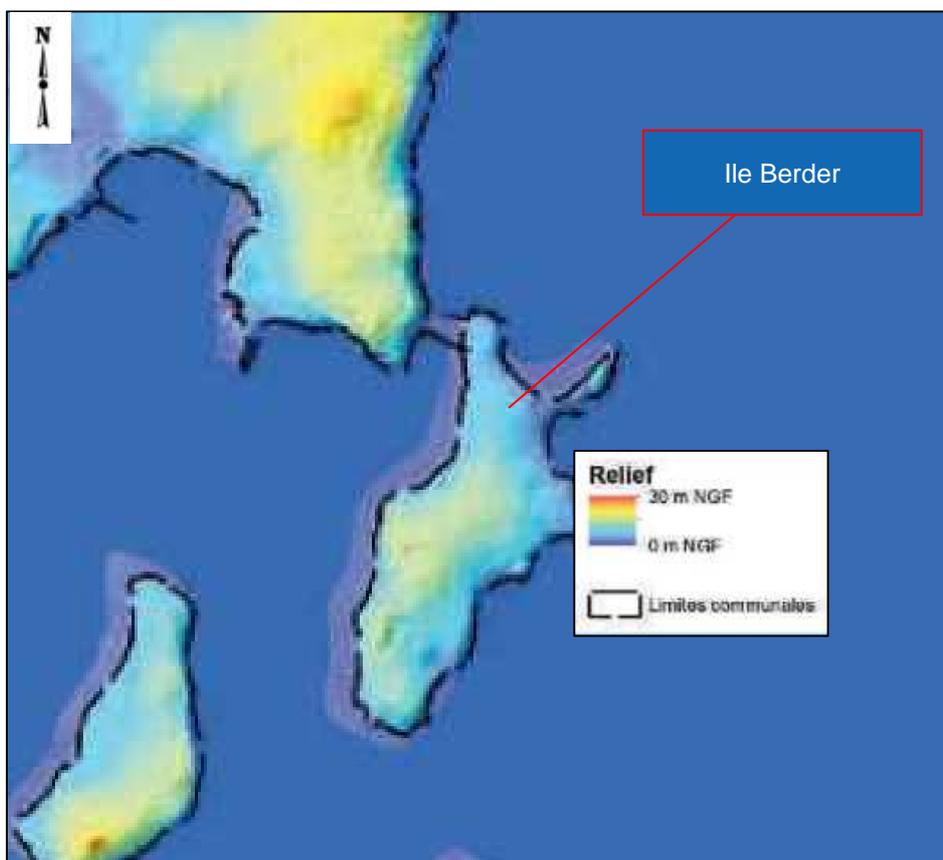


Figure 12 : Le relief de l'aire d'étude (source : PLU de Larmor-Baden)

1.3 Le contexte géologique

1.3.1 Géomorphologie

La formation du Morbihan est liée à celle du massif Armoricaïn dont elle constitue le versant sud.

Le bassin Est du Golfe du Morbihan est une vieille cuvette tertiaire (fond plat et bords peu accentués), alors que le bassin ouest n'est nullement déprimé tectoniquement. A la fin de l'époque tertiaire, le Golfe connaît un affaissement continu et se trouve progressivement envahi par la mer à la suite d'un nouveau jeu des failles situées aux alentours (-5 millions d'années).

Au Quaternaire, les variations climatiques bien identifiées sont à l'origine d'un eustatisme important avec un niveau marin variant entre +15 mètres et -25 mètres par rapport au niveau actuel. Ces périodes sont à l'origine, pendant les épisodes glaciaires, d'une importante érosion avale des rivières par surcreusement pour atteindre leur niveau zéro. Le bassin du Golfe devait ressembler à un ensemble de marécages, parsemés d'îles. Lors des épisodes de réchauffement, favorable à l'érosion différentielle, la remontée du niveau marin a entraîné le charriage d'un matériau composite submergeant les zones basses et les rivières sur-creusées de l'est du golfe, leur donnant cet aspect actuel de bras s'étirant largement.

Actuellement, l'ouest du golfe semble connaître un lent et progressif affaissement depuis 10 000 ans, se caractérisant par l'ennoiement des îles et îlots du bassin occidental.

1.3.2 Géologie

La commune de Larmor Baden se situe juste au Sud du cisaillement sud armoricaïn, structure datant du Carbonifère (300 MA) et orientée est-ouest. Ce cisaillement s'est créé suite à la formation de la Chaîne Hercynienne en Europe de l'Ouest. La zone en question a subi d'intenses épisodes de déformation au fil du temps.

Le sous-sol en présence est constitué de roches métamorphiques et plutoniques ayant subi une forte déformation. Il s'agit des migmatites du Golfe du Morbihan et du granite de Carnac. Les migmatites (en orange sur la carte) affleurent sur plusieurs centaines de mètres le long du rivage du Golfe du Morbihan. Le granite de Carnac (en rose) s'étend surtout à l'ouest du golfe en direction de Lorient.

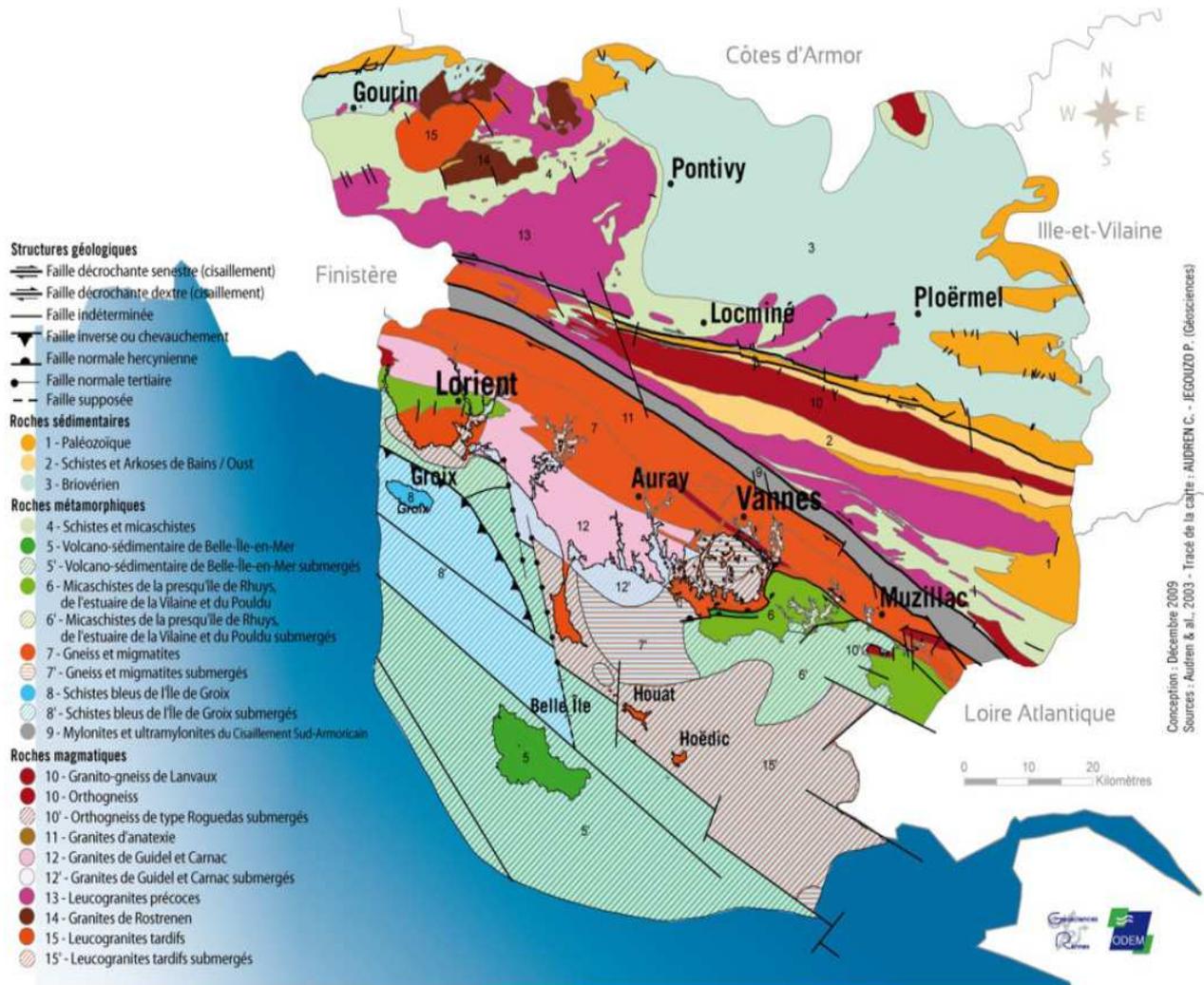


Figure 13 : Structure géologique de la région Bretagne (source : conseil scientifique de l'environnement du Morbihan - CSEM)

La feuille géologique n°416 (Auray) correspondant à notre zone d'étude et à l'île Berder n'est pas encore disponible.

D'après la feuille géologique de Vannes (n°417, BRGM) dont la zone se trouve à proximité de l'île Berder, le substratum est essentiellement constitué de roches magmatiques et métamorphiques associées à l'orogénèse varisque ou hercynienne.

1.4 Contexte hydrogéologique

1.4.1 Les aquifères rencontrés sur la zone d'étude

Il n'existe aucune masse d'eau souterraine recensée au droit de l'île Berder.

La plus proche se trouve sur la partie continentale de Larmor-Baden. Il s'agit de la nappe dans les formations du socle à écoulement libre « Golfe du Morbihan » (FRGG012).

1.4.2 Alimentation en eau potable

On ne recense aucun captage AEP à proximité de la zone d'étude. **Le territoire communal de Larmor Baden n'est concerné par aucun périmètre de captage pour l'alimentation en eau potable.**

1.4.3 Autres usages des eaux souterraines

La Banque de Sous-Sol (BSS) d'INFOTERRE, recense plusieurs ouvrages dans un rayon de 1,5 km autour de l'île Berder. Là-encore, ces ouvrages sont implantés sur la partie continentale de Larmor-Baden.

Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous et la figure suivante.

Tableau 7. Ouvrages recensés par la BSS dans un rayon de 1.5 km autour de l'île Berder

Code BSS	Commune	Adresse	Usage	Altitude (m NGF)	Profondeur de l'ouvrage (m)	Profondeur du niveau d'eau (m)	Distance au périmètre du site	Position par rapport au site
BSS001DEVA	56 106	8 rue de Penn Lannic	Sondage géothermique	6	100	nd	450 m	Nord-ouest
BSS001DEVB	56 106	8 rue de Penn Lannic	Sondage géothermique	6	100	nd	450 m	Nord-ouest
BSS001DEVU	56 106	9 rue du verger	Sondage géothermique	13	0	nd	500 m	Nord-ouest
BSS001DESY	56 106	Impasse de Balis	Eau domestique	12,5	55	nd	1,1 km	Nord-ouest
BSS001DESW	56 106	4 rue du moulin	Eau alimentation, eau domestique	16	88	nd	800 m	Nord-ouest
BSS001DETW	56 106	29 Lann Drean	Eau domestique	0	70	nd	900 m	Nord-ouest
BSS001DEUX	56 106	12 Lann Drean	Eau domestique	4	64	nd	950 m	Nord-ouest
BSS001DEUN	56 106	Chemin du moulin	Eau irrigation	19	70	nd	1 km	Nord-ouest
BSS001DESK	56 106	nd	Eau aspersion	12	59	nd	1,1 km	Nord-ouest



Figure 14 : Ouvrages recensés par la BSS dans un rayon de 1.5 km autour de l'île Berder (Source : Infoterre)

Au regard du contexte hydrogéologique, aucun enjeu particulier n'apparaît de ce point de vue sur l'île Berder.

1.5 Les eaux superficielles

1.5.1 Hydrographie

1.5.1.1 Le Golfe du Morbihan

Le Golfe du Morbihan est une « petite mer intérieure » qui débute au niveau de la presqu'île de Rhuys située à l'est de la baie de Quiberon. Il communique avec celle-ci par un étroit goulet d'un kilomètre de large entre les pointes de Port-Navalo (commune d'Arzon) et de Kerpenhir (commune de Locmariaquer). Cette faible largeur entraîne régulièrement de très forts courants de marée.

Au niveau continental, les 130 km² du Golfe du Morbihan présentent un bassin-versant d'environ 800 km², qui se découpent en six principaux sous bassins-versants : le Loch (rivière d'Auray), l'étang de Noyal, le Liziec (rivière de Séné), le Sal (rivière du Bono), le Vincin et la Marle (rivière de Vannes). Ce sont les différentes rivières de ces bassins-versants qui alimentent le Golfe.

La mer entre et sort du goulet de Port-Navalo à une vitesse pouvant atteindre près de 9 nœuds (4,6 m/s). Ce qui en fait le deuxième courant le plus fort d'Europe.

Le cycle des marées est décalé par rapport à celui de l'océan et connaît une grande inertie : ainsi, lorsque la marée est haute en baie de Quiberon et à l'entrée du golfe, le fond continue à se « remplir » et le niveau à y monter. Il existe donc un décalage entre l'heure de pleine mer dans l'entrée du golfe et l'heure de celle-ci dans le fond du golfe. Il existe également un décalage entre les heures de marées à l'entrée du golfe et dans la baie de Quiberon.

Le phénomène inverse s'observe naturellement lors de la marée basse. Par ailleurs, les courants de flot (flux) et de jusant (reflux) ne sont pas réguliers mais interagissent à l'intérieur du golfe, créant de nombreux contre-courants.

Le « Golfe du Morbihan » constitue donc une masse d'eau côtière marine, référencée (FRGC39).

1.5.1.2 Larmor-Baden

La Commune compte peu de cours d'eau sur son territoire. **Le ruisseau de Brangon** est l'un des seuls cours d'eau rencontrés. Son passage sur la commune représente près de 1,4 km. Sa source se situe au nord, à Baden, et son bassin s'étend sur 6 km². Il se jette dans le marais de Pen-en-Toul, ce qui explique en partie la hauteur d'eau dans le marais, même en période de marée basse.

Le Marais de Pen en Toul constitue le seul plan d'eau et la plus importante zone humide du territoire. Il s'agit également du plus grand marais de l'ouest du golfe du Morbihan. Le site s'étend aujourd'hui sur 42,20 ha, dont 15 ha pour le plan d'eau central. Cette lagune côtière joue un rôle important de nurserie pour les poissons et l'accueil des oiseaux d'eau du Golfe du Morbihan. Le marais stocke temporairement les eaux du Brangon et les eaux de ruissellement des espaces périphériques avant de les rejeter dans la mer.

Aucun cours d'eau permanent ou temporaire n'est présent au sein de l'île Berder.

Le seul point notable pour l'île concerne le courant de la jument, entre l'Île de Berder et l'Île de la Jument, qui peut atteindre 9,1 nœuds (4,7 m/s), soit un courant fort.

1.5.2 Usages et vulnérabilités des eaux de surface

Situé au sud de la Bretagne, le Golfe du Morbihan est un site exceptionnel composé d'une grande diversité d'habitats marins et accueillant de nombreuses espèces animales. C'est une "petite mer" comprenant une cinquantaine d'îles et d'îlots en majorité privée.

Le Golfe du Morbihan présente un attrait touristique et économique majeur et accueille de multiples activités tournées vers la mer (conchyliculture et pêche, activités balnéaires et plaisance, ...).

La commune de Larmor-Baden possède de multiples activités maritimes. Elle est notamment le point de départ de croisières sur le Golfe mais possède aussi un club de location d'embarcations variées (voile, catamaran, kayak...). D'autre part, elle possède une activité portuaire historiquement importante, notamment au travers de l'ostréiculture.

Les activités maritimes à proximité de Larmor-Baden sont identifiées sur les cartes suivantes.

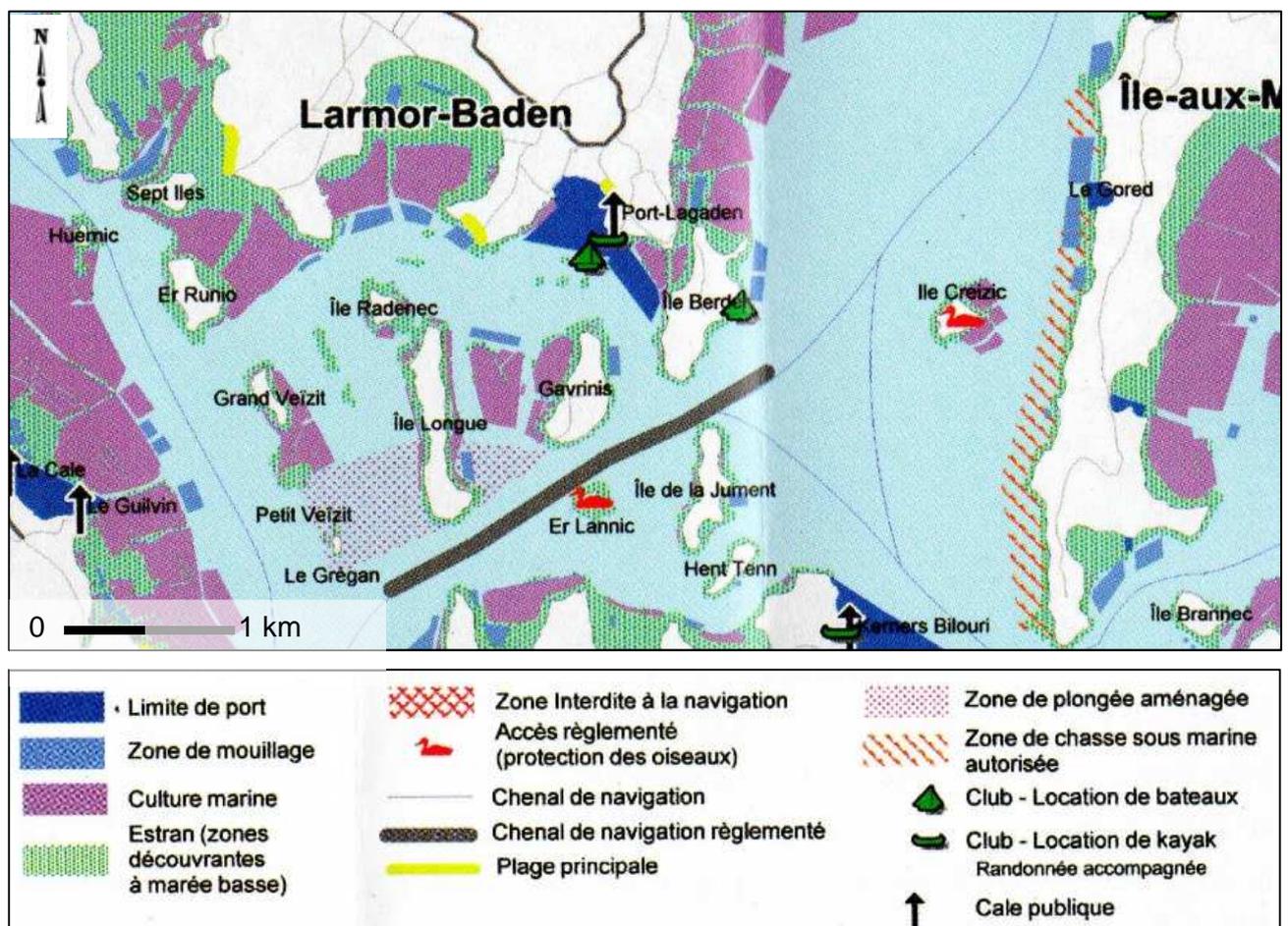


Figure 15. Les usages maritimes dans le Golfe du Morbihan (morbihan.gouv)



Figure 16 : Les activités nautiques à proximité de l'île Berder



Légende :

- | | |
|--|---|
| Périimètre du SMVM | Linéaire à étudier ou accessible à court terme |
| Emprises portuaires | Linéaire du littoral inaccessible |
| Mouillages groupés | Tronçons assurant la continuité |
| Parc conchylicole (AIMOS 2015) | Sentier ouvert au titre de la servitude |
| Submersions littorales pour une côte marine centennale | Sentier ouvert sur autres terrains publics |
| | Sentier ouvert sur les terrains du conserv. du littoral |

Figure 17 : Les activités en lien avec la masse d'eau Golfe du Morbihan, à proximité de l'île Berder (Source : GEOIDE CARTO SMVM)

Plus précisément aux abords de l'île Berder se trouvent des zones de mouillage (nord-est), des zones de plates ¹, un club de location de bateaux ainsi que la zone portuaire de Larmor-Baden. On notera également la présence d'importants parcs conchylicole au nord de l'île.

L'accès à l'île Berder est autorisé par la voie maritime et à pieds, via le passage, l'accès aux bords de côte étant autorisé au public.

¹ Les zones de plates seront réservées aux embarcations de moins de 5m ayant un moteur de moins de 10 chevaux.

1.5.3 Les documents de planification de la politique de l'eau

1.5.3.1 Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne

Le site s'inscrit sur le territoire du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne. Ce dernier définit les prescriptions d'aménagement et de gestion des eaux à prendre en compte sur son bassin versant. Il présente également une retranscription des directives européennes en matière de gestion des eaux.

Le projet de SDAGE 2016-2021, accompagné du rapport d'évaluation environnementale et de l'avis de l'autorité environnementale, a été adopté par le comité de bassin réuni le 2 octobre 2014.

La consultation du public et des assemblées a été organisée sur le projet de SDAGE 2016-2021 et son programme de mesures, du 19 décembre 2014 au 18 juin 2015.

Le SDAGE 2016-2021 a été adopté par le comité de bassin réuni le 4 novembre 2015. Approuvé par arrêté le 18 novembre 2015, il vise l'atteinte du bon état écologique et chimique pour 61% des masses d'eau. Dans le détail il vise ce bon état pour 60% des cours d'eau, 66% des plans d'eau, 70% pour les eaux côtières et de transition (70% en bon état écologique et 64 à 68% en bon état chimique) et 64% pour les eaux souterraines (69% en bon état chimique).

Ainsi, il compte 66 orientations et 144 dispositions qui sont organisées autour de grands défis comme :

- repenser les aménagements de cours d'eau ;
- réduire la pollution par les nitrates ;
- réduire la pollution organique et bactériologique ;
- maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
- protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- maîtriser les prélèvements d'eau ;
- préserver les zones humides ;
- préserver la biodiversité aquatique ;
- préserver le littoral ;
- préserver les têtes de bassin versant ;
- faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

1.5.3.2 SAGE du Golfe du Morbihan et Ria d'Étel

Le SAGE est une déclinaison locale des enjeux du SDAGE. Il définit les objectifs et les règles pour une gestion intégrée de l'eau, au niveau local. Il fixe ainsi les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau superficielle et souterraine, des écosystèmes aquatiques, ainsi que les objectifs de préservation des zones humides.

La démarche SAGE a donc pour ambition de réunir les différents usages et usagers de la ressource en eau sur le territoire considéré au sein d'une commission locale de l'eau, afin d'élaborer des décisions concertées.

Un SAGE est valable entre 10 et 15 ans et doit être compatibles avec les orientations du SDAGE. Tout comme les SDAGE, le SAGE a été reconnu comme un outil de gestion à part entière pour appliquer la DCE. Il s'agit d'un outil de planification à portée réglementaire.

Le projet de SAGE Golfe du Morbihan et Ria d'Étel est actuellement en cours d'instruction. Validé par la Commission Locale de l'Eau le 24 janvier 2019, le projet de SAGE est soumis à la consultation des assemblées puis à enquête publique avant d'être approuvé par arrêté préfectoral.

Le projet de SAGE est structuré autour de 4 grands enjeux :

- Gouvernance de l'eau,
- Qualité des eaux douces et littorales,
- Qualité des milieux aquatiques,
- Quantité.

1.5.3.3 Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM)

Le SMVM est issu de la Loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 complétée par l'article 18 de la loi littoral de 1986 modifiée en février 2005 par la loi sur le Développement des Territoires Ruraux (DTR). Ses objectifs : fixer les orientations fondamentales de protection, d'exploitation des ressources de la mer et de l'aménagement du littoral.

Le SMVM du Golfe du Morbihan est un instrument d'analyse et de gestion spécifique de l'espace maritime et littoral du Golfe du Morbihan. Il est le résultat d'un travail partenarial entre tous les acteurs institutionnels, associatifs et professionnels concernés. Il a été approuvé le 6 février 2006 par arrêté préfectoral. Valide jusqu'en 2016, il continue néanmoins à produire ses effets jusqu'à l'approbation de sa révision actuellement en cours.

La nouvelle ambition du SMVM révisé qui est de s'articuler autour des trois enjeux suivants :

- la gestion durable des écosystèmes, vue comme une composante du développement socio-économique du territoire,
- la gestion intégrée de l'espace et des ressources face notamment aux pressions foncières et la recherche d'équilibre entre la croissance urbaine et les activités primaires, en particulier la conchyliculture et la pêche,
- l'intégration de dimensions prospectives liées à la transition énergétique, à l'adaptation au changement climatique.

2. Les milieux naturels

2.1 Les espaces naturels remarquables et/ou protégés aux abords de l'île Berder

L'île Berder se situe au sein du complexe du Golfe du Morbihan.

Cet ensemble forme une entité écologique fonctionnelle et offre aux oiseaux des conditions très favorables à l'hivernage, la halte migratoire et la reproduction. Cette zone, d'importance internationale pour l'avifaune, accueille tout au long de l'année des milliers d'oiseaux.

De fait, elle est couverte par un ensemble de périmètres réglementaires et d'inventaires officiels (Sites Natura 2000, ZPS et ZSC, APB, ZICO, ZNIEFF). En outre, elle fait partie des zones humides protégées par la convention de Ramsar. Le Conservatoire du Littoral a également acquis plusieurs terrains au sein de ce vaste complexe, et un Parc naturel Régional a été créé.

L'ensemble de ces périmètres est présenté dans les cartes et tableau et suivants.

Tableau 8 : Inventaires réglementaires et périmètres officiels dans le périmètre des 5 km autour de l'île Berder (Source : Calidris)

Nom	Identifiant	Niveau d'intérêt (0 à 5)		Intérêt (source INPN & DREAL)
		Oiseaux	Chiroptères	
Sites Natura 2000				

Nom	Identifiant	Niveau d'intérêt (0 à 5)		Intérêt (source INPN & DREAL)
		Oiseaux	Chiroptères	
Golfe du Morbihan (ZPS)	FR5310086	5	0	Zone humide d'intérêt international (au titre de la convention de RAMSAR) pour les oiseaux d'eau, en particulier comme site d'hivernage. Depuis le début des années 2000, entre 70 000 et 80 000 oiseaux sont dénombrés à la mi-janvier, essentiellement des anatidés et des limicoles. Lors des vagues de froid hivernales, le golfe peut jouer un rôle primordial de refuge climatique. La baie accueille en hiver parmi les plus importants stationnements de limicoles en France : entre 25 000 et 35 000 oiseaux, soit entre 5 et 10 % des effectifs hivernant sur le littoral français. Plusieurs espèces atteignent voire dépassent régulièrement les seuils d'importance internationale, comme pour l'Avocette élégante, Grand gravelot, Bécasseau variable et la Barge à queue noire.
Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys (ZSC)	FR5300029	5	3	Second plus grand ensemble d'herbiers de zostères de France (après le bassin d'Arcachon), notamment pour <i>Zostera noltii</i> (platiers vaseux du golfe et de la rivière d'Auray : habitat d'intérêt communautaire). L'importance internationale du golfe du Morbihan et des secteurs complémentaires périphériques (étier de Pénerf, presqu'île de Rhuys) pour l'hivernage et la migration des oiseaux d'eau est, pour certaines espèces, directement liée à la présence de ces herbiers. C'est notamment le cas pour le Canard siffleur et la Bernache cravant (15.000 à 30.000 individus), le golfe étant pour cette dernière espèce, et avec le bassin d'Arcachon, le principal site d'hivernage français. Par ailleurs, site de reproduction important pour la Sterne pierregarin, l'Avocette élégante, l'Echasse blanche, l'Aigrette garzette, le Busard des roseaux (espèces figurant en annexe I de la directive 79/409/CEE "Oiseaux"), le Chevalier gambette, le Tadorne de belon et la Barge à queue noire. Quatre espèces de chiroptères d'intérêt communautaire fréquentent également le site.
APB				
Ilots du golfe du Morbihan et abords	FR3800303	4	0	Colonie d'oiseaux marins sur certains îlots du Golfe en période de nidification
ZNIEFF de type I				
Dune, marais et bois de Kervert - la saline	530005985	0	0	Intérêt botanique et batrachologique
Er Lannic	530006023	3	0	Intérêt ornithologique : colonies de trois espèces de Goélands (brun, argenté et marin)
Marais de pen en toul	530014063	4	0	Inclus dans la ZPS du Golfe du Morbihan. Fort intérêt ornithologique. Constitue un des plus importants marais littoraux du golfe, site renommé pour l'accueil des oiseaux d'eau, migrateurs et hivernants.
Le Petit Mont	530015419	2	0	Intérêt botanique. En outre, la Fauvette pitchou se reproduit dans la lande.
ZICO				
Golfe du Morbihan et étier de Peneferf	113	5	0	Egalement en Site Natura 2000 (ZPS "Golfe du Morbihan")

Nom	Identifiant	Niveau d'intérêt (0 à 5)		Intérêt (source INPN & DREAL)
		Oiseaux	Chiroptères	
Baie de Quiberon	283			Données non disponibles sur le site de l'INPN
Sites du conservatoire du littoral				
Kerpenhir-Loperec	FR1100262	0	0	Intérêt archéologique : dolmen des pierres plates (groupe de tombes mégalithiques coudées)
Landes et prairies de l'île aux Moines	FR1100261	3	0	Nidification de passereaux comme la Fauvette noire et des jardins. En hiver, des centaines de bernaches cravant se nourrissent dans les herbiers de zostères de l'anse du Nioul.
Pointes nord de la presqu'île de Rhuys	FR1100771			Données non disponibles sur le site de l'INPN et du Conservatoire du Littoral
Marais de Pen an Toul	FR1100506			Egalement en ZNIEFF de type I
Parc Naturel Régional				
Golfe du Morbihan	FR8000051	3	3	Territoire habité, reconnu pour sa forte valeur patrimoniale et paysagère, le parc a pour vocation la protection et la valorisation du patrimoine naturel, culturel et humain de son territoire
Site RAMSAR				
Golfe du Morbihan	FR7200005	5	0	Représente le second plus grand ensemble d'herbiers de zostères de France, notamment pour <i>Zostera noltii</i> et accueille d'importantes populations d'oiseaux hivernants (anatidés et limicoles). Les zones humides périphériques sont composées d'anciens marais salants et lagunes à <i>Ruppia</i> , de prés salés et prairies humides. Ces zones jouent un rôle majeur notamment pour la nidification de diverses espèces d'oiseaux d'eau (anatidés, limicoles, laridés et sternidés). L'intérêt du site vaut aussi par la présence d'un important étang eutrophe comportant des groupements très caractéristiques ainsi que des espèces rares (étang de Noyal).

2.1.1 Sites NATURA 2000

Source : DREAL Bretagne, INPN

Le Golfe du Morbihan est donc intégré au réseau européen Natura 2000 par le biais du dispositif des Zones de Protection Spéciale (ZPS) et des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) suivantes :

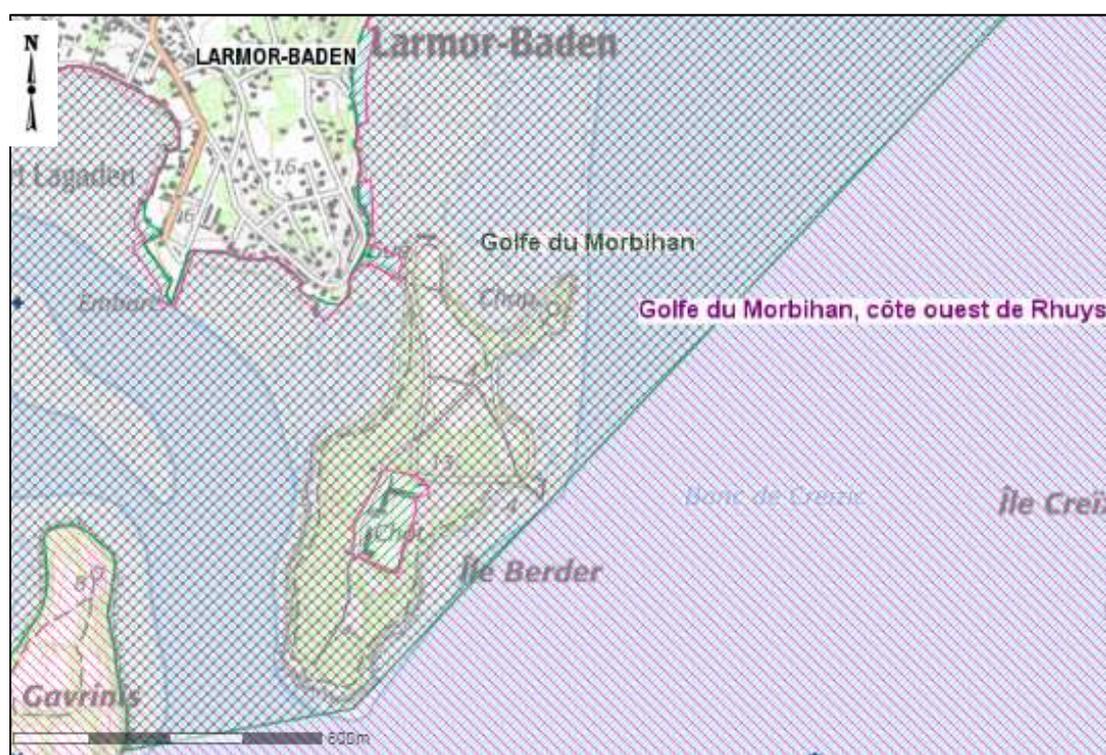
- la ZSC « Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys » (FR5300029), au titre de l'application de la Directive européenne « Habitats » 92/43/CEE ;
- la ZPS « Golfe du Morbihan » (FR5310086), au titre de l'application des Directives européennes « Oiseaux » 79/409/CEE et 2009/147/CE ;

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de ces 2 zonages.

Tableau 9 : Les sites NATURA 2000 concernés par le projet sur l'île Berder

Nom et identifiant du périmètre	Numéro	Caractéristiques
ZSC Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys	FR 5300029	49 habitats et sous-habitats recensés 29 espèces animales d'intérêt communautaire ²
ZPS Golfe du Morbihan	FR 5310086	52 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire

La commune de Larmor-Baden et l'île Berder sont toutes les deux concernées par ces zonages. Seul le centre de l'île Berder n'est pas concerné par la ZSC « Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys ».



ZSC



ZPS

Figure 18 : Zoom des zones NATURA 2000 sur l'île Berder (source : Calidris)

² Dans le domaine de la flore, fonge et faune, et des inventaires naturalistes, les expressions habitat d'intérêt communautaire, espèces d'intérêt communautaire ou d'intérêt communautaire prioritaire qualifient respectivement un habitat ou un taxon rare, retenu par l'Union européenne comme patrimonial et méritant une protection (zone spéciale de conservation, Zone Natura 2000...) et un suivi particulier, sous la responsabilité subsidiaire des États-membres. Les espèces ou habitats prioritaires sont ceux dont l'état de conservation est préoccupant et pour lesquelles un effort particulier doit être engagé.

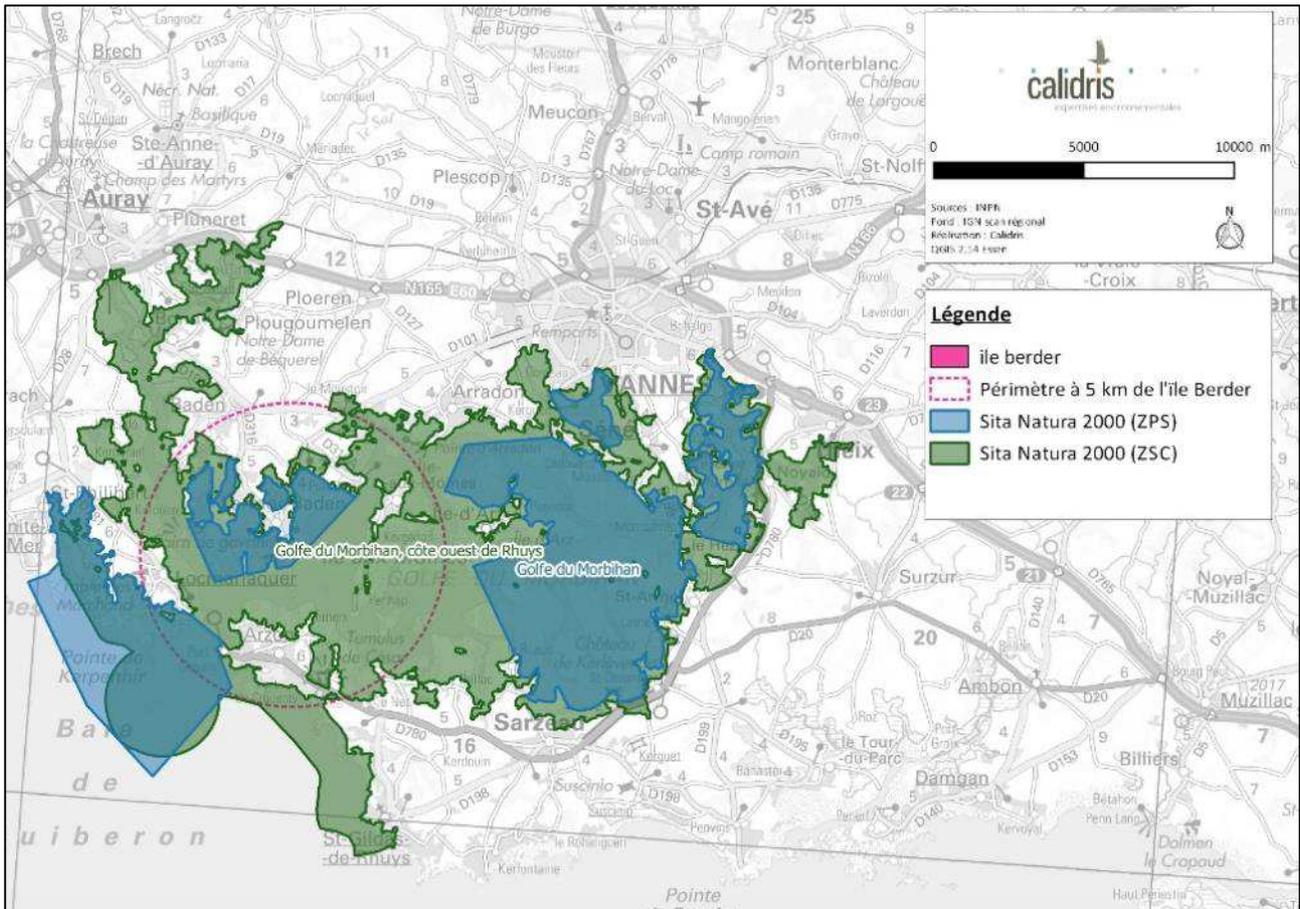


Figure 19 : Zones Natura 2000 (source : Calidris)

La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) du Golfe du Morbihan constitue une « vaste étendue sablo-vaseuse bordée de prés-salés et de marais littoraux, aux multiples indentations, parsemée d'îles et d'îlots, et séparée de la mer par un étroit goulet parcouru par de violents courants de marée ».

« Second plus grand ensemble d'herbiers de zostères de France (après le bassin d'Arcachon), notamment pour *Zostera noltii* (platiers vaseux du golfe et de la rivière d'Auray : habitat d'intérêt communautaire). L'importance internationale du golfe du Morbihan et des secteurs complémentaires périphériques (étier de Pénerf, presqu'île de Rhuy) pour l'hivernage et la migration des oiseaux d'eau (site RAMSAR accueillant entre 60.000 et 130.000 oiseaux en hiver) est, pour certaines espèces, directement liée à la présence de ces herbiers. C'est notamment le cas pour le Canard siffleur et la Bernache cravant (15.000 à 30.000 individus), le golfe étant pour cette dernière espèce, et avec le bassin d'Arcachon, le principal site d'hivernage français. Le golfe est par ailleurs un site de reproduction important pour la Sterne pierregarin, l'Avocette élégante, l'Echasse blanche, l'Aigrette garzette, le Busard des roseaux (espèces figurant en annexe I de la directive 79/409/CEE "Oiseaux"), le Chevalier gambette, le Tadorne de belon et la Barge à queue noire.

Les lagunes littorales à *Ruppia* occupant souvent d'anciennes salines sont des habitats prioritaires caractéristiques du golfe du Morbihan. Le site vaut aussi par la présence d'un important étang eutrophe comportant des groupements très caractéristiques ainsi que des espèces rares (étang de Noyal).

Les fonds marins rocheux abritent une faune et une flore remarquable par la diversité des modes d'exposition aux courants (mode très abrité à très battu, courants de marée très puissants).

L'ensemble de la rivière de Noyal et de ses dépendances constitue un habitat fonctionnel remarquable pour le second plus important noyau de population de Loutré d'Europe de Bretagne. A noter la présence fortement suspectée du Vison d'Europe.

Quatre espèces de chiroptères d'intérêt communautaire fréquentent également le site ».

Vulnérabilité de la ZSC :

« Le développement des loisirs nautiques (augmentation de la turbidité), de la pêche à pied ou professionnelle, à la drague (destruction directe des herbiers, dérangement des oiseaux), de la palourde japonaise (*Ruditapes philippinarum*), notamment dans les vasières à l'est du golfe, est une menace sérieuse pour la pérennité des herbiers de zostères et des communautés animales dépendantes (nursérie pour la faune benthique, base de l'alimentation de la Bernache cravant et du Canard siffleur).

Le succès de la reproduction des oiseaux d'eau (échassiers, limicoles) dépend pour partie de la maîtrise du réseau hydrologique en relation avec les anciennes salines de l'est du golfe.

Bien que les apports bi-quotidiens d'eau de mer par les marées renouvelle régulièrement les eaux du golfe, la qualité générale de ses eaux et donc du milieu (biotope/biocénoses) dépend également de la capacité des stations d'épuration à traiter le surplus de pollution généré par l'afflux massif de touristes en période estivale » (source : INPN).

La Zone de Protection Spéciale (ZPS) du Golfe du Morbihan est une zone humide d'intérêt international (au titre de la convention de RAMSAR) pour les oiseaux d'eau, en particulier comme site d'hivernage. Depuis le début des années 2000, entre 70 000 et 80 000 oiseaux sont dénombrés à la mi-janvier, essentiellement des anatidés et des limicoles. Lors des vagues de froid hivernales, le golfe du Morbihan peut jouer un rôle primordial de refuge climatique. Ceci se traduit alors par un accroissement temporaire et parfois considérable des effectifs d'oiseaux, notamment d'anatidés (canard siffleur). La baie accueille en hiver parmi les plus importants stationnements de limicoles en France : entre 25 000 et 35 000 oiseaux, soit entre 5 et 10 % des effectifs hivernant sur le littoral français.

Plusieurs espèces atteignent voire dépassent régulièrement les seuils d'importance internationale. C'est le cas de l'Avocette élégante, du Grand gravelot, du Bécasseau variable et de la Barge à queue noire.

Pour les anatidés et les foulques, le Golfe du Morbihan accueille en hivernage de l'ordre de 35 000 oiseaux (moyenne des effectifs maximaux de 2000 à 2006).

Quatre espèces atteignent régulièrement des effectifs d'importance internationale : la Bernache cravant, le Tadorne de Belon, le Canard pilet et le Canard souchet.

La ZPS joue aussi un rôle important pour quelques autres espèces. Ainsi, elle constitue une escale migratoire pour une part importante de la population ouest-européenne de Spatule blanche (entre 2 et 5 %), mais aussi pour une proportion significative de la population européenne de Sterne de Dougall (le secteur de Larmor-Baden héberge une part significative des populations bretonnes et/ou irlandaises de Sternes de Dougall en août-septembre, en escale migratoire).

Les effectifs des 12 espèces en hivernage dans le Golfe dépassent le niveau d'importance internationale, soit 1% des effectifs connus. Il s'agit de : Bernache cravant, Harle huppé, Tadorne de Belon, Avocette élégante, Canard siffleur, Grand gravelot, Canard chipeau, Pluvier argenté, Canard pilet, Bécasseau variable, Canard souchet, Grèbe à cou noir.

L'extension en 2008 de la ZPS sur le secteur du littoral de Locmariaquer et Saint Philibert et de l'île de Méaban a permis d'inclure dans la ZPS d'importantes zones de reposoirs à marée haute pour de nombreuses espèces : Aigrette garzette, Bernache cravant, Grand gravelot, Chevalier gambette, Pluvier argenté. C'est aussi une zone de concentration de Grèbes à cou noir et de Harles huppés. L'îlot de Méaban est par ailleurs un site de première importance en Bretagne pour la nidification du Goéland marin, du Goéland brun et du Cormoran huppé » (source : INPN).

Vulnérabilité de la ZPS :

La situation des oiseaux totalement inféodés aux eaux marines peut être considérée comme satisfaisante en l'état actuel.

La conservation des oiseaux fréquentant les vasières intertidales, notamment les anatidés et dans une moindre mesure les limicoles apparaît plus préoccupante, en raison d'un cumul de contraintes :

- *disparition et dégradation des habitats alimentaires (notamment les herbiers à zostères) du fait de la pêche professionnelle et de loisirs (pêche à pied et à la drague), des cultures marines et du mouillage d'ancres, pouvant contribuer à la chute très importante des effectifs hivernants de plusieurs espèces d'anatidés (Bernache cravant, Canard siffleur, Canard pilet) ;*
- *dérangement à marée basse sur les zones d'alimentation par diverses activités humaines qui peuvent se cumuler : pêche à pied, chasse, ostréiculture, sentier côtier;*
- *dérangement à marée haute sur l'eau par les embarcations (oies et canards) et sur les reposoirs de pleine mer par diverses activités de loisir (limicoles) (GELINAUD & REBOUT 2002).*

On retrouve une forte composante "dérangement humain" dans les marais littoraux, mais en relation avec des activités de loisirs (sentier côtier, chasse) plutôt que professionnelles. La conservation des oiseaux des marais est aussi dépendante de la gestion de ces milieux, qui ont souvent une origine anthropique (endiguages). La présence de ces oiseaux est liée à la disponibilité en habitats alimentaires et de nidification favorables, disponibilité conditionnée par une gestion fine du niveau d'eau et l'entretien des digues et vannages. En période de reproduction, la conservation des oiseaux des marais (en particulier l'Echasse blanche, l'Avocette élégante et le Chevalier gambette) doit également prendre en compte les problèmes de relations entre espèces : prédation sur œufs et poussins, compétition pour l'espace entre oiseaux nicheurs (GELINAUD & REBOUT 2002).

La conservation des oiseaux coloniaux nichant sur les îles et îlots est confrontée à trois problèmes majeurs : le dérangement humain, la dynamique de la végétation (développement des fourrés et formations arborescentes ou inversement détérioration des formations arborées supportant des colonies), les relations interspécifiques (compétition et prédation : goélands et sternes, Goéland marin et autres goélands) (GELINAUD & REBOUT 2002). Le dérangement humain pourrait ainsi être le principal facteur expliquant le déclin de la population reproductrice d'Aigrette garzette sur l'ensemble du golfe. On constate que les sites les plus touchés sont les îles situées à l'entrée du Golfe, sites qui concentrent le plus d'activités humaines, alors que les colonies de l'est du Golfe (Drenec par exemple) sont plutôt stables (GELINAUD & REBOUT 2002). Par ailleurs, la précarité des supports de reproduction utilisés par les Sternes pierregarins (pontons) fragilise fortement le statut de cette espèce dans le golfe du Morbihan (LE NEVE 2005) ».

2.1.2 Autres zonages

2.1.2.1 Le Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan

Le Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan a été classé par décret du Premier ministre en date du 02 octobre 2014, pris sur rapport du Ministre en charge de l'Environnement, pour une durée de 12 ans maximum, renouvelable.

La surface du territoire labellisé couvre 64 200 ha, à laquelle est associée une aire d'intérêt maritime d'environ 17 000 ha. Sur le territoire labellisé des 29 communes vivent 166 500 habitants en 2013. Le Golfe du Morbihan c'est aussi environ 460 km de linéaires côtiers et une surface d'estran d'environ 10 000 ha.

La zone d'étude fait partie intégrante d'une zone protégée pour ses habitats et espèces d'oiseaux. La zone d'étude présente une sensibilité écologique forte.

2.1.2.2 Les zones humides d'importance majeure

Les zones humides, espaces de transition entre la terre et l'eau, constituent un patrimoine naturel remarquable en raison de leur richesse biologique mais aussi des importantes fonctions naturelles qu'elles remplissent. D'une part, elles assurent l'accueil de multiples populations d'oiseaux et permettent la reproduction de nombreux poissons. D'autre part, elles contribuent à la régularisation du régime des eaux en

favorisant la réalimentation des nappes souterraines, la prévention des inondations et l'autoépuration des cours d'eau.

La convention de Ramsar, entrée en vigueur en 1975, a adopté une optique large pour déterminer quelles zones humides peuvent être placées sous son égide. Ainsi, elle les définit comme étant «des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres».

Dans la réglementation nationale, l'article L.211-1 du Code de l'Environnement définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire : la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Le décret n°2007-135 du 30 janvier 2007 précise les critères à retenir pour définir une zone humide. Ceux-ci sont «relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles». Par conséquent, «en l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide». Les modalités d'application de ce décret sont définies dans l'arrêté du 24 juin 2008, dont les conditions de mise en œuvre sont précisées dans la circulaire 25 juin 2008.

Le Golfe du Morbihan qui s'étend sur une superficie de 23 000 ha, constitue une zone humide recensée comme site RAMSAR.

L'île Berder s'inscrit au sein du Golfe du Morbihan et donc de cette zone humide.

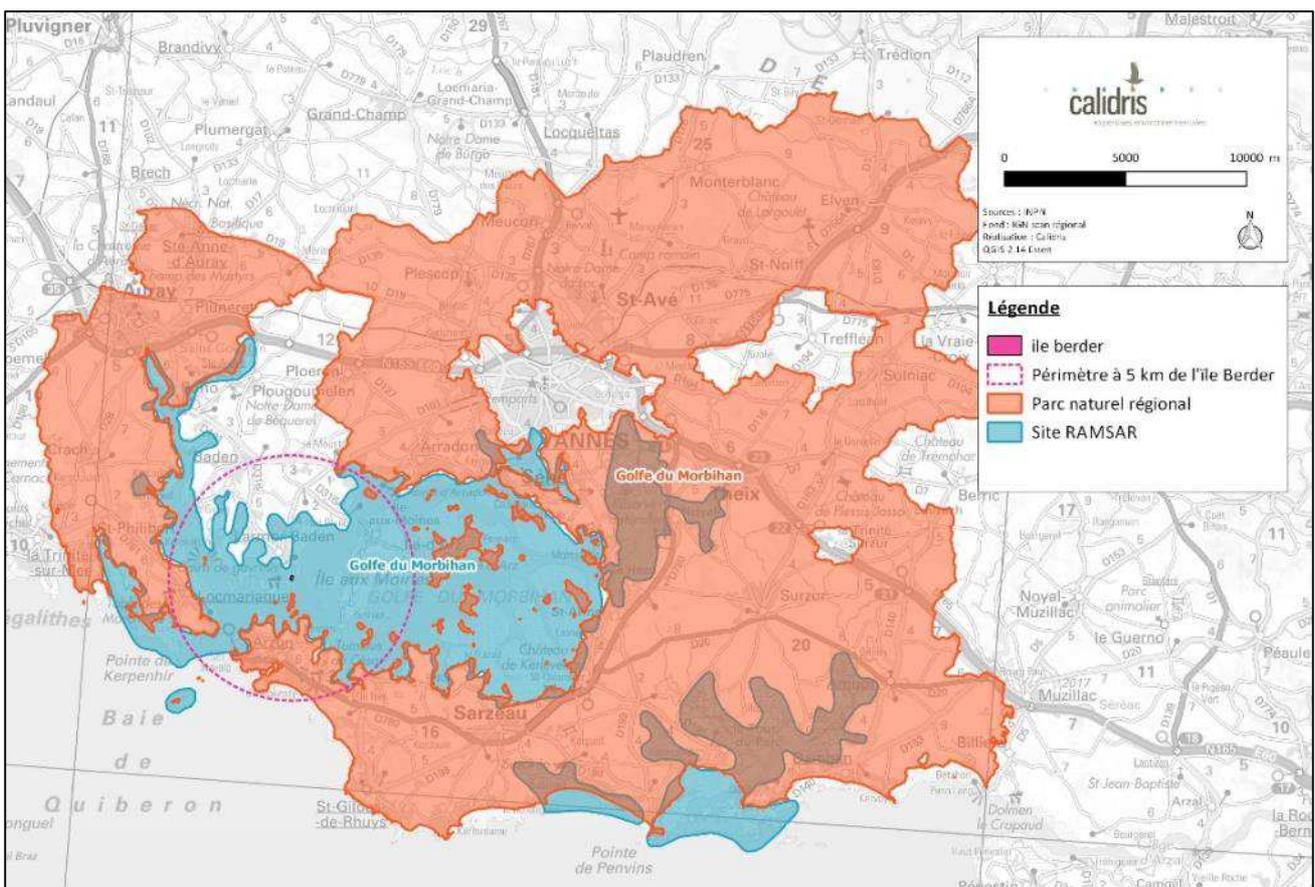


Figure 20 : Localisation du PNR et du site RAMSAR situés dans un périmètre de 5 km autour de l'île Berder

2.1.2.3 Les zonages d'inventaires et terrains du Conservatoire du littoral

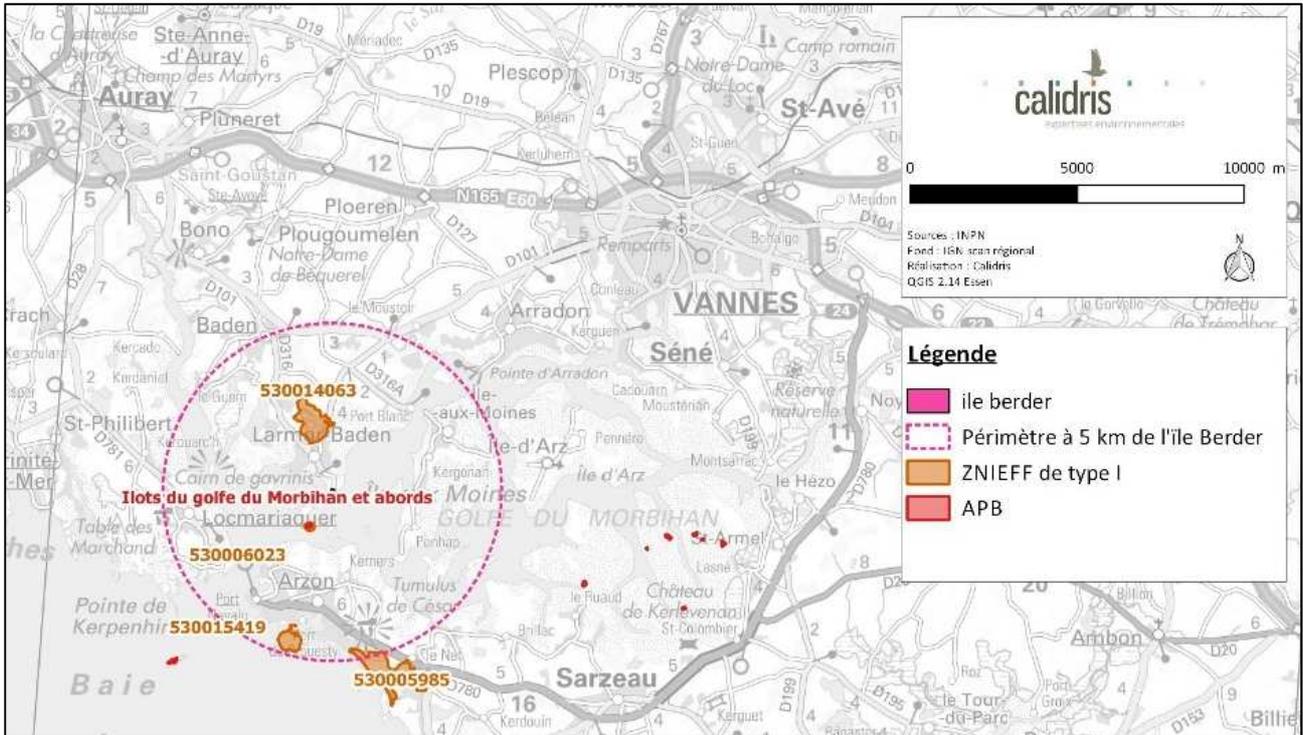


Figure 21 : Localisation de la ZICO et des terrains du Conservatoire du littoral situés dans un périmètre de 5 km autour de l'île Berder

2.2 Le réseau écologique trame verte et bleue

La commune de Larmor-Baden est concernée par le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Bretagne adopté par arrêté du préfet de région le 02 novembre 2015, suite à son approbation par le Conseil régional par délibération les 15 et 16 octobre 2015.

Le SRCE est le volet régional de la Trame Verte et Bleue (TVB). A ce titre, il doit :

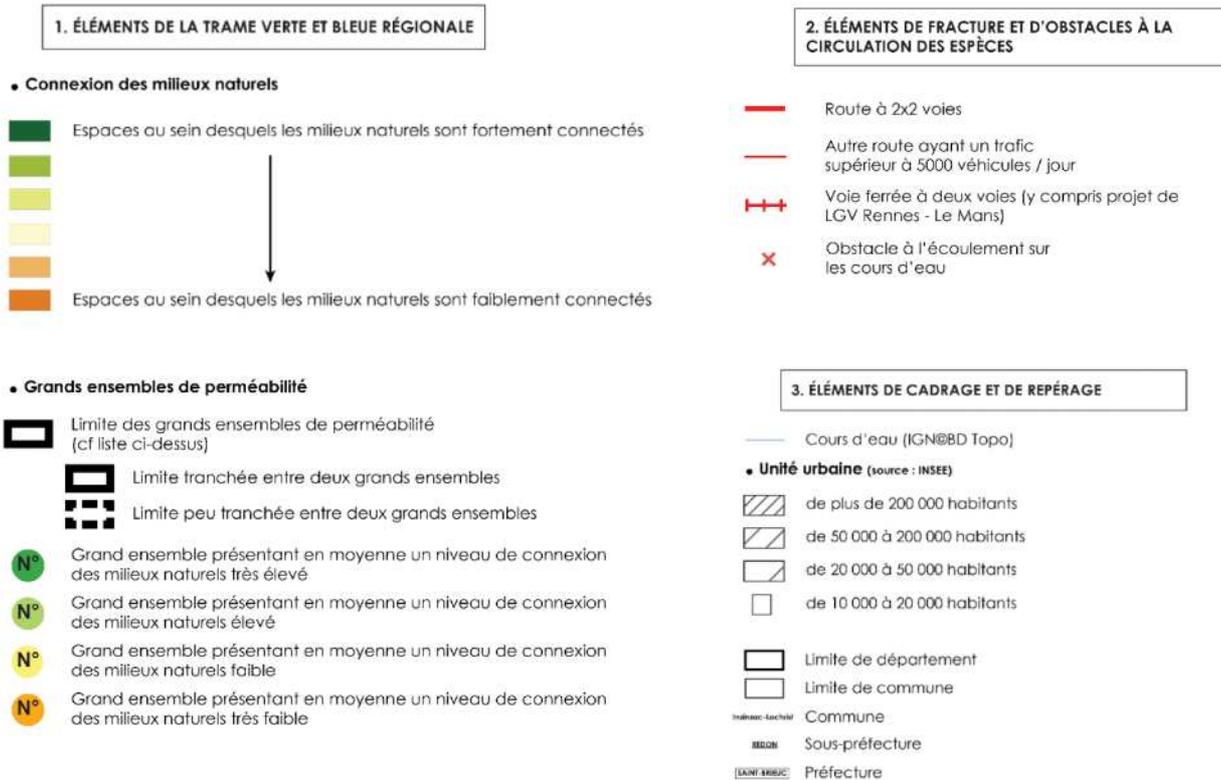
- Prendre en compte les besoins de déplacement des espèces animales et végétales pour s'alimenter, se reproduire, se reposer, etc. ;
- S'intéresser à la biodiversité remarquable mais aussi ordinaire, présente dans notre environnement quotidien ;
- Favoriser le bon fonctionnement des écosystèmes et la qualité des services rendus à l'Homme ;
- Viser une meilleure intégration de la biodiversité dans les activités humaines et constituer un outil d'aménagement des territoires, dépassant la logique de protection des espaces naturels.

Les objectifs de préservation et de remise en bon état de la trame verte et bleue régionale ont été définis sur la base de deux principes :

- Des objectifs qualitatifs : la quantification des objectifs apparaît davantage possible et pertinente aux échelles infrarégionales, par rapport aux trames vertes et bleues définies à ces échelles, en se fixant des ambitions locales aptes à contribuer aux objectifs régionaux.
- Des objectifs globaux assignés aux grands ensembles de perméabilité (objectifs différenciés en fonction du niveau de connexion des milieux naturels au sein de chacun d'entre eux) ; à l'ensemble des réservoirs régionaux de biodiversité ; et aux différents types de corridors écologiques régionaux.



Figure 22 : Extrait de la carte du SRCE Bretagne (Source : GIP Bretagne environnement)



L'île Berder s'inscrit dans le Golfe du Morbihan qui est recensé comme un espace au sein duquel les milieux naturels sont fortement connectés.

2.3 Les espaces naturels, la faune et la flore sur l'île Berder (Source : Inventaires naturalistes CALIDRIS)

2.3.1 Méthodologies d'investigations

Des investigations de terrain ont été réalisées sur le domaine terrestre par le bureau d'étude CALIDRIS en 2014, 2016, 2017 et 2019 et sur le domaine maritime par ASCONIT en 2017.

Tableau 10 : Récapitulatif des dates de prospections

Prospections de terrain pour l'étude de la flore et des habitats	
Dates	Commentaires
23 avril 2014	Cartographie des habitats et inventaire de la flore
18 juin 2014	Cartographie des habitats et inventaire de la flore
18 juillet 2014	Cartographie des habitats et inventaire de la flore
2 octobre 2017	Recherche de l'habitat « landes sèches européenne »
Prospections de terrain pour l'avifaune	
23 avril 2014	Recherche des oiseaux nicheurs
16 avril et 16 mai 2019	Recherche des oiseaux nicheurs
Prospections de terrain pour les mammifères	
13 au 14 mai 2014	Ecoute chiropterologique
22 au 23 mai 2014	Ecoute chiropterologique
2 aout 2016	Visite de gîte dans les bâtiments de l'île
16 avril et 16 mai 2019	Visite de gîte et analyse des écoutes suite à la pose de box d'avril à septembre 2019
Prospections de terrain pour l'herpetofaune	
23 avril 2014	Inventaire de l'herpéthofaune
24 juillet 2014	Inventaire l'herpéthofaune
2 aout 2016	Inventaire l'herpéthofaune
16 avril et 16 mai 2019	Inventaire l'herpéthofaune
Prospections de terrain pour les insectes	
23 avril 2014	Inventaires de l'entomofaune
24 juillet 2014	Inventaires de l'entomofaune

2 aout 2016	Inventaires de l'entomofaune
16 avril et 16 mai 2019	Inventaires de l'entomofaune
Prospections de terrain en milieu marin	
6 décembre 2017	Inventaires habitats et espèces d'intérêt communautaire

Méthodologie flore et habitats :

La totalité de l'île a été parcourue. Ces visites ont permis de prendre en compte les cycles de développement des différentes espèces présentes sur l'île. De cette manière les espèces précoces et tardives ont pu être prises en compte.

Une attention particulière a été portée aux espèces patrimoniales potentiellement présentes sur le site. Elles ont fait l'objet d'une recherche sur la totalité de l'île.

Pour la description des habitats, ces derniers ont été identifiés suivant la nomenclature Corine Biotope. Leur détermination a été réalisée en fonction des cortèges d'espèces présentes et de la prépondérance des espèces indicatrices.

Sur la base des relevés de terrain et des orthophotoplans, les habitats ont été cartographiés.

Méthodologie avifaune :

Compte tenu de la faible superficie du site (23 ha), les prospections ont été réalisées en parcourant toute la zone de l'île. Au cours de cet échantillonnage que l'on peut qualifier d'exhaustif ou presque compte tenu de la petite surface de l'île, les espèces observées ou entendues ont été identifiées.

Concernant les espèces communes, ou réparties sur la totalité de l'île les observations n'ont pas fait l'objet de cartographie. En revanche en ce qui concerne les espèces d'intérêt ou observées de façon très ponctuelle, des observations précises ont été réalisées pour localiser les zones reproduction. Le code atlas maximal a été noté afin de donner un statut de reproduction pour chaque espèce.

Méthodologie Herpéthofaune :

L'herpéthofaune regroupe à la fois les amphibiens et les reptiles. Des observations dédiées à ces deux groupes ont été réalisées sur le site. Ces observations ont consisté à rechercher les habitats favorables à la reproduction ou à la présence de ces espèces. Ainsi les prospections se sont concentrées sur :

- La recherche de mares ou de point d'eau douce permanents, pour les amphibiens,
- La recherche de murets, lisières ensoleillées, pour les reptiles.

Méthodologie Insectes :

La totalité de l'île a été prospectée en portant une attention particulière, aux insectes potentiellement protégés qui pourraient être présents sur l'île. Ainsi les recherches ont été concentrées sur les insectes saproxylophages et les papillons de jour.

Pour ces insectes, les habitats potentiellement favorables (arbres creux pour les insectes saproxylophages, prairies et landes pour les papillons) ont été recherchés. Puis les individus observés ont été identifiés.

L'identification a été réalisée à la jumelle ou après capture au filet fauchoire (avec relâché des papillons sur site).

Méthodologie mammifères :

Les mammifères terrestres sont d'observation difficile. Les observations se sont concentrées lors de chacune des visites, à la recherche des traces de présence de mammifères (frottis, poils, fèces ...).

Une attention particulière a été portée à l'étude des chiroptères. Pour ce faire deux approches distinctes ont été mises en œuvre. Il a recherché:

- à évaluer d'une part, l'offre de gîte. Les capacités d'accueil tant dans le bâti que les gîtes naturels ont été évaluées ;
- à identifier les espèces qui fréquentent la zone pour s'alimenter d'autre part, à l'aide d'écoutes nocturnes avec deux enregistreurs automatiques.

Pour la réalisation des écoutes nocturnes des chiroptères, deux enregistreurs automatiques de type SM2 Bat avaient été initialement utilisés (1ères investigations).

Un nouveau boîtier de type SM4 a été installé sur l'île lors du nouveau passage sur le site en avril 2019 afin d'enregistrer l'activité des chiroptères au printemps et en début d'été.

En se basant sur les observations réalisées au cours des années précédentes, **le SM4 a été posé au niveau de la grange**. En effet, du guano avait été observé dans les combles de ce bâtiment et était toujours présent lors du 1er passage au mois d'avril, bien qu'en faible quantité. Une voie d'accès potentielle pour les chauves-souris a été identifiée, l'enregistreur SM4 a donc été positionné à proximité directe afin de déterminer le passage ou non de chiroptères.

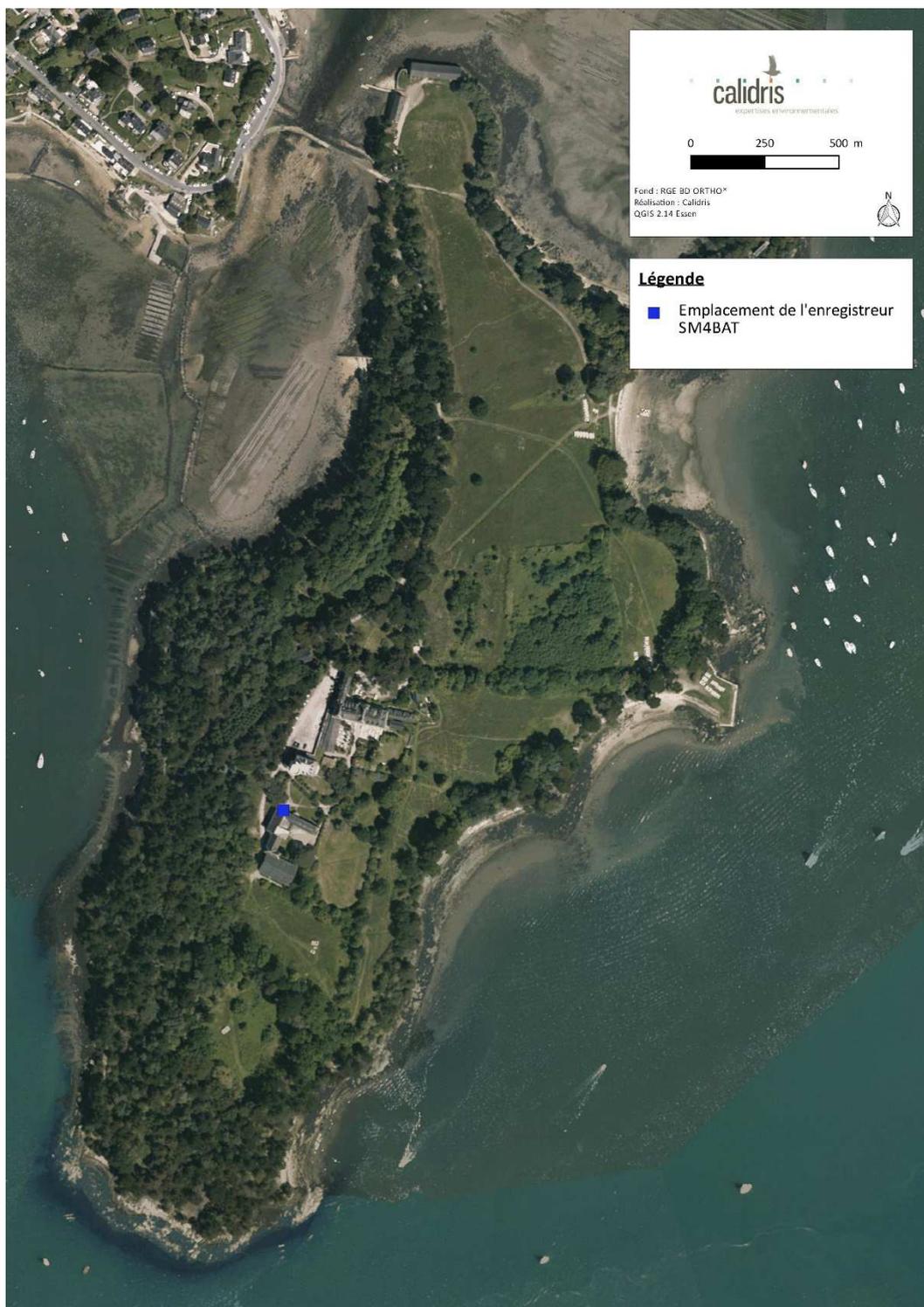


Figure 23 : Emplacement de l'enregistreur SM4BAT (CALIDRIS, avril 2019).

Les cris enregistrés ont ensuite été identifiés à l'aide de logiciels d'analyse dédiés. Ces analyses permettent d'identifier les espèces et la nature des cris enregistrés (chasse, cris sociaux).

2.3.2 Résultats des investigations sur l'île (milieu terrestre)

2.3.2.1 Les habitats sur l'île Berder

L'île Berder présente 6 grands types d'habitats :

- les prairies (code corine 38.13, 85.15),
- les boisements (code corine 84.3, 83.31, 83.32),
- les jardins (code corine 85.15),
- les zones de rivage avec mosaïque de gazon à Armérie (code corine 18.21),
- les plages sans végétation (code corine 16.11),
- les friches (code corine 38.15, 85.15).
- les prairies

► Les prairies



Les prairies présentes sur l'île sont essentiellement de 2 types. Soit elles sont fauchées de façon relativement extensive, soit elles sont fauchées tout au long de l'année.

Leur composition spécifique est similaire et aucune espèce d'intérêt ou protégée n'a été observée.

La diversité spécifique de ces habitats est très limitée, 26 espèces seulement ont été observées.

Tableau 11 : Liste des espèces floristiques observées dans les prairies 38.13 et 85.15

Nom français	Nom scientifique	Nom français	Nom scientifique
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>	Oseille crêpue	<i>Rumex crispus</i>
Camomille sauvage	<i>Matricaria recutita</i>	Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>
Centaurée noire	<i>Centaurea nigra</i>	Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>
Compagnon blanc	<i>Silene latifolia</i>	Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>
Géranium à feuilles découpées	<i>Geranium dissectum</i>	Ravenelle commune	<i>Raphanus raphanistrum</i>
Jacinthe des bois	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Renoncule âcre	<i>Ranunculus acris</i>
Laiteron rude	<i>Sonchus asper</i>	Ronce	<i>Rubus sp</i>
Lin cultivé	<i>Linum usitatissimum</i>	Séneçon jacobée	<i>Jacobaea vulgaris</i>
Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>	Trèfle des prés	<i>Trifolium pratense</i>
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>	Trèfle douteux	<i>Trifolium dubium</i>
Millepertuis perforé	<i>Hypericum perforatum</i>	Véronique agreste	<i>Veronica agrestis</i>
Mouron des oiseaux	<i>Stellaria media</i>	Vesce commune	<i>Vicia sativa</i>
Oseille commune	<i>Rumex acetosa</i>	Vesse hérissée	<i>Vicia hirsuta</i>

► Les boisements

Les boisements de l'île Berder sont d'origine anthropique et sont peu diversifiés tant en termes d'essences que de végétation des strates herbacées et arbustives.

Plusieurs types de boisements se distinguent en fonction des essences dominantes :

- des boisements mixtes à dominante de feuillus (85.15),
- une plantation de Pin noir (83.31),
- une érablière (83.32),
- et une chataigneraie-érablière (83.32).

Aucun de ces habitats ne présente d'intérêt particulier en termes d'habitat naturel, la flore y est dans l'ensemble très similaire et peu diversifiée.

Notons que très ponctuellement au sein de ces boisements quelques clairières subsistent et qu'au nord de l'île à proximité de la chapelle, **une station d'Asphodèle d'Arrondeau** (espèce protégée) est présente. Il convient néanmoins de noter que cette espèce n'est pas liée aux boisements.

Si la diversité spécifique est limitée, seules 36 espèces ont été recensées.

De l'Arbousier (*Arbutus unedo*), qui est une espèce protégée au niveau régional, a toutefois été recensée dans les boisements de l'est et du sud-ouest de l'île. Cette espèce est présente également de manière diffuse dans les bois de pins.

Tableau 12 : Liste des espèces floristiques observées dans les boisements

Nom français	Nom scientifique
Ajonc d'europe	<i>Ulex europeus</i>
Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
Asphodèle d'arrondeau	<i>Asphodelus macrocarpus arrondeaui</i>
Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>
Bruyère ciliée	<i>Erica ciliaris</i>
Chataignier	<i>Castanea sativa</i>
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>
Chêne vert	<i>Quercus ilex</i>
Chénopode bon Henri	<i>Chenopodium bonus henricus</i>
Chèvrefeuille des bois	<i>Lonicera periclymenum</i>
Compagnon blanc	<i>Silene latifolia</i>
Criste marine	<i>Crithmum maritimum</i>
Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>
Erable plane	<i>Acer platanoides</i>
Euphorbe des bois	<i>Euphorbia amygdaloides</i>
Fausse roquette de France	<i>Erucastrum gallicum</i>
Fougère aigle	<i>Pteridium aquilinum</i>
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>

Nom français	Nom scientifique
Gênet à balais	<i>Cytisus scoparius</i>
Gouet tacheté	<i>Arum maculatum</i>
Houx	<i>Ilex aquifolium</i>
If	<i>Taxus sp</i>
Iris faux-acore	<i>Iris pseudoacorus</i>
Jacinthe des bois	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>
Laiteron rude	<i>Sonchus asper</i>
Lierre	<i>Hedera helix</i>
Mauve sylvestre	<i>Malva sylvestris</i>
Mimosa	<i>Mimosacea sp.</i>
Nombri de Vénus	<i>Umbilicus rupestris</i>
Pin Noir	<i>Pinus nigra</i>
Polypode commun	<i>Polypodium vulgare</i>
Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>
Ronce	<i>Rubus sp.</i>
Rosier des chiens	<i>Rosa canina</i>
Séneçon jacobée	<i>Jacobeia vulgaris</i>
Thuja sp	<i>Thuja sp</i>



Boisement au sud de l'île (Photo Calidris)

Il est à noter que la compagnie bretonne de gestion forestière (CBGF) a réalisé, pour la période 2018-2028 un Plan Simple de Gestion (PSG) forestier relatif au territoire de l'île Berder. L'objectif est d'établir une gestion des espaces arborés de l'île.

Les types de peuplements en présence ont été identifiés et décrits, en suivant le guide de référence du sylviculteur du Vannetais (CRPF Bretagne). De fait, le référentiel utilisé est différent de celui qui a été suivi par la société Calidris pour la caractérisation des habitats naturels. Ainsi les résultats sur les boisements présentent deux cartographies différentes, mais l'une a une visée sylvicole (CBGF) l'autre a une visée définition des habitats naturels (Calidris).

Les différents types de peuplements identifiés dans le cadre du PSG sont les suivants :

- Peuplement spontané à feuillus dominants - Type VII du SRGS (Famille « Peuplements spontanés à feuillus dominants»). Ce peuplement est présent sur trois parcelles qui sont des espaces ouverts ayant été délaissés, sur lesquels se sont développés des accrus naturels. La plupart de la surface est couverte d'essences pouvant être qualifiées d'invasives.
- Futaie résineuse de plus de 15 ans - Type VI.3 du SRGS (Famille « Futaies », type « Futaie résineuse de plus de 15 ans ») :
 - Résineux divers de plus de 50ans : Il s'agit de peuplements âgés et surannés, très certainement plantés à l'origine. On y trouve des arbres de très grandes dimensions, accompagnés de régénérations naturelles diverses ou bien sans sous étage compte tenu de la pression de la fréquentation du public (piétinement...)
 - Cyprès de moins de 30ans : Une parcelle plantée il y a 20 ou 30ans est présente en parcelle 2. Le peuplement est élancé et la branchaison plutôt fine.
- Futaie feuillue de plus de 15 ans - Type VI.5 du SRGS (Famille « Futaies », type « Futaie feuillue de plus de 15 ans ») : Une parcelle plantée il y a 20 ou 30ans est présente en parcelle 1. Le boisement a manqué de suivi pour y espérer des arbres élancés et de qualité forestière.
- Futaie mixte de plus de 15 ans - Type VI.4 du SRGS (Famille « Futaies », type « Futaie mixte de plus de 15 ans ») : On retrouve ce peuplement dans une parcelle (3) qui hérite d'arbres âgés témoignant sans doute des premiers boisements de l'île.
- Mélange de futaie résineuse et de taillis - Type V.2 du SRGS (Famille « Peuplements mélangés de futaie et de taillis », type « Mélange de futaie résineuse et de taillis »). Ce peuplement est représenté par la bordure Est de l'île. Il s'agit d'une bande côtière traversée par le chemin piétonnier. On y retrouve de gros résineux surannés de grandes dimensions, accompagnés d'un sous étage très dense.
- Allée : Il s'agit de l'allée principale de l'île.

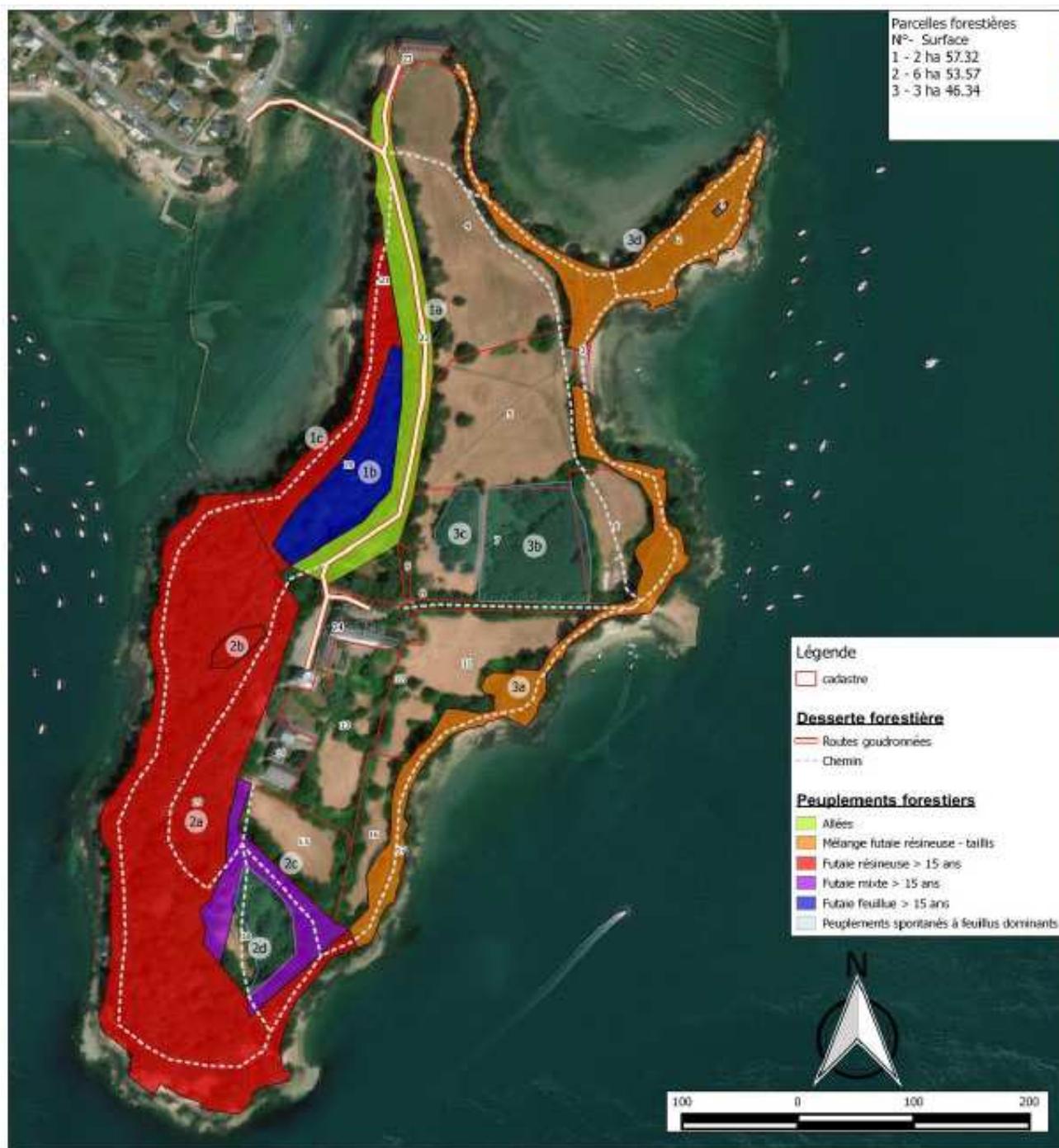


Figure 24 : Localisation des différents peuplements identifiés dans le cadre du PSG (Source : CBGF)

► Les jardins

Les jardins présentent une diversité relativement grande, marquant un passé « fastueux » de l'île aujourd'hui perdu.

Aucune espèce protégée n'a été observée, cet habitat d'origine anthropique trouve son intérêt seulement du point de vue de l'historique.



Rhododendrons dans les anciens jardins (Photo Calidris)

► Mosaïque littorale de gazon à Armérie

Cet habitat est extrêmement morcelé sur le site et tient plus à la présence de stations éparses d'Armérie maritime (*Armeria maritima*) que d'un habitat bien localisé.

En effet sur la totalité du site les marges boisées s'étendent jusqu'en limite de l'île. Les zones de rocailles offrent alors des conditions favorables localement à l'Armérie.

► Plages 16.11

Cet habitat est localisé dans les anses de l'île. A chaque marée, elles sont recouvertes en quasi-totalité.

► Friches 87.1

Cet habitat est très marginal et se caractérise par une parcelle de prairie en totale déprise et gagnée par un fourré dense de ronces, fougères aigles et de jeunes ligneux.

Légende

Habitats

- Bâtiment
- Boisement mixte
- Friche
- Jardin ornemental
- Parking
- Plantation Conifères
- Plantation de feuillus
- Prairie
- Prairie jardin
- Ronciers

Plage sans végétation

Zone de rivage avec mosaïque de gazon à Armérie



Figure 25 : Cartographie des habitats sur l'île Berder

2.3.2.2 La flore

63 espèces ont été identifiées sur l'île Berder, hors espèces ornementales. Parmi ces espèces si la plupart sont communes, 2 sont protégées :

- Arbousier (*Arbutus unedo*) = Protégée régionale,
- Asphodèle d'Arrondeau (*Asphodelus macrocarpus arrondeau*) = Protégée nationale.

Les Landes sèches (code habitat 4030), identifiées dans le document d'objectifs (DOCOB) de la ZSC « Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys » (FR 5300029) et de la ZPS « Golfe du Morbihan » (FR 5310086) n'ont pas été recensées sur l'île Berder. L'habitat « Landes sèches » ne constitue donc pas un habitat prioritaire sur l'île Berder.

Légende

 Zone à Asphodèle d'Arrondeau



Figure 26 : Localisation des stations d'Asphodèle d'Arrondeau

Légende

■ Zone à Arbousiers



Figure 27 : Localisation des stations d'Arbousiers

2.3.2.3 L'avifaune nicheuse

► Diversité spécifique

Lors des différentes interventions sur l'île, 40 espèces d'oiseaux ont été observées. Il s'agit d'espèces largement réparties et dans l'ensemble, communes.

Le cortège d'espèces présent est également marqué par la capacité de ces espèces à être commensales de l'homme. La plupart d'entre elles sont présentes dans les parcs et jardins, où la mosaïque d'arbres (d'ornement ou pas) et de milieux plus ouverts leur permet de trouver des conditions écologiques qui leur permettent de réaliser leur cycle écologique.

Il est par ailleurs utile de noter que malgré la présence de prairies, aucune espèce inféodée à cet habitat n'est présente sur l'île. La faible superficie en prairie et la forte fréquentation du site expliquent certainement cette absence.

Tableau 13 : Liste des espèces d'oiseaux observées sur l'île Berder en période de nidification et nombre d'individus dénombrés (Source : Calidris, juin 2019).

Espèce	Date			Code Atlas maximum	Nidification
	23/04/2014	16/04/2019	16/05/2019		
Accenteur mouchet	Présence	1	2	3	Possible
Aigrette garzette	Présence	2	4	/	Non nicheur
Bergeronnette grise		2		3	Possible
Buse variable		3		2	Possible
Chardonneret élégant		1		2	Possible
Chevalier guignette		3		/	Non nicheur
Choucas des tours		3		/	Non nicheur
Corneille noire	Présence	3	2	2	Possible
Coucou gris			1	2	Possible
Etourneau sansonnet			3	2	Possible
Faisan de Colchide	Présence	1	2	3	Possible
Faucon crécerelle	Présence	-	-		
Fauvette à tête noire		4	3	3	Possible
Geai des chênes	Présence	2	3	3	Possible
Goéland argenté		6	7	/	Non nicheur
Goéland brun		3		/	Non nicheur
Grand Cormoran	Présence	4		/	Non nicheur
Grimpereau des jardins	Présence	2	1	3	Possible
Grive musicienne	Présence	2	1	3	Possible
Hirondelle rustique			2	/	Non nicheur
Héron cendré	Présence	1	1	/	Non nicheur
Huppe fasciée	1	2	2	16	Certaine
Linotte mélodieuse		1		2	Possible
Martinet noir			4	/	Non nicheur
Merle noir	Présence	3	7	3	Possible
Mésange à longue queue	Présence	2		2	Possible
Mésange bleue	Présence	8	2	4	Probable
Mésange charbonnière	Présence	7	3	3	Possible
Mésange huppée		2	1	3	Possible
Pic épeiche		1	1	2	Possible
Pic vert	Présence	1		3	Possible

Pigeon ramier	Présence	6	3	3	Possible
Pinson des arbres	Présence	11	6	3	Possible
Pouillot véloce	Présence	2	3	3	Possible
Roitelet huppé		5	2	3	Possible
Roitelet à triple-bandeau		3	2	3	Possible
Rougegorge familier	Présence	6	3	3	Possible
Sittelle torchepot	Présence	2		3	Possible
Sterne pierregarin		4	6	/	Non nicheur
Troglodyte mignon		4	4	3	Possible
Verdier d'Europe	Présence				Probable

► Répartition de l'avifaune

Les espèces observées se répartissent sur toute la surface de l'île et occupent la totalité des milieux naturels terrestres de l'île.

Parmi les espèces présentes, certaines ne fréquentent que les boisements comme la Sittelle torchepot, la Mésange huppée, le Grimpereau des jardins ou le Roitelet huppé.

D'autres espèces comme l'Aigrette garzette, la Sterne pierregarin, le Grand Cormoran ou les Goélands argenté et brun n'ont été observées que sur la frange littorale de l'île et ne sont pas nicheuses sur le site.

Concernant les autres espèces, celles-ci fréquentent tous les milieux au cours de leur cycle d'activité.

La quasi-totalité des espèces observées ont un statut de nidification possible, ce qui peut être expliqué par le fait qu'en période de nidification, les oiseaux restent très discrets, excepté les mâles chanteurs.

Les espèces catégorisées comme non nicheuses sont des espèces se reproduisant avec certitude à l'extérieur de la ZIP. Seule la Mésange bleue possède un statut de nidification probable du fait de l'observation d'un couple.

Enfin, **la seule espèce dont la nidification est certaine est la Huppe fasciée**, puisque les adultes ont été observés en train de transporter de la nourriture et l'emplacement du nid a été trouvé.

► Intérêt patrimonial de l'avifaune nicheuse

Parmi les 40 espèces présentes sur le site, 9 espèces peuvent être considérées comme patrimoniales (cf. Tableau 14). Cependant, la plupart d'entre elles ont été observées sur la côte et/ou survolant l'île.

De plus, il s'agit pour moitié d'espèces non nicheuses sur le site (Aigrette garzette, Goéland argenté, Grand Cormoran, Sterne pierregarin).

La nidification des trois espèces de passereaux présentes sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et la Linotte mélodieuse, n'a pas pu être vérifiée puisque les individus ont été observés en vol. Le cortège avifaunistique nicheur ne présente donc que peu d'intérêt au plan patrimonial.



Seule la présence de la Huppe fasciée présente un intérêt, puisque cette espèce méridionale est en limite de répartition.

De plus, l'espèce niche dans un des bâtiments, au niveau de la façade principale du château. Rappelons toutefois que cette espèce ne présente pas d'intérêt patrimonial particulier.

**Tableau 14 : Statuts des espèces d'oiseaux observées sur l'île Berder en période de nidification
(Source : Calidris, juin 2019)**

Nom commun	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		LC	LC
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	NT
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		LC	LC
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		LC	LC
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		VU	LC
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>		NT	
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>		LC	LC
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		LC	LC
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		LC	LC
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC	LC
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>		LC	DD
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		LC	LC
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		LC	LC
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>		NT	VU
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>		LC	LC
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>		LC	VU
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>		LC	LC
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		LC	LC
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>		NT	LC
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		LC	LC
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>		LC	LC
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		VU	LC
Martinet noir	<i>Apus apus</i>		NT	LC
Merle noir	<i>Turdus merula</i>		LC	LC
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>		LC	LC
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>		LC	LC
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		LC	LC
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>		LC	LC
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>		LC	LC
Pic vert	<i>Picus viridis</i>		LC	LC
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		LC	LC
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		LC	LC
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		LC	LC
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>		NT	LC
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>		LC	LC
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		LC	LC
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>		LC	LC
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Annexe I	LC	LC
Troglodytes mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>		LC	LC
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>		VU	

Légende :

Pour les listes rouges :

- Espèces menacées : **CR** : en danger critique, **EN** : en danger et **VU** : vulnérable,
- Autres catégories : **NT** : quasi menacée, **LC** : préoccupation mineure, **DD** : données insuffisantes pour évaluer l'espèce



Huppe fasciée *Upupa epops*

© G. Barguil

Statuts de conservation

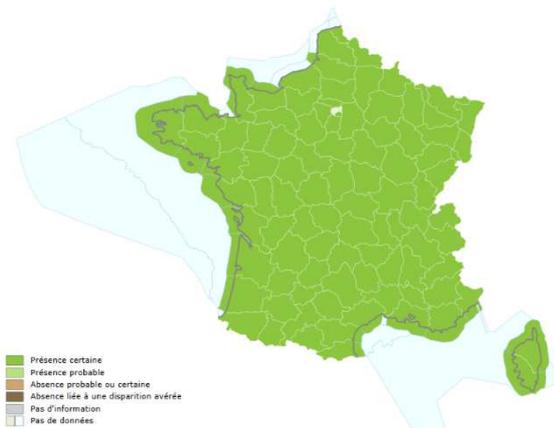
Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : LC

Liste rouge Bretagne : LC

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le plumage et le chant de cet oiseau le rendent inconfondable en Europe. Plutôt thermophile, cette espèce est présente surtout dans les trois quarts sud du pays.

L'hivernage de l'espèce en France est un phénomène récent qui date du début des années 1990. La population hivernante française est en forte augmentation.

Donnée en déclin en France et en Europe il y a quelques années, la Huppe fasciée semble actuellement en phase d'expansion.

Etat de la population française :

Population nicheuse : 60 000 à 110 000 couples (2012), augmentation modérée (2001-2012)

Population hivernante : 50 à 100 individus (2010-2013) forte augmentation.

Biologie et écologie

Son bec long et recourbé lui permet d'attraper dans la terre des insectes aux stades larvaires qu'elle cherche dans des zones ouvertes à végétation rases. Elle installe son nid dans des sites très variés allant du trou d'arbres ou de maison à l'ancien terrier d'un Lapin de garenne ou le nid d'un Guêpier d'Europe. Elle passe la mauvaise saison en Afrique subsaharienne.

Statut régional

La répartition de la Huppe fasciée dans la péninsule bretonne s'est densifiée dans le sud-est de la région ; en revanche, on observe sa quasi-disparition du littoral nord. Au niveau du Morbihan, on constate une augmentation des sites occupés dans l'est du département (GOB (coord.), 2012).

Répartition sur le site

Deux individus ont été observés sur le site lors du premier passage en avril à la recherche de cavités au niveau des bâtiments annexes. Lors du deuxième passage en mai, les adultes ont clairement été vus en train de nourrir les jeunes. Le nid se situe sous une corniche de la façade principale du château.

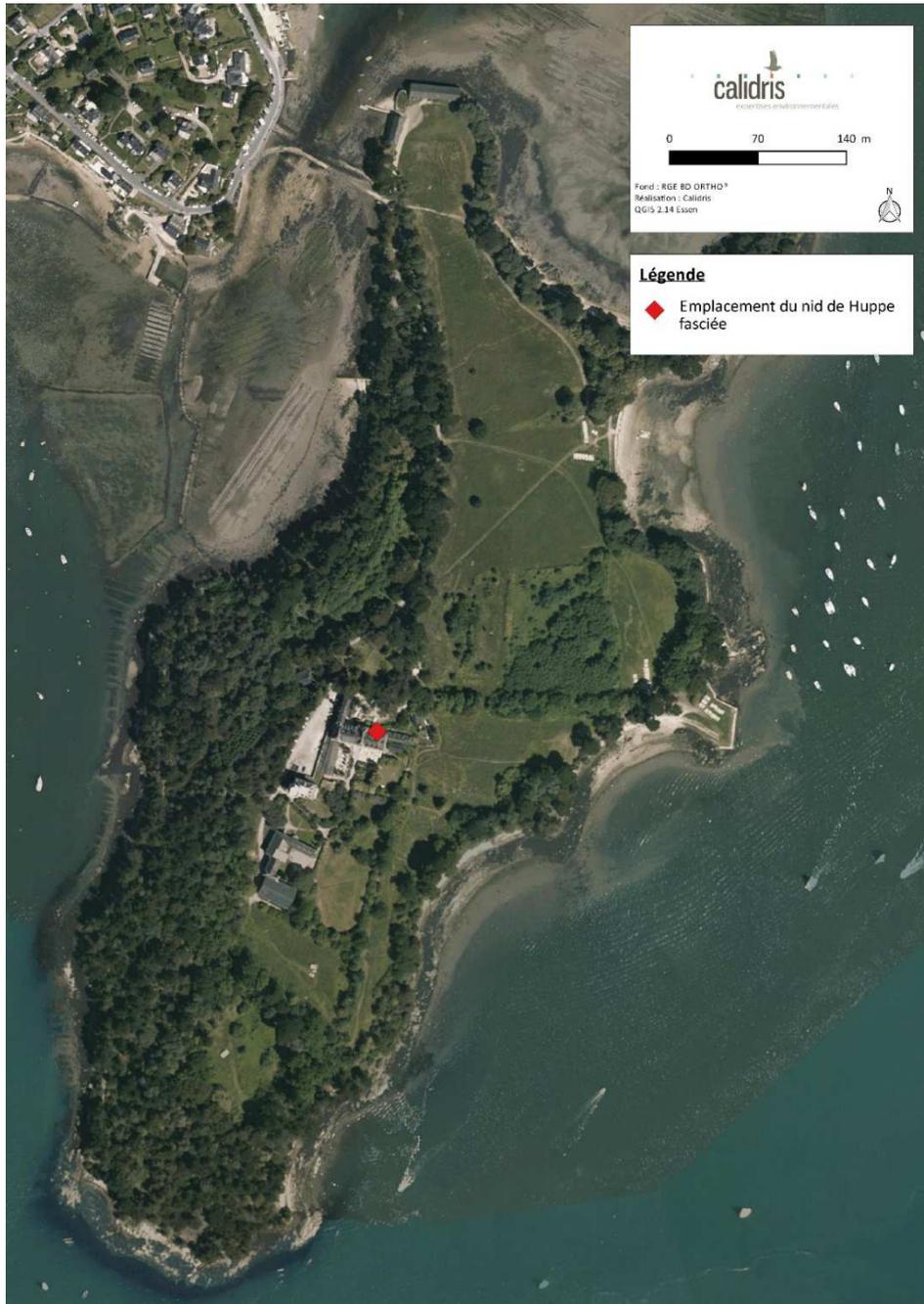


Figure 28 : Localisation de la zone de nidification de la Huppe fasciée (Source : Calidris, juin 2019)

► L'avifaune hivernante et migratrice

L'île Berder offre des habitats naturels qui n'ont pas d'originalité particulière sur le Golfe du Morbihan. De plus, si l'on intègre la fréquentation humaine dans l'analyse de la capacité d'accueil de l'île pour l'avifaune, on constate que l'île en elle-même constitue une zone aux potentialités d'accueil pour l'avifaune hors période de nidification des plus limitées.

Les abords de l'île dont on ne trouve que très peu de vasières sauf au nord de l'île, constituent également une zone de faible intérêt pour l'avifaune tout au long du cycle écologique de l'avifaune. Aucune zone de gagnage ou de halte particulière n'est localisée sur l'île.

Une espèce est néanmoins fréquemment observée entre Larmor Baden et l'île, posée sur des piquets émergeant de l'eau, en période estivale : la Sterne de Dougall.

Cette espèce très menacée en France, est présente ici en halte migratoire à la fin de l'été. L'espèce reste cantonnée dans le milieu marin où elle pêche et se pose notamment sur les poteaux ou sur les bateaux. Elle ne vient jamais dans la partie terrestre de l'île Berder.

Elle semble très bien supporter la fréquentation humaine sur la côte à cette époque de l'année, dans la mesure où le site de Larmor Baden est un site de halte migratoire annuel pour cette espèce comme pour les nombreux touristes présents à cette époque.

► Herpetofaune

↳ Amphibiens

Aucun amphibien et aucun milieu naturel propice à la reproduction d'espèces de ce groupe n'a été recensé sur l'île Berder. Le seul point d'eau douce permanent sur l'île se situe dans le sous-sol des bâtiments qui sont en permanence inondés.

↳ Reptiles

Une seule espèce de reptile sur l'île a été observée : **le Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*). Ce lézard est commun et fréquente les rocaillles ensoleillées. Il pose ses œufs dans des zones meubles et chaudes.

Cette espèce protégée est présente sur tout le pourtour rocheux de l'île et sur les murets de pierre sèche ensoleillés.



Lézard des murailles *Podarcis muralis*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

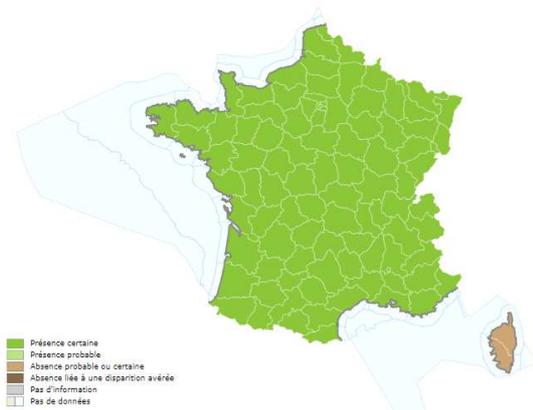
Liste rouge France : Préoccupation mineure

Liste rouge Bretagne : Données insuffisantes pour évaluer l'espèce

Statut européen : Directive Habitats (Ann. IV)

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le Lézard des murailles est présent sur la quasi-totalité du territoire, mais se raréfie dans le nord de la France. L'espèce est absente de Corse où l'on retrouve un autre lézard qui lui ressemble beaucoup, le Lézard de Tiliguerta (*Podarcis tiliguerta*).

Biologie et écologie

Le Lézard des murailles est l'espèce de reptile la plus commune de France. Elle est présente sur l'ensemble du territoire national et peut fréquenter une très large gamme d'habitats du littoral jusqu'à 2500 m en montagne.

Cette espèce ubiquiste est commensale de l'Homme et se retrouve souvent dans les constructions anthropiques, profitant des fissures pour gîter et des murs pour se chauffer au soleil. Il se nourrit principalement de petits arthropodes (insectes et araignées) qu'il chasse à l'affut. Espèce ovipare active de février à novembre, elle se reproduit à partir du mois d'avril (Vacher & Geniez, 2010).

Le Lézard des murailles est particulièrement atteint par la fragmentation et la destruction de ces habitats. De plus, l'utilisation de pesticides impacte directement et indirectement l'espèce, notamment en détruisant les populations d'insectes (Vacher & Geniez, 2010).

Malgré un statut réglementaire contraignant, cette espèce représente un très faible enjeu sur le plan de la patrimonialité.

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, trois individus ont été observés sur les murs et murets des bâtiments annexes. L'espèce est susceptible de fréquenter toutes les lisières ensoleillées.

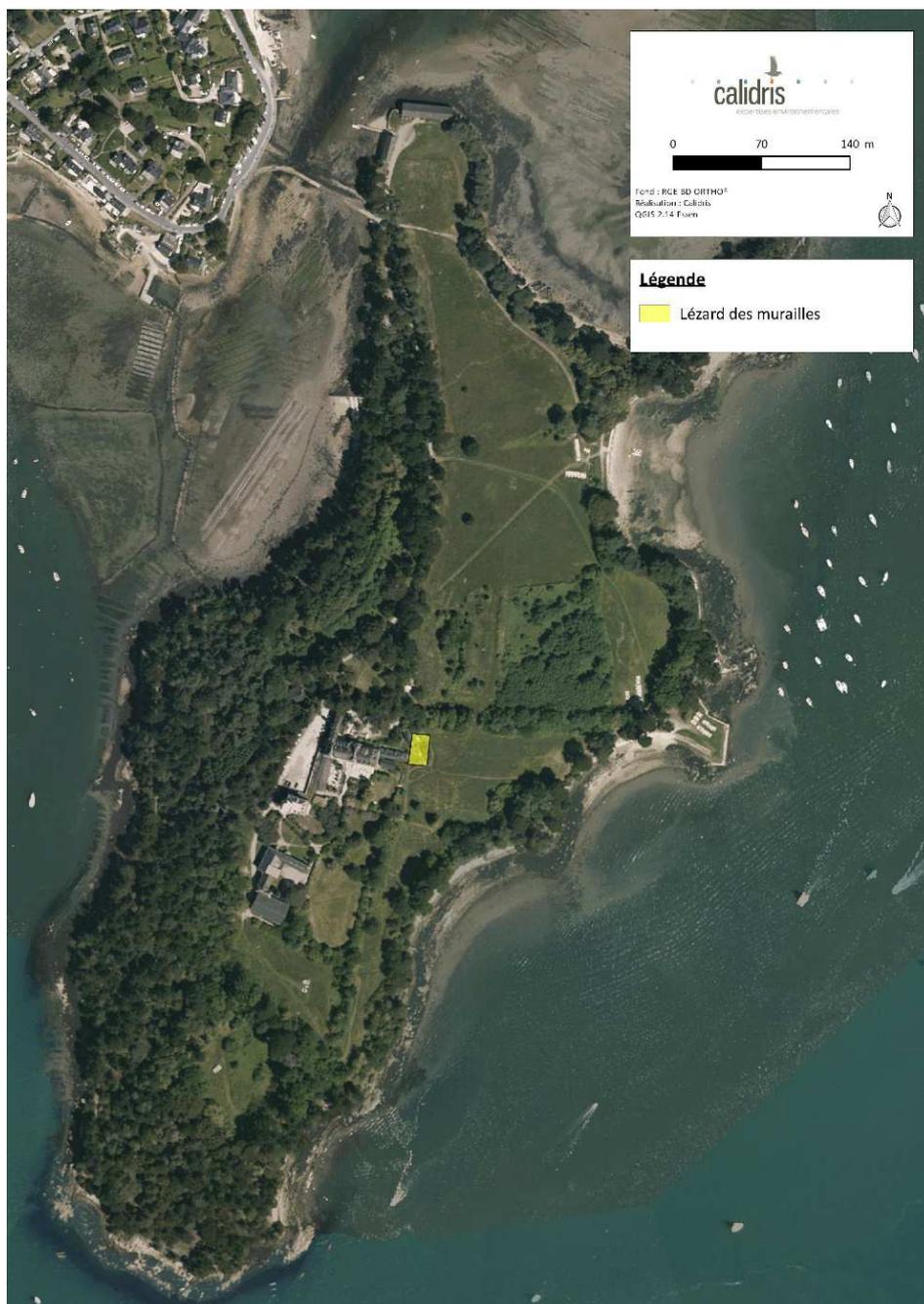


Figure 29 : Localisation des habitats favorables au Lézard des murailles sur l'île Berder (Source : Calidris, juin 2019)

► Les insectes

✚ Insectes saproxylophages

Sur le site, aucun arbre montrant des traces de présence d'insectes saproxylophages n'a été observé et aucun ne présente de potentialité d'accueil pour ces espèces. En effet, si quelques Chênes verts sont anciens, la plupart des arbres sont des Pins parasols et donc n'offre aucune potentialité d'accueil.

✚ Papillons de jour

17 espèces de papillons ont été observées sur le site :

- Argus bleu *Polyommatus icarus*
- Argus commun (*Polyommatus icarus*)
- Aurore (*Antocharis cardamines*),
- Cuivré commun (*Lycanea phlaeas*),
- Cuivré fuligineux (*Lycanea tityrus*),
- Fadet commun (*Coenonympha pamphilus*)
- Mélitée du plantain (*Melitaea cinxia*)
- Myrtille (*Maniola jurtina*)
- Paon du jour (*Inachis io*)
- Piéride de la rave (*Pieris rapae*),
- Piéride du chou (*Pieris brassicae*),
- Piéride du navet (*Pieris napi*),
- Point de Hongrie (*Erynnis tages*)
- Satyre (*Lasiommata megera*),
- Souci (*Colias crocea*)
- Thircis (*Pararge aegeria*),
- Zygène de la filipendule (*Zygaena filipendulae*)

Les papillons sont présents sur les zones de prairies qui présentent une végétation herbacée relativement diversifiée et abritée du vent.

La diversité spécifique observée est à l'image de la diversité floristique des prairies et donc relativement limitée et composée d'espèces communes et globalement peu abondantes hormis pour la Zygène de la filipendule avec 16 individus comptabilisés. Aucune des espèces que nous avons observées sur le site ne présente d'intérêt patrimonial ou n'est protégée.

Aucune des espèces observées sur le site ne présente d'intérêt patrimonial ou n'est protégée.



Le Satyre (Lasiommata megera)



Le Thircis (Pararge aegeria)



Le cuivré fuligineux (Lycaena tityrus)



Pièride du chou (Pieris brassicae)

↳ Odonates

Concernant les odonates, une femelle de *Sympetrum* rouge-sang (*Sympetrum sanguineum*) a été observée. La très faible représentation de ce groupe s'explique par l'absence de milieux aquatiques susceptibles de permettre la reproduction des libellules. En effet, ces dernières ont besoin de zones d'eau douce lenticule pour se reproduire, dont on peut noter l'absence sur l'île.



Sympetrum rouge-sang (Sympetrum sanguineum)

► Chiroptères

↳ Espèces contactées

Lors des premières investigations sur l'île Berder, 7 espèces avaient été contactées, et un taxon dont tous les contacts n'ont pas pu être déterminé. Par ordre décroissant d'intensité d'activité, il s'agissait des espèces suivantes :

ESPECE		Intérêt patrimonial	Niveau d'activité <i>in situ</i>	Enjeu global vis-à-vis du projet
Nom scientifique	Nom vernaculaire			
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	faible	fort	faible
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	faible	fort	faible
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	faible	faible	faible
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	fort	faible	faible
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	modéré	faible	faible
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	fort	Anecdotique	faible
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	fort	Anecdotique	faible
<i>Myotis sp</i>				

↳ Typologie de la fréquentation

L'activité sur l'île est globalement modérée. Seules deux espèces totalisent la très grande majorité des contacts :

- Pipistrelle de Kuhl, avec deux points d'écoute à plus de 300 contacts dans la nuit,
- Pipistrelle commune, avec un point d'écoute à 225 contacts dans la nuit.

Ces deux espèces ubiquistes ont une grande capacité à utiliser des secteurs à la pression anthropique marquée. Il n'est donc pas étonnant de les observer en chasse sur le site avec une préférence marquée pour les lisières et zones de prairies.

Se distinguent également 3 espèces qui présentent toute proportion gardée une activité non négligeable sur le site :

- Sérotine commune, maximum, 27 contacts dans la nuit,
- Barbastelle d'Europe, maximum 10 contacts dans la nuit,
- Noctule commune, maximum 7 contacts dans la nuit.

La Sérotine commune est encore assez fréquente dans nos campagnes et a également une certaine capacité à s'accommoder de zones sous pression anthropique. Les lisières protégées du vent lui offrent des zones de chasse favorables.

La Barbastelle d'Europe, est peu active sur le site sans doute du fait que les boisements sont essentiellement dominés par les pins et qu'ainsi ils offrent de faibles disponibilités alimentaires.

La Noctule commune est une espèce qui occupe un vaste domaine vital, d'où une activité rarement importante. Elle chasse dans des habitats très éclectiques, lisières, canopée ou en altitude (au-delà de 100m).

Enfin deux espèces ont été contactées à l'unité :

- Grand Murin, 1 contact sûr,
- Grand Rhinolophe, 1 contact.

Ces deux espèces sont localement peu fréquentes et peu abondantes. Chassant préférentiellement en lisière ou tout plus à hauteur de canopée, ces espèces sont tant du point de vue de la fréquence que de l'abondance présente de façon anecdotique.

↳ Potentialité de gîtes

Les gîtes potentiels sont de deux natures sur l'île :

- ceux liés au bâti d'une part,
- et ceux liés aux arbres.

Concernant les gîtes liés au bâti, les sous-sols et caves des bâtiments n'offrent aucun intérêt tant en termes de gîte d'hivernage que de reproduction. En effet, soit ils sont ouverts aux « 4 vents », soit ils sont inondés avec une lame d'eau de 20 à 50 cm.

Les combles de La Grange / Les fleurs semblent offrir des conditions de gîtes favorables. En effet, les toitures montrent de nombreux trous liés à des ardoises manquantes, à des planches cassées ou des fenêtres absentes.

Des indices de présence de chiroptères (guano) ont ainsi été observés en faible quantité, dans les combles de La Grange / Les fleurs.



Vue générale de la grange



Les combles de la grange



Le guano observé

La Grange/Les Fleurs, constitue le seul bâtiment qui présentait lors des investigations des traces de guano. Les combles de la Tour ou bien encore du château ne sont pas propices à la présence de ces espèces.

Concernant les gîtes naturels, sur l'île ces derniers sont constitués par des arbres creux. Étant donné que l'essentiel des arbres matures sont des résineux, **l'offre de gîte est limitée**.

Les seuls arbres pouvant offrir potentiellement des gîtes sont des arbres d'ornement taillés en têtards et au sein desquels des cavités se sont développées. Ces arbres sont très localisés dans l'île et forment un alignement « paysager », couvrant une allée d'une voute arborée continue.

Nous n'avons néanmoins pas pu valider l'utilisation régulière ou non de ces arbres en tant que gîte estival



Alignement d'Erables et de Lauriers d'ornement formant le chemin allant vers le château

↳ **Compléments d'expertise en 2019 au niveau du bâtiment La Grange :**

Compte-tenu de la présence de Guano au droit du bâtiment la Grange, un nouvel enregistreur a été posé sur site en avril 2019. Cet enregistreur permettra l'analyse des sons sur la période d'avril à septembre 2019.

Les éléments suivants résultent donc de l'analyse préliminaire des sons qui a été réalisés sur la période entre le 16 et le 30 avril 2019.

Encore une fois, les 7 espèces ont été contactées. Par ordre décroissant d'intensité d'activité, il s'agissait des espèces suivantes :

Tableau 15 : Chiroptères contactés sur le site d'étude

Espèce	Nombre total de contacts	Part d'activité (%)
Pipistrelle commune	2702	67,99
Pipistrelle de Kuhl	645	16,23
Barbastelle d'Europe	157	3,95
Groupe des oreillards	139	3,49
Groupe des murins	112	2,82
Groupe des sérotules	110	2,77
Espèce indéterminée	50	1,26
Grand Rhinolophe	43	1,07
Groupe des noctules	10	0,26
Grand Murin	3	0,06
Sérotine commune	2	0,05
Noctule de Leisler	2	0,05

L'intensité des émissions d'ultrasons est différente d'une espèce à l'autre. Il est donc nécessaire de pondérer l'activité mesurée pour chaque espèce par un coefficient de détectabilité (Barataud, 2012). Ce coefficient est appliqué au nombre de contacts obtenus pour chaque espèce et pour chaque tranche horaire afin de comparer l'activité entre espèces.

Le tableau ci-dessus présente le nombre total de contacts pour chaque espèce, après que le coefficient ait été appliqué. **Cette diversité est moyenne au regard des 21 espèces de chiroptères présentes en région en Bretagne.**

L'activité chiroptérologique du site est dominée par la Pipistrelle commune : ce taxon ubiquiste représente 68 % des contacts enregistrés. Son activité sur le site est modérée à forte. Deux pics d'activité sont observés au cours de la nuit pour la Pipistrelle commune, l'un au début et l'autre en fin de nuit. Ces résultats indiquent la présence d'une colonie sur le site (voir Figure 1).

La seconde espèce la plus représentée est la Pipistrelle de Kuhl qui concentre 16 % des contacts totaux, son activité sur le site est faible à modérée. Ces deux espèces ont une amplitude écologique suffisamment large pour leur permettre d'exploiter une grande diversité de milieux, parfois même perturbés (Arthur et Lemaire, 2015).

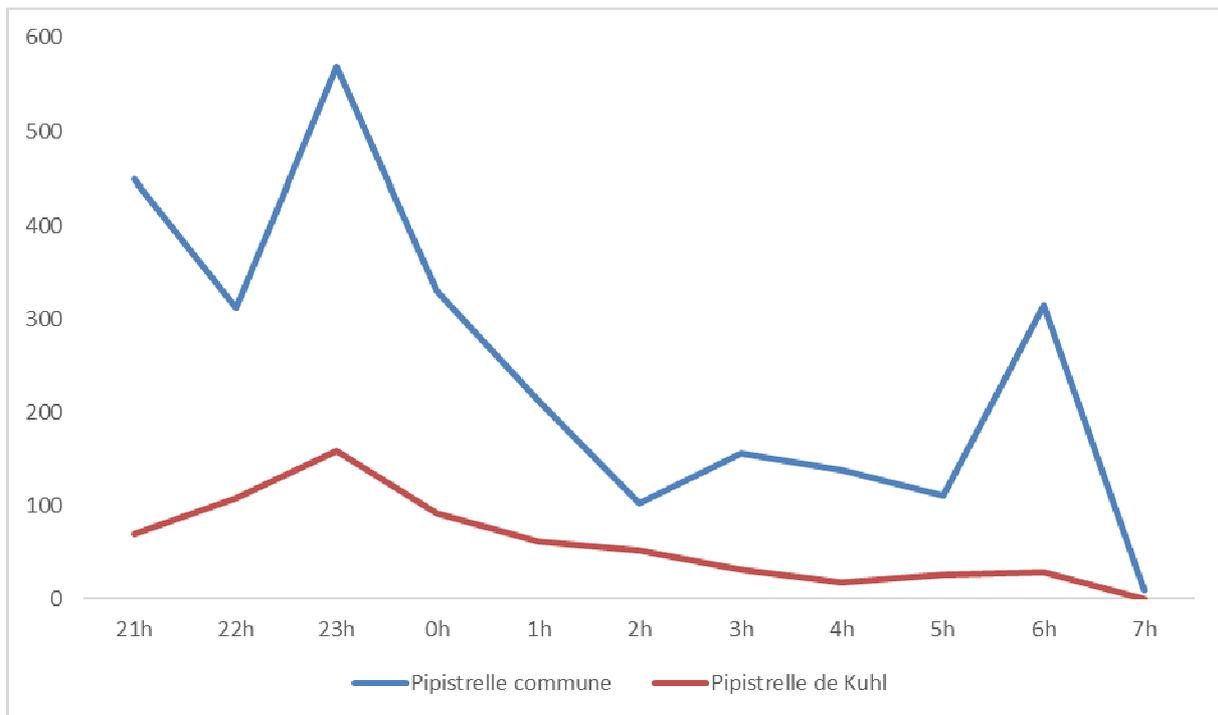


Figure 30 : Nombre de contacts par heure pour les espèces dont la part d'activité est supérieure à 10%

La Barbastelle d'Europe est l'espèce la plus abondante après le groupe des pipistrelles, avec 3,95% des contacts de l'activité globale. Elle est habituellement inféodée aux milieux ouverts entrecoupés de végétation de type haies ou lisières ; milieux bien représentés sur le site.

Viennent ensuite le groupe des oreillards (3,49% des contacts), le groupe des murins (2,82% des contacts), et le groupe des sérotules (2,77% des contacts). La part d'activité des autres taxons est inférieure à 2 % et témoigne de leur fréquentation occasionnelle.

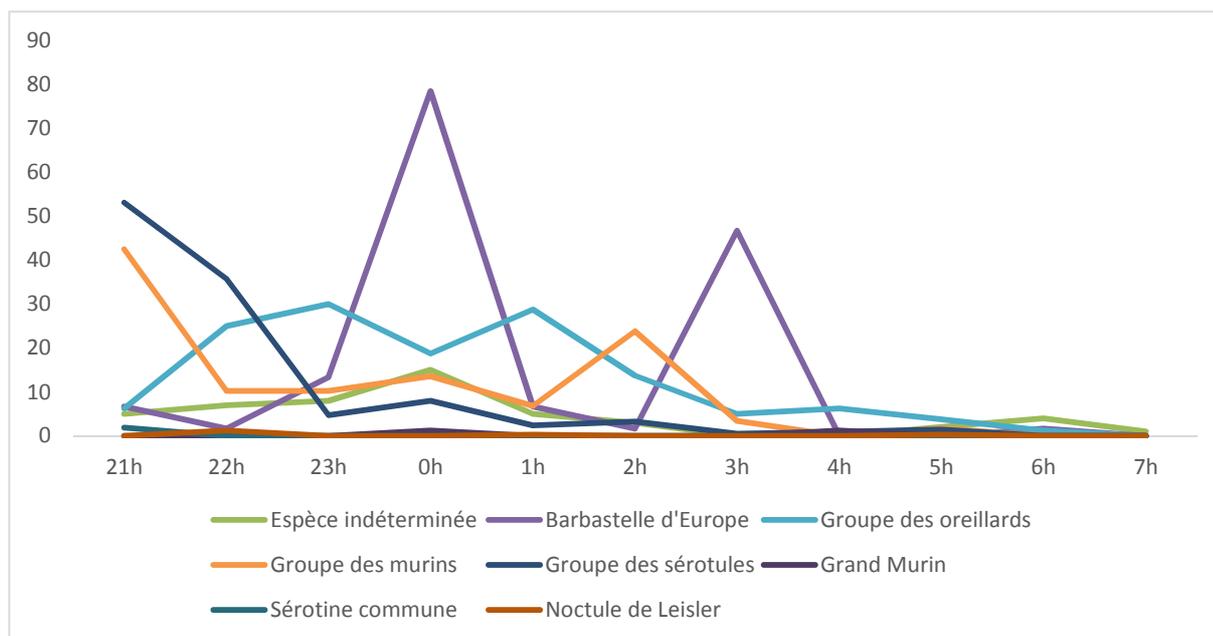


Figure 31 : Nombre de contacts par heure pour les espèces dont la part d'activité est inférieure à 10%

Le référentiel Vigie-Chiro du Muséum national d'Histoire naturelle a été utilisé pour qualifier les niveaux d'activité (**faible, modérée, forte**). Le référentiel Vigie-Chiro est basé sur des séries de données nationales et catégorisées en fonction des quantiles. Les taux sont ainsi évalués sur la base des données brutes, sans nécessité de coefficient de correction des différences de détectabilité des espèces. L'activité est exprimée en nombre de contacts par nuit.

Tableau 16 : Liste des espèces contactées sur le site et activité

Date	16-avr	17-avr	18-avr	19-avr	20-avr	21-avr	22-avr	23-avr	24-avr	25-avr	26-avr	27-avr	28-avr	29-avr	Total
Barbastelle d'Europe	1	1		2	5	1		1	61	6	12	3	1		94
Espèce indéterminée	5	6	5	5	10	1		2	1	6	7	2			50
Sérotine commune	3														3
Grand Murin				1									1		2
Groupe des murins	8	5	8	4	5	5		20	1	1	2	4	2	1	66
Noctule de Leisler	1		2			1	1					1			6
Groupe des noctules	8		1	7	9	2		2		1		2		1	33
Pipistrelle de Kuhl	28	6	116	89	75	68	47	29	7	23	30	58	35	34	645
Pipistrelle commune	145	83	233	317	243	254	225	287	91	118	49	197	276	184	2702
Groupe des oreillards	4			2	61	13	9	4	4	1		2	8	3	111
Grand Rhinolophe		3		3		2	3	1		3	1			1	17
Groupe des sérotules	57	12	60	13	13	15	7	3		1		19	11	23	234
Total	217	97	288	451	357	418	327	319	253	217	63	283	237	318	3963

2.3.3 Résultats des investigations sur le milieu maritime à hauteur du passage

Les environs immédiats du passage de l'île Berder ont fait l'objet de prospections à pied, afin de déterminer les enjeux en présence et de contrôler *in situ* l'absence d'habitats et d'espèces d'intérêt communautaire.



Vues sur le passage et ses environs

2.3.3.1 Les habitats

Six habitats Natura 2000 ont été identifiés sur le site :

- Habitat 1140-6 - Sédiments hétérogènes envasés ;
- Habitat 1170-1 - La roche supralittorale (diffus, non cartographiable) ;
- Habitat 1170-2 - La roche médiolittorale en mode abrité ;
- Habitat 1170-8 - Les cuvettes ou mares permanentes ;
- Habitat 1170-9 – Les champs de blocs ;
- Habitat 1160 - Grandes criques et baies peu profondes.

La répartition de ces habitats est illustrée sur la carte page suivante.



Figure 32 - Carte des habitats marins (Natura 2000) identifiés à proximité du passage de l'île Berder.

► Les sédiments hétérogènes envasés

L'habitat 1140-6 « Sédiments hétérogènes envasés » est observé au Nord des enrochements qui bordent le passage.



Aperçu de l'habitat 1140-6 « Sédiments hétérogènes envasés »

Il s'agit d'un habitat peu diversifié au niveau spécifique, et bien représenté dans le golfe du Morbihan, qui ne soulève pas d'enjeu particulier (enjeu de conservation ZSC : priorité 2).

► La roche supralittorale

La répartition de l'habitat 1170-1 « la roche supralittorale » est particulièrement diffuse sur le site, en raison de l'artificialisation des rives (perré et murs en pierres) : il n'a par conséquent pas été cartographié.



Aperçu de l'habitat 1170-1 « la roche supralittorale » ; en bas quelques espèces de lichen caractéristiques de cet habitat (*Ramalina siliquosa* à gauche ; *Verrucaria maura*, *Xanthoria parietina* et *Caloplaca* sp. à droite)

Cet habitat est intéressant en tant qu'interface entre le milieu terrestre et marin. Milieu extrême pour les organismes, sous l'influence des embruns et très rarement immergé, il est caractérisé par une très faible diversité. S'il ne soulève pas de réels enjeux de conservation dans le golfe du Morbihan (enjeu de conservation ZSC : priorité 3), il n'en constitue pas moins un habitat original.

► La roche médiolittorale en mode abrité

L'habitat 1170-2 « la roche médiolittorale en mode abrité » correspond à l'habitat intertidal dominant au sein du site. Les couverts de fucales (*Fucus vesiculosus* et *F. serratus*) et d'*Ascophyllum* (*A. nodosum*) sont ici relativement importants, et caractéristiques de cet habitat. La ceinture à *Pelvetia canaliculata*, également indicatrice de l'habitat, est observée ponctuellement en haut d'estran.

Les fucophycées et l'ensemble des espèces animales de cet habitat sont des organismes robustes qui résistent bien aux agressions variées. Les enjeux de conservation pour cet habitat sont faibles (ZSC : priorité 3).



Aperçu de l'habitat 1170-2 « la roche médiolittorale en mode abrité » (les trois derniers clichés correspondent respectivement aux algues *Pelvetia canaliculata*, *Fucus vesiculosus* et *Ascophyllum nodosum*)

► **Les cuvettes ou mares permanentes**

L'habitat 1170-8 « cuvettes ou mares permanentes » a été observé en contact direct du passage, au Sud (cf. carte) ; il occupe quelques dizaines de m².

Ces mares permanentes sont ici colonisées par l'algue brune *Sargassum muticum* et l'algue rouge *Calliblepharis jubata*. Les conditions de vie y sont particulières : le substrat étant constamment immergé, ces mares autorisent la coexistence d'espèces intertidales avec des espèces d'affinité infralittorale, qui stimulent la diversité spécifique du site. Elles constituent par conséquent des enclaves écologiques.

Parmi les espèces observées sur le site en décembre 2017 on peut par exemple citer l'oursin vert (*Psammechinus milaris*), l'astérie bossue (*Asterina gibbosa*), l'ophiure à piquants (*Ophiothrix fragilis*), l'hydrozoaire *Amphisbetia operculata* ou l'éponge miette de pain (*Hymeniacion perlevis*).



Aperçu de l'habitat 1170-8 « cuvettes ou mares permanentes » (en bas à gauche : *Calliblepharis jubata* ; en bas à droite : *Sargassum muticum*)

Ces mares attenantes au passage bénéficient des courants de marées et de l'hydrodynamisme particulier au contact de l'ouvrage, qui assurent leur bonne oxygénation. Si ces milieux originaux ne soulèvent pas d'enjeu de conservation notable (ZSC : priorité 3), il conviendra de veiller à limiter leur comblement dans le cadre d'opérations de confortement du passage et de la création de l'épaulement, au regard de leur apport local en termes de biodiversité.

► Les champs de blocs

L'habitat 1170-9 « Champs de blocs » est également présent sur le secteur. Les champs de blocs sont des habitats particuliers, susceptibles d'abriter une richesse spécifique élevée en raison de la diversité des microhabitats qui les constituent. Les dessous de blocs peuvent offrir des conditions d'humidité et d'obscurité tout à fait propices à l'installation d'une faune très diversifiée, inhabituelle pour le niveau auquel ils se trouvent. Ce constat est particulièrement vrai dans les bas niveaux de l'estran (méditerranéen inférieur et frange infralittorale), en mode semi-abrité à battu.

Dans le cas présent (mode abrité), cet habitat est principalement rencontré dans le méditerranéen moyen, sous la forme d'un vaste patch localisé au Sud-Ouest du passage (cf. carte). Il s'agit d'un champ de blocs relativement pauvre et dépourvu de canopée algale, les surfaces rocheuses exposées étant essentiellement colonisées par des huîtres, des gastéropodes brouteurs (patelles) et des cirripèdes (balanes). Les enjeux de conservation sont faibles.



Aperçu de l'habitat 1170-9 « champs de blocs »

► **Grandes criques et baies peu profondes**

L'habitat 1160 « Grandes criques et baies peu profondes » a ici été appliqué aux zones sous couvert permanent d'eau, sur la base de la cartographie d'habitats N2000 du site (TBM, 2002).



Aperçu de l'habitat 1160 « Grandes criques et baies peu profondes »

2.3.3.2 Les espèces faunistiques et floristiques

Ce sont un total de 94 espèces qui ont été recensées au sein des habitats intertidaux. La liste des différentes espèces est donnée ci-après.

Sept d'entre elles sont inscrites comme déterminantes ZNIEFF-Mer pour la Bretagne : le pagure *Clibanarius erythropus*, l'ascidie *Ascidiella scabra*, l'éponge *Aplysilla sufurea*, les algues *Pelvetia canaliculata*, *Ascophyllum nodosum*, *Fucus serratus* et *F. vesiculosus*.

Aucune espèce ne se trouve inscrite à l'annexe II de la directive Habitats.

Seul le gastéropode *Nucella lapillus* (pourpre) fait l'objet d'une réglementation : l'espèce est en effet listée en annexe V de la convention OSPAR (IOS5). Les populations de ce mollusque ne sont cependant pas menacées le long des côtes françaises ; seules les zones II, III et IV sont concernées (des côtes de la Norvège au détroit de Gibraltar). Par conséquent **la liste constituée ne comporte pas d'espèces vulnérables ou protégées et aucun enjeu notable n'est identifié sur la base de cet inventaire, si l'on se place dans le contexte du projet.**



(a) *Littorina obtusata*



(b) *Calliostoma zizyphinum*



(c) *Anemonia viridis*



(d) *Sycon ciliatum* & *Mimachlamys varia*



(e) *Watersipora subatra*



(f) *Psammechinus miliaris*



(g) *Asterina gibbosa*



(h) *Pilumnus hirtellus*



(a) *Anomia ehipium*



(b) *Ophiothrix fragilis*



(c) *Facelina bostoniensis*



(d) *Amphisbetia operculata*



(e) *Nucella lapillus*



(f) *Gracilaria multipartita*



(g) *Codium tomentosum*



(h) *Lomentaria articulata*

Très peu d'espèces ont été observées sur l'ouvrage lui-même : quelques algues (essentiellement des ulves, des fucales, l'algue brune *Ascophyllum nodosum* et l'algue rouge *Caulacanthus ustulatus*), des cirripèdes (balanes) et des gastéropodes brouteurs (*Phorcus lineatus*, *Patella vulgata*).



Aperçu des espèces présentes sur l'ouvrage (algues brunes, cirripèdes et mollusques brouteurs)

3. Le patrimoine paysager, culturel et historique

3.1 Les sites inscrits et classés

↳ **Source : Base de données Mérimée, Atlas des patrimoines (Ministère de la Culture et de la communication), PLU Larmor-Baden.**

La loi du 2 mai 1930 organise la protection des monuments naturels et des sites dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque est reconnu.

Les **sites inscrits** ont pour objet la sauvegarde de formations naturelles, de paysages, de villages et de bâtiments anciens (entretien, restauration, mise en valeur...) et la préservation contre toute atteinte grave (destruction, altération, banalisation...).

Cette mesure entraîne pour les maîtres d'ouvrages l'obligation d'informer l'administration de tous projets de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site quatre mois au moins avant le début de ces travaux.

L'Architecte des bâtiments de France émet, soit un avis simple sur les projets de construction, soit un avis conforme sur les projets de démolition. La commission départementale des sites, perspectives et paysages (CDSPP) peut être consultée dans tous les cas, et le ministre chargé des sites peut évoquer les demandes de permis de démolir.

L'inscription des sites est souvent relayée soit par le classement pour les sites naturels et ruraux, soit par les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Les **sites classés** sont instaurés pour protéger et conserver un espace naturel ou bâti, quelle que soit son étendue (entretien, restauration, conservation...).

Sur un site classé, les projets de travaux sont soumis à autorisation spéciale, soit du ministre chargé des sites après avis de la CDSPP, soit du préfet du département qui peut saisir la CDSPP mais doit recueillir l'avis de l'Architecte des bâtiments de France. L'effet du classement suit les terrains concernés, en quelque main qu'ils passent.

3.1.1 Sites inscrits

Le Golfe du Morbihan constitue un Site Inscrit depuis 1965. Cette démarche était un premier pas vers la reconnaissance de l'intérêt environnemental et paysager de ce site et la nécessité de le préserver. Le Site Inscrit englobe la quasi-totalité de la surface du Domaine Public Maritime ainsi que les espaces terrestres périphériques, excepté la partie nord de la rivière de Noyal.

L'île Berder s'inscrit donc dans le site Inscrit Golfe du Morbihan.

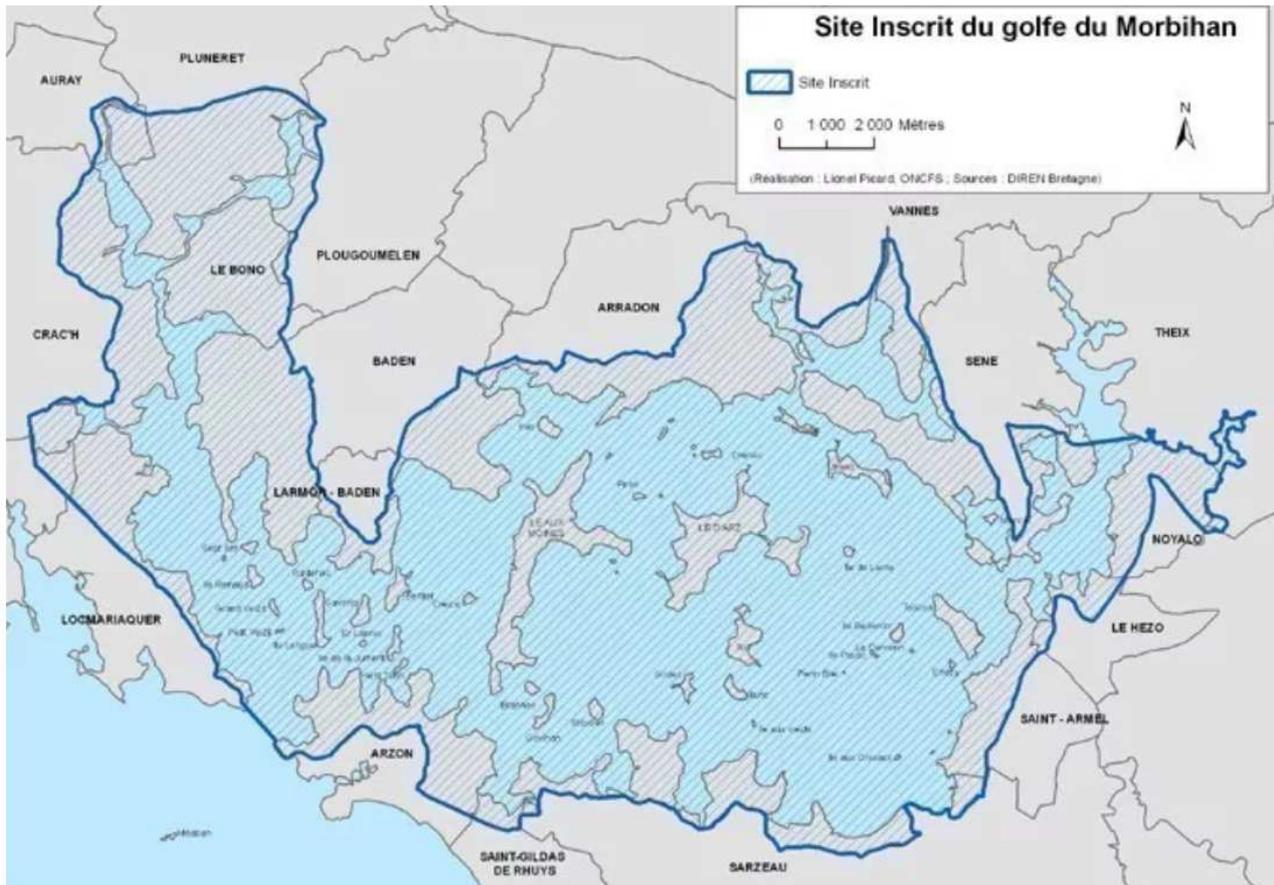


Figure 33 : Le site Inscrit du Golfe du Morbihan (Source : ONCFS)

3.1.2 Sites classés

Le site classé le plus proche de l'île Berder concerne **le Marais de Pen-en-Toul sur la commune de Larmor-Baden**. Cet ancien marais salant situé à moins de 1 km au nord de l'île est protégé pour son intérêt écologique et particulièrement pour les populations d'oiseaux qui le fréquentent. Son classement date du 1^{er} octobre 1990.

L'île Berder s'inscrit dans le périmètre du site inscrit du Golfe du Morbihan.

L'île se situe également à proximité du site classé Marais de Pen-en-Toul, présent à 1 km au nord sur la commune de Larmor-Baden.

3.2 Les sites patrimoniaux remarquables

La Commune de Larmor-Baden ne présente aucun Site Patrimonial Remarquable en application de l'article L.631-1 et de l'article L.631-2 du code du patrimoine.

L'île Berder n'est concernée par aucun Site Patrimonial Remarquable.

3.3 Les Monuments Historiques

↳ **Source : Base de données Mérimée, Atlas des patrimoines (Ministère de la Culture et de la communication), PLU Larmor-Baden**

Plusieurs Monuments Historiques (MH) sont recensés à proximité de l'île Berder sur les communes de Larmor-Baden, d'Arzon, de l'île aux moines. Il s'agit :

- du tumulus-dolmen de l'île Gavrinis sur la commune de Larmor-Baden. Cet élément du néolithique est un Monument Historique Classé en date du 19/07/1901. Il se situe à 600 m au sud-ouest de l'île ;
- **d'un tumulus-dolmen sur la commune de Larmor-Baden.** Il date également du néolithique et est Inscrit comme Monument Historique depuis le 28/10/1960. **Il se situe à 200 m au nord-ouest de l'île ;**
- du dolmen de Pen-Hap sur la commune de l'île-aux-Moines. Ce dolmen date du néolithique et est classé comme Monument Historique depuis le 29/10/1979. Il se situe à 2,7 km au nord-est de l'île ;
- du cromlech de Kergenan sur la commune de l'île-aux-Moines. Ce cromlech date de la préhistoire et est classé comme Monument Historique depuis 1862. Il se situe à 2,7 km au nord-est de l'île ;
- de cromlechs et ilots d'Er-Lanicsur la commune d'Arzon. Ils sont datés du néolithique et classés comme Monuments Historiques depuis 1889. Il se situe à 750 m au sud-ouest de l'île ;
- d'un dolmen sur la commune d'Arzon. Ce dolmen date du néolithique et est classé comme Monument Historique depuis 03/12/1973. Il se situe à 2,5 km au sud de l'île ;
- du dolmen sous cairn dit de la pointe de Bilgroix sur la commune d'Arzon. Ce dolmen date de la préhistoire et est classé comme Monument Historique depuis 08/03/1978. Il se situe à 2,7 km au sud-ouest de l'île ;
- du dolmen du Petit-Mont sur la commune d'Arzon. Ce dolmen date du néolithique et est classé comme Monument Historique depuis 05/08/1904. Il se situe à 4 km au sud de l'île ;
- de la butte de Thumiac ou de César sur la commune d'Arzon. Cette butte date du Moyen-Age et est classée comme Monument Historique depuis 12/03/1923. Il se situe à 4 km au sud-est de l'île ;

L'île Berder ne présente aucun Monument Historique mais s'inscrit pour sa moitié nord-est dans le périmètre de protection du Tumulus-dolmen (recensé comme MH), présent sur la commune de Larmor-Baden.

3.4 Le patrimoine archéologique

↳ **Source : DRAC Bretagne**

Les zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA) sont des zones dans lesquelles les travaux d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager, permis de démolir) et les zones d'aménagement concertées (ZAC) de moins de trois hectares peuvent faire l'objet de prescription d'archéologie préventive.

Les ZPPA ne sont pas une servitude d'urbanisme mais elles figurent dans le porter à connaissance réalisé par les services de l'Etat pour la conception des documents de planification du territoire (PLU, SCOT).

Elles permettent à l'Etat, tout comme dans le dispositif général, de prendre en compte par une étude scientifique ou une conservation éventuelle "*les éléments du patrimoine archéologique affectés ou susceptibles d'être affectés par les travaux publics ou privés concourant à l'aménagement*".

En conséquence, l'Etat pourra dans les délais fixés par la loi formuler, dans un arrêté, une prescription de diagnostic archéologique, de fouille archéologique ou d'indication de modification de la consistance du projet. Cette décision sera prise en veillant "*à la conciliation des exigences respectives de la recherche scientifique, de la conservation du patrimoine et du développement économique et social*".

Sur la commune de Larmor-Baden, c'est l'arrêté n°ZPPA – 2017-0110 du 03/07/2017 qui a porté création des zones de présomption de prescription archéologique.

L'arrêté précise notamment la liste des demandes, des travaux et d'aménagements dans ces zones devant faire l'objet d'une instruction préventive sans seuil de superficie ou de profondeur.

Néanmoins, le nouveau PLU approuvé le 7 juin 2018 a modifié les ZPPA. Celles-ci sont présentées sur le plan de zonage de l'île Berder à la

Figure 38 au paragraphe 4.1.3.2 .

Les zones de présomptions de prescriptions archéologiques définies sur Larmor-Baden ne concernent pas le centre de l'île Berder et les zones bâties mais une zone à l'ouest de la voirie et au sud de la zone bâtie.

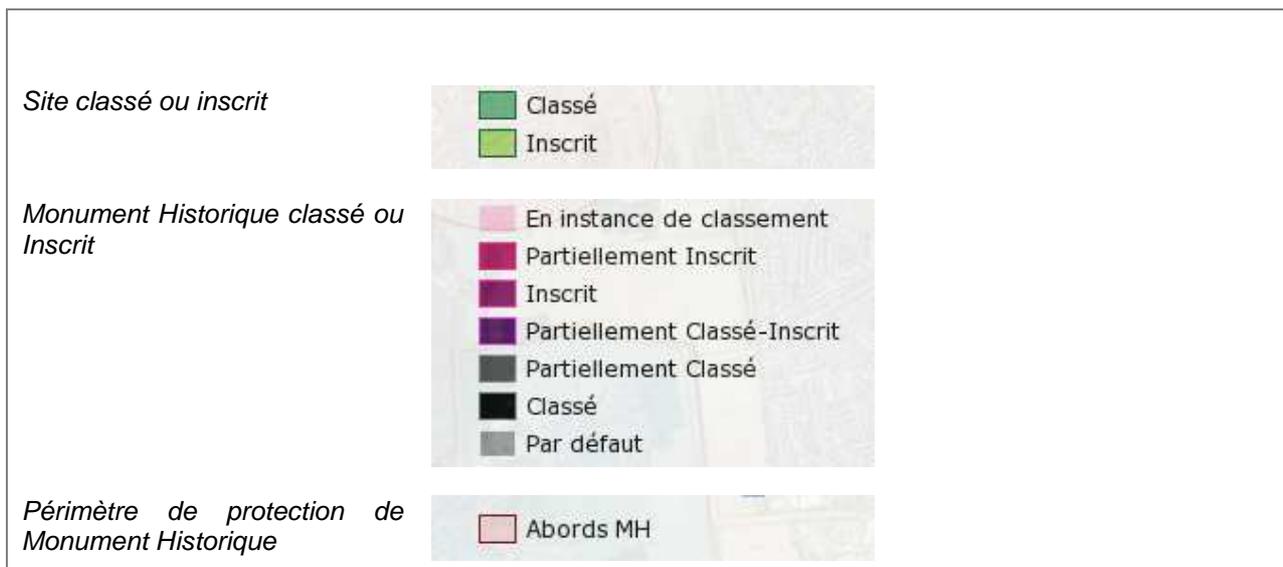


Figure 34 : Le patrimoine paysager, culturel et historique et les protections (Source : Atlas des patrimoines)

3.5 Le paysage

Le paysage de l'Île Berder a été façonné tout au long de son histoire.

3.5.1 Le bâti

L'Île Berder présente plusieurs bâtiments anciens (le château, la grange, la tour, la pêcherie, etc.) hérités de la largesse du comte Dillon, un riche négociant qui racheta l'Île en 1879 pour s'y faire une résidence secondaire.

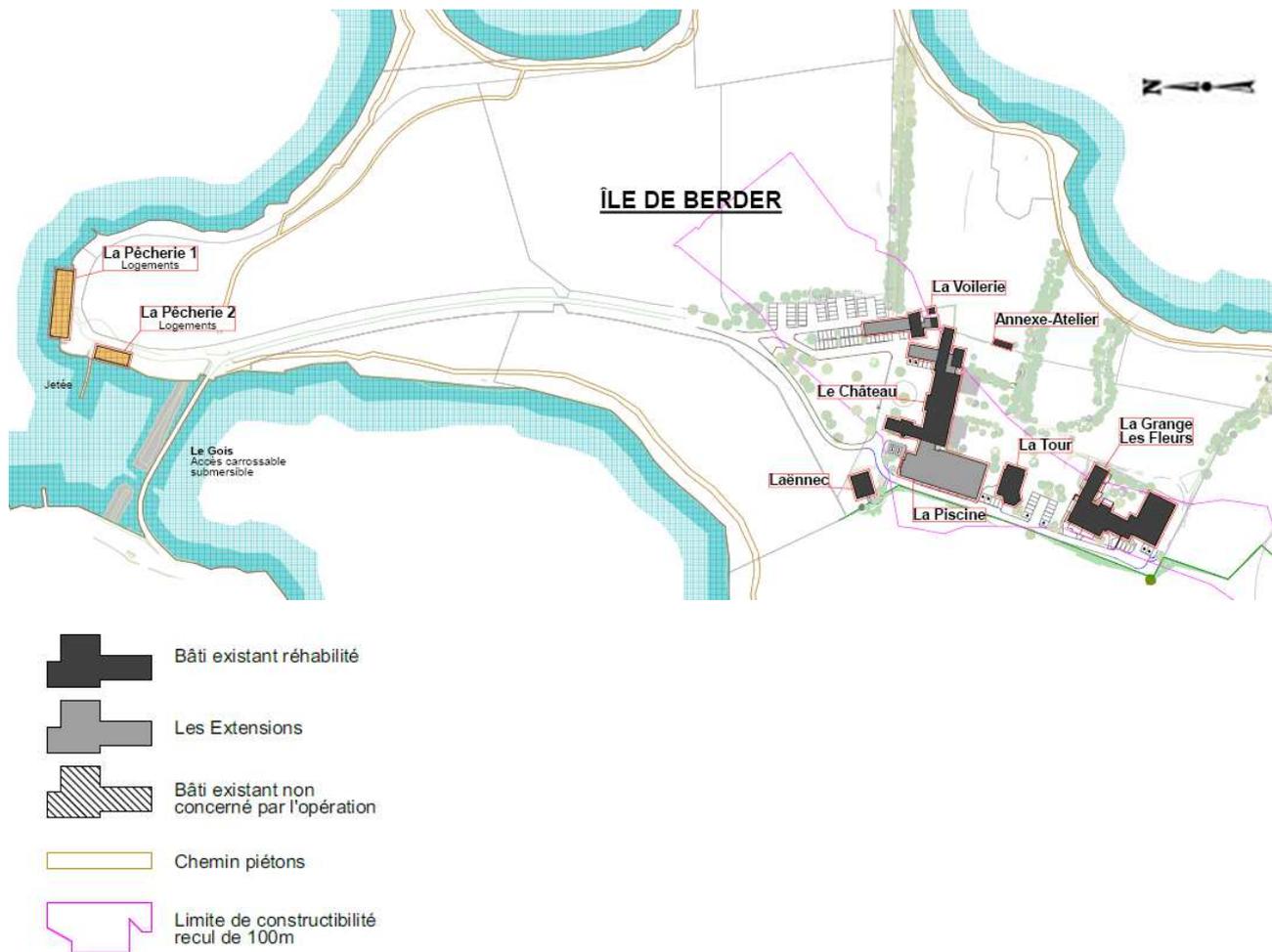
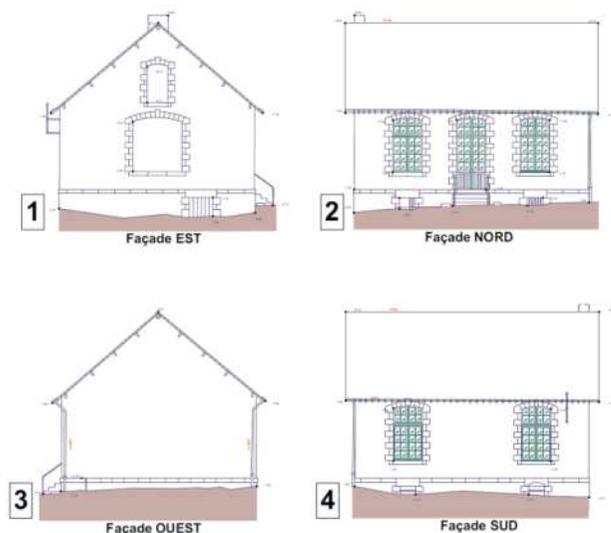


Figure 35 : Plan de localisation du bâti existant

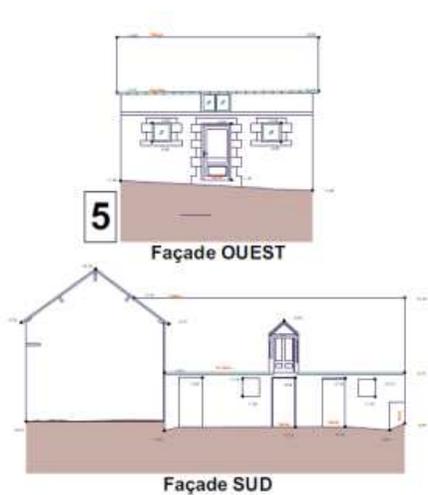
Le Château :



Bâtiment Laënnec :



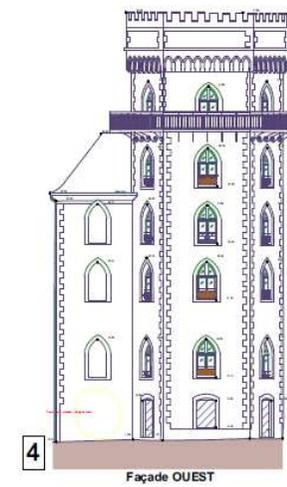
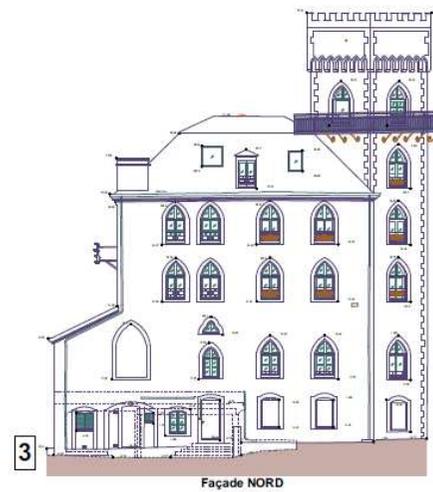
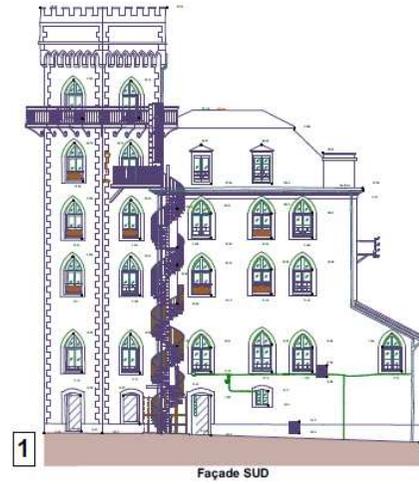
La Chapelle :



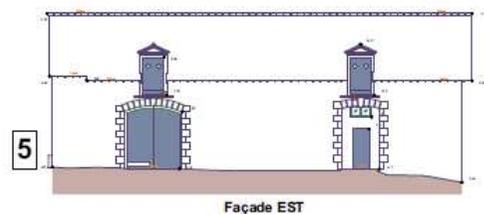
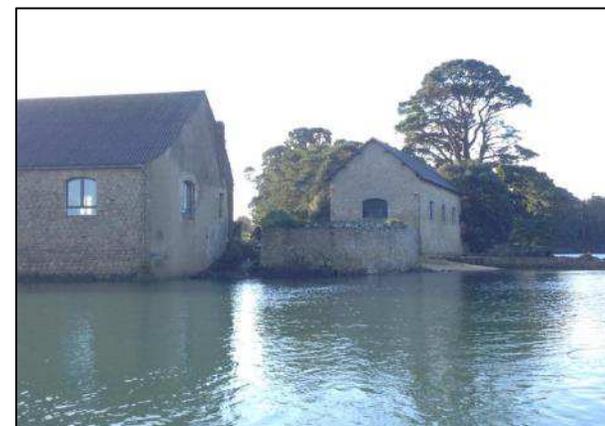
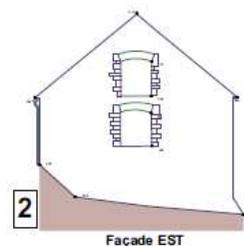
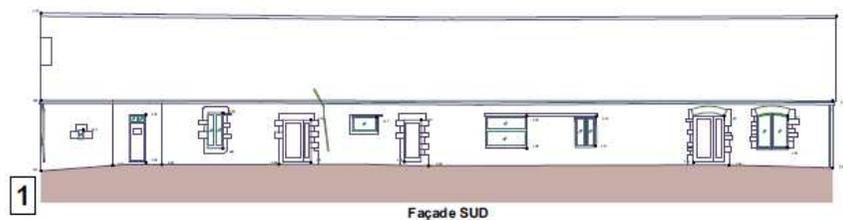
La Grange/Les fleurs :



La Tour :



La pêcherie :



3.5.2 Les entités paysagères de l'île Berder

L'île Berder est diverse et présente plusieurs entités paysagères composées par les nombreux boisements, les prairies et le bâti au centre ainsi que son trait de côte si découpé.



Les boisements



Le bâti au centre de l'île



Les prairies



Le trait de côte



Les plages au sud de l'île

3.5.2.1 Vues depuis l'île

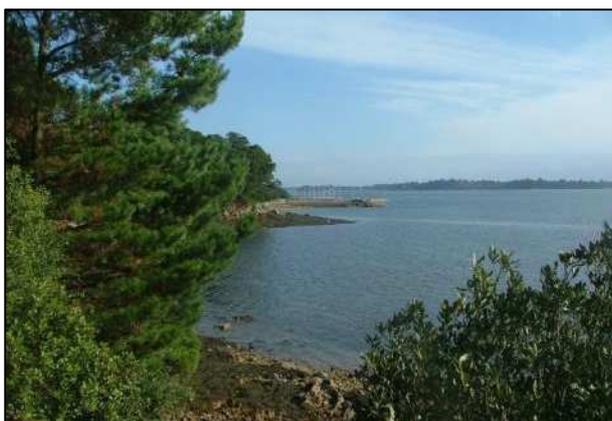
L'île Berder offre un large tour d'horizon du golfe avec des points de vues multiples et variés : d'un côté le port de Larmor Baden et ses zones conchylicoles, de l'autre, l'île de la Jument, le Golfe.



Vue sur le port de Larmor-Baden à l'Ouest



Vue sur l'île de Gavrinis et Er Lannic au sud-ouest

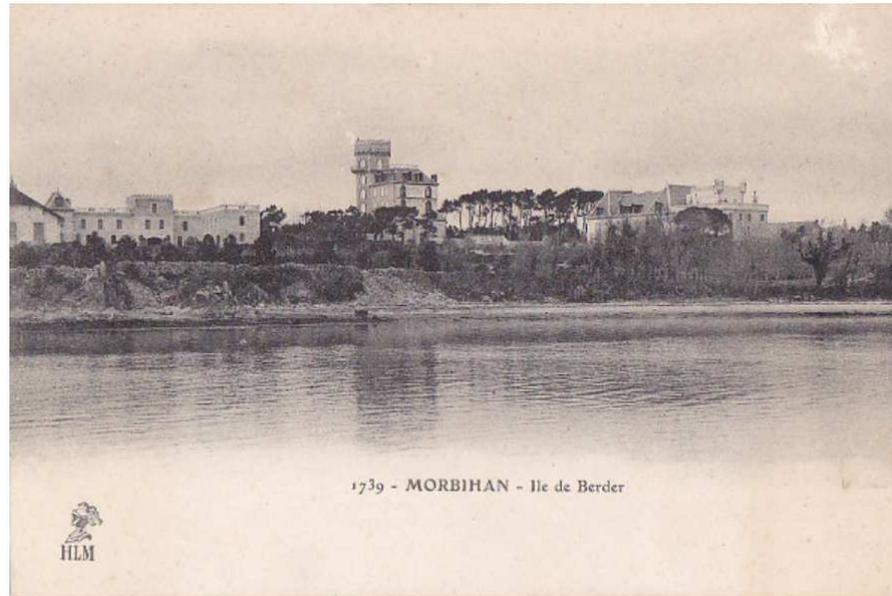


Vue sur l'île aux Moines à l'Est

3.5.2.2 Vues sur l'île Berder

Les bâtiments actuels sont peu visibles depuis le Golfe ou bien encore depuis la côte de Larmor-Baden. Bien que la Tour qui constitue le bâti le plus haut de l'île, apparaisse ponctuellement, les boisements de l'île dissimulent aujourd'hui le bâti en lui offrant une certaine intimité.

Il apparaît bien loin, le temps, où les bâtiments à peine construits s'offraient de loin par de larges vues dégagées.



Carte postale de l'Ile Berder (Source : collection particulière d'Yves-Marie EVANNO)



Panoramique de l'Ile Berder (photos Groupe Giboire, montage BURGEAP)

4. Le milieu humain et socio-économique

4.1 Occupation du sol et urbanisme

4.1.1 Les entités territoriales

Le secteur d'étude est concerné par les entités territoriales suivantes :

- La Région Bretagne ;
- Le département du Morbihan (56) ;
- La communauté d'agglomération « Golfe du Morbihan – Vannes Agglomération » ;
- La commune de Larmor-Baden.

4.1.1.1 La Communauté d'agglomération

La communauté d'agglomération « Golfe du Morbihan – Vannes Agglomération » a été créée le 1^{er} janvier 2017, après fusion de la communauté de communes de la Presqu'île de Rhuys, Loc'h Communauté avec Vannes aggro. Elle regroupe 34 communes, 160 000 habitants et s'étend sur 807,4 km².

La communauté d'agglomération « Golfe du Morbihan – Vannes Agglomération » intervient sur 12 politiques publiques : développement économique, mobilité, déchets, solidarité, tourisme, culture, sport et loisirs, eau, environnement, enseignement supérieur, aménagement numérique, habitats et urbanisme.



Figure 36 : Périmètre de la communauté d'agglomération « Golfe du Morbihan – Vannes Agglomération » (source : Communauté d'agglomération)

4.1.1.2 Larmor-Baden

4.1.2 Occupation du sol sur la commune de Larmor-Baden

Sur Larmor-Baden, cinq ensembles paysagers sont observables, avec une répartition des usages relativement logique, en cohérence avec la forme et la particularité de ces paysages :

- Le nord agricole : avec son relief léger, à l'intérieur des terres, constitué de continuités agricoles et boisées, avec une faible présence bâtie.
- Le marais, avec sa topographie plane, une végétation naturelle basse, une absence d'urbanisation.
- Le sud habité : le bourg avec ses extensions crée une « île bâtie » bien singulière.
- La plaine de l'ouest : espace agricole fragmenté entrecoupé par des installations de tourisme et des quartiers résidentiels.
- Les îles au sud offrent un paysage spécifique où la discontinuité devient atout.

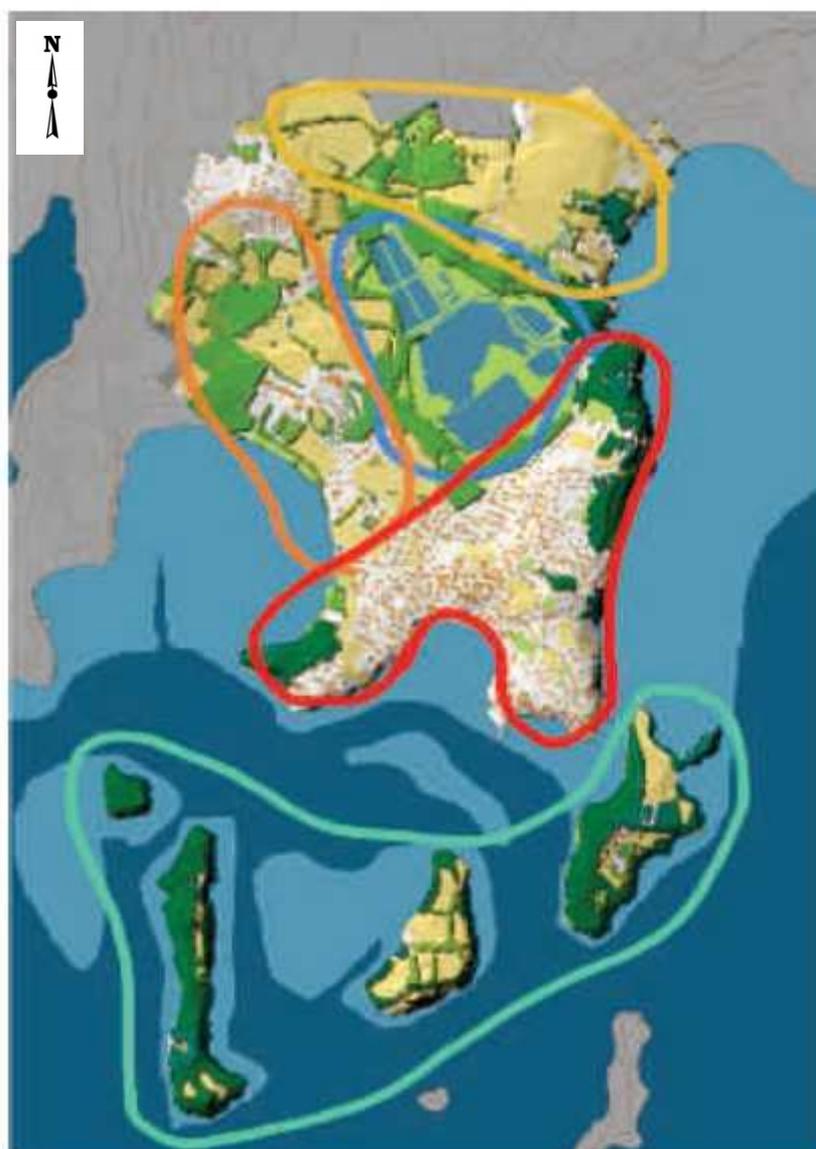


Figure 37 : Occupation des sols de Larmor-Baden (source : PLU)

Ces espaces bien distincts tendent petit à petit à se confondre par le biais de l'urbanisation. Seuls le marais et les îles resteront distincts car protégés.

Ainsi, le nord de la commune, à caractère agricole, possède de plus en plus de résidences sur sa façade maritime. Dans la plaine de l'ouest, les multiples bocages s'éclaircissent et des quartiers résidentiels se construisent sans continuité urbaine. Le bourg ne présente plus une limite franche avec les plaines situées à l'ouest.

L'occupation des sols est donc hétérogène mais tend à s'homogénéiser avec le temps.

L'Île Beder présente quant à elle un caractère somme toute encore assez « naturel », préservé par un bâti typique, circonscrit au centre de l'Île, d'importants boisements qui bordent l'Île, notamment toute sa façade sud-ouest et un trait de côtes rocheuses fortement découpé qui confèrent à l'Île tout son charme.

4.1.3 Documents de planification urbaine

4.1.3.1 Le schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)

Le schéma de cohérence territoriale (SCOT) est un document stratégique de planification intercommunale qui fixe les grandes orientations en matière d'aménagement, de développement et de préservation du territoire pour les 15 prochaines années. Il fait l'objet d'une évaluation tous les 6 ans et peut, à l'issue de celle-ci, être révisé ou modifié.

Sur le territoire de Golfe du Morbihan-Vannes agglomération, deux SCOT coexistent actuellement : celui de Vannes agglomération, adopté le 15 décembre 2016 et celui de la presqu'île de Rhuys (CCPR) adopté le 5 octobre 2016. Un nouveau SCOT à l'échelle de la Communauté d'agglomération devrait être à l'étude dans quelques mois.

La Commune de Larmor-Baden et donc l'Île Berder s'inscrivent dans le périmètre actuel du SCOT de Vannes-Agglomération.

Les principaux objectifs du SCOT de Vannes-Agglomération sont les suivants :

Programmation et organisation du développement :

- Affirmer le rôle des pôles urbains et bassins de vie dans le réseau multipolaire de Vannes aggro pour renforcer l'accessibilité aux différents niveaux de services ;
- Déployer un réseau de mobilité globale pour une fluidité accrue et durable des déplacements dans Vannes aggro et sur l'axe Sud breton ;
- Promouvoir une offre de logements équilibrée et accessible ;
- Mettre en œuvre un urbanisme de proximité et durable.

Gestion durable des ressources environnementales soutenant l'adaptation au changement climatique :

- Conforter les échanges écologiques littoral/arrière-pays et leur diffusion dans les espaces urbains pour une qualité de vie et des ressources enrichies ;
- Valoriser les patrimoines et spécificités des espaces maritimes et continentaux ;
- Organiser une gestion des ressources et pollutions contribuant au renouvellement de la capacité d'accueil du territoire sur le long terme ;
- Lutter contre le changement climatique en agissant sur la vulnérabilité énergétique du territoire.

Mise en œuvre de la stratégie économique :

- Préserver et développer les activités primaires et accompagner l'accomplissement de leur potentiel en protégeant les ressources et l'accès aux espaces qu'elles valorisent ;
- Développer les fonctions tertiaires et supérieures du Cœur d'Agglomération ;
- Réintroduire et développer les fonctions économiques dans le tissu urbain ;
- Affirmer le commerce comme un facteur d'attractivité du territoire et d'urbanité ;

- Mettre en œuvre de l'agilité économique par une offre foncière et immobilière en parc d'activités de haute qualité accessible, évolutive et adaptable dans le temps aux besoins renouvelés des entreprises ;
- Organiser la diffusion d'un tourisme durable qui étend la destination « Golfe du Morbihan » et soutient les autres fonctions économiques et de service du territoire ;
- Accompagner les mutations technologiques en lien avec la gestion énergétique de demain 158.

4.1.3.2 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le PLU de Larmor-Baden avait été annulé par jugement du tribunal administratif de Rennes en date du 8 juillet 2010. Cette annulation a eu pour conséquence de remettre en vigueur le POS approuvé en 1983 et modifié à trois reprises en 1986, 1991 et 1995.

Or, la révision du POS de Larmor-Baden était nécessaire afin d'assurer la mise en œuvre d'un projet de développement durable dans le respect des dispositions législatives et des orientations développées dans les documents supracommunaux.

Sa révision a ainsi entraîné l'élaboration du PLU sur l'ensemble du territoire communal, conformément aux articles L.123-1 et suivants du Code de l'Urbanisme.

L'enquête publique du nouveau PLU établi a ainsi eu lieu du 27 octobre au 30 novembre 2017 et le rapport d'enquête date du 8 janvier 2018. Après quelques ajustements, **le PLU de Larmor-Baden a été approuvé en date du 7 juin 2018.**

Depuis, ce PLU a fait l'objet de plusieurs recours. Par ordonnance du Tribunal Administratif de Rennes en date du 14 novembre 2018, le PLU de Larmor-Baden est aujourd'hui suspendu sur deux points :

- le zonage Ni de la Saline et de Ker Eden,
- et la délimitation des espaces boisés sur l'île de Berder et sur l'île longue.

Les éléments suivants sont issus du PLU approuvé. **Seule la délimitation des espaces boisés classés pour laquelle le zonage du PLU est actuellement suspendu, n'est donc pas à considérer.**

► Le plan de zonage

Au regard du plan de zonage établi, l'île Berder s'inscrit en zones :

- **Nds** : correspondant aux espaces remarquables du littoral ;
- **Nt** : correspondant au pôle touristique et économique de Berder.

Les dispositions de la loi du 03 janvier 1986 dite « loi littoral » relatives à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral, doivent être prises en compte dans le plan local d'urbanisme. Les principales dispositions de la loi sont reprises par le code de l'urbanisme dans ses articles L.146-1 et suivants. Ils ont pour objet de déterminer les conditions d'utilisation des espaces terrestres et maritimes, de renforcer la protection des milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques et écologiques, de préserver les sites et paysages, d'assurer le maintien et le développement des activités économiques liées à la proximité de l'eau.

Plusieurs prescriptions de la « loi littoral » s'appliquent à l'île Berder. Elles concernent :

- **L'inconstructibilité de la bande des 100 mètres** : « *en dehors des espaces urbanisés, sont interdites les constructions ou installations dans la bande des 100 mètres à compter de la limite haute du rivage, sauf pour les constructions ou installations nécessaires à des services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau* ».
- **La préservation des espaces terrestres et marins remarquables** : « *Les espaces terrestres et marins, sites et paysages remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral et des milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques doivent être préservés* ».
- **La préservation des espaces boisés** : « *Les parcs et ensembles boisés existants les plus significatifs de la commune doivent être classés en espaces boisés (EBC) après consultation de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites* ».

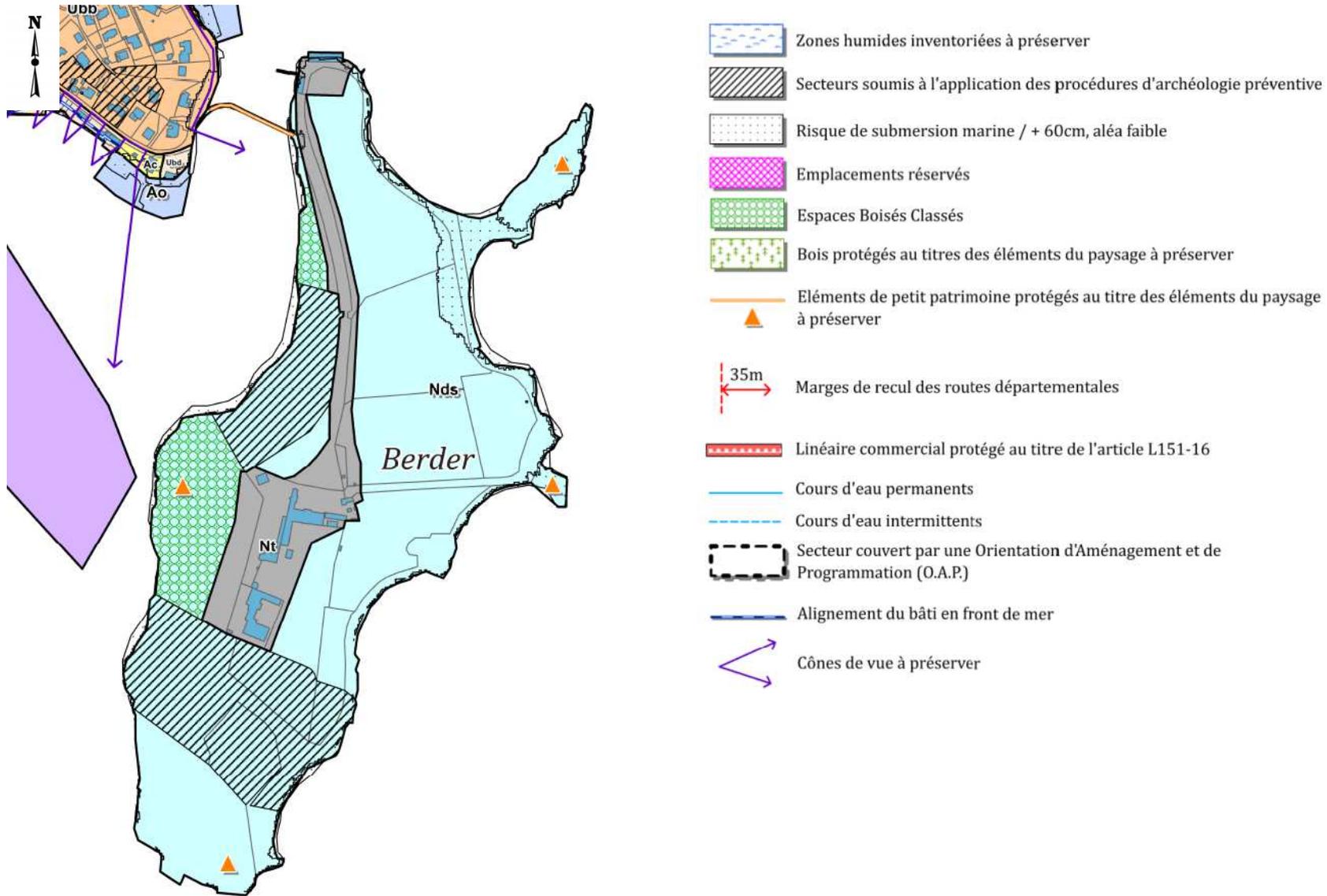


Figure 38 : Extrait du plan de zonage du PLU de Larmor-Baden approuvé le 7 juin 2018, actuellement suspendu (Source : PLU Larmor-Baden)

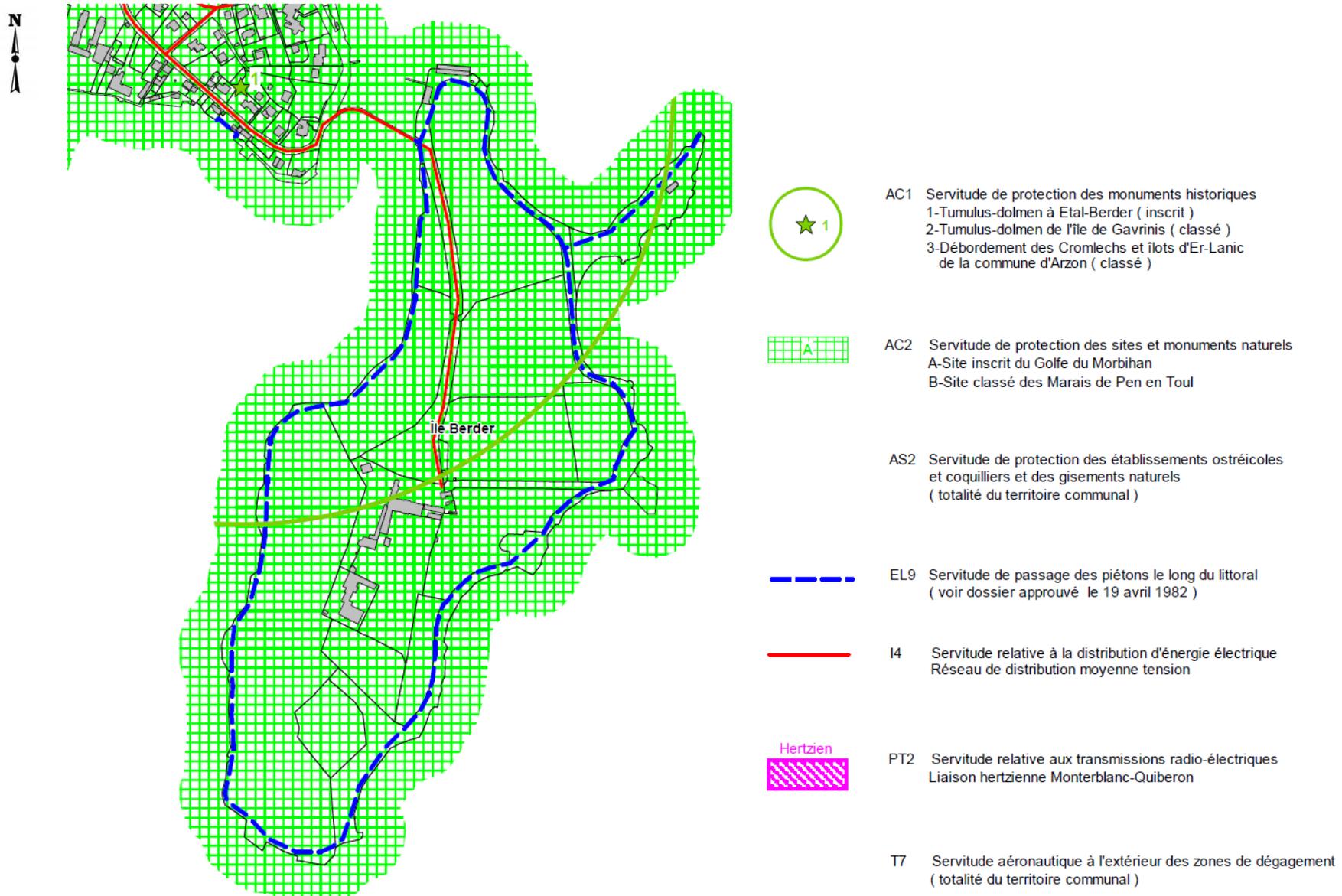


Figure 39 : Extrait du plan des servitudes du PLU de Larmor Baden approuvé le 7 juin 2018, actuellement suspendu (Source : PLU Larmor-Baden)

► Les servitudes d'Utilité Publique

Les servitudes d'utilité publique entraînent sur les territoires où elles s'appliquent, soit des mesures de protection, soit des interdictions, soit des règles particulières d'utilisation ou d'occupation du sol.

L'île Berder est concernée par les servitudes suivantes (cf.

Figure 38 et Figure 39) :

❖ Les espaces boisés classés : EBC

Les plans locaux d'urbanisme peuvent classer comme espaces boisés, les bois, forêts, parcs, haies ou arbres isolés à conserver, à protéger ou à créer, qu'ils relèvent ou non du régime forestier, enclos ou non, attenants ou non à des habitations (article L 130-1 du code de l'urbanisme).

Le classement interdit, sans révision préalable du PLU, tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création de boisements. Il crée également une obligation d'autorisation pour les coupes et abattages.

La délimitation figurant actuellement sur le plan de zonage devrait faire l'objet d'une modification compte tenu de la suspension du PLU sur ce point.

❖ Les secteurs soumis à l'application des procédures d'archéologie préventive

Deux secteurs sont également soumis à l'application des procédures d'archéologie préventives. Le 1^{er} secteur se situe entre les deux EBC, tandis que le second se situe au sud de la zone Nt. Aucun de ces secteurs ne concerne la zone bâtie au centre de l'île.

Selon l'article 1 du décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 pris pour l'application de la loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001 et relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive : "Les opérations d'aménagement, de construction, d'ouvrages ou de travaux qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance, affectent ou sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique ne peuvent être entreprises que dans le respect des mesures de détection et, le cas échéant, de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique ainsi que des demandes de modification de la consistance des opérations".

❖ Risque de submersion marine / +60 cm, aléa faible

Seule une partie de la côte nord-est de l'île Berder est soumise au risque de submersion marine.

❖ Eléments du petit patrimoine à protéger

On dénombre quatre croix et calvaires sur l'île Berder. Ils constituent des éléments du petit patrimoine protégé au titre des éléments du paysage à préserver.

Le petit patrimoine est constitué par « *tous les objets des sites bâtis et du paysage qui possèdent une valeur historique et culturelle mais qui sont modestes dans leur aspect et leurs dimensions* ». Ces édifices ne sont pas protégés en étant classés comme Monuments Historiques.

A ce titre, le petit patrimoine sera entretenu et ne pourra être démolé sauf si son état ou son emplacement constitue un risque pour la sécurité.

Les aménagements des abords devront être entretenus et mettre en valeur l'édifice. Les travaux de restauration ou de réhabilitation de ce petit patrimoine (matériaux et mises en œuvre) devront préserver son caractère originel.

❖ EL9 : Le sentier côtier

Le sentier côtier sur l'île Berder constitue une servitude de passage des piétons le long du littoral. Ce sentier a été ouvert par arrêté préfectoral en date du 19 avril 1982. Il correspond à la servitude de passage créée pour les piétons sur tous les terrains privés riverains de la mer par la loi du 31 décembre 1976.

❖ **I4 : Servitude relative à la distribution d'énergie électrique**

Le passage du passage et l'île Berder sont soumis à une servitude relative à la distribution d'énergie électrique (réseau de distribution Moyenne Tension).

❖ **AC1 : Servitude de protection des Monuments Historiques**

L'île Berder ne comprend pas de Monument Historique. Elle s'inscrit néanmoins dans le périmètre de protection de 500 m autour du Tumulus-dolmen présent sur Larmor-Baden.

4.2 Démographie, logements, équipement

4.2.1 Démographie

La commune de Larmor-Baden a vu sa population passer de 761 habitants en 1962 à 905 habitants en 2014.

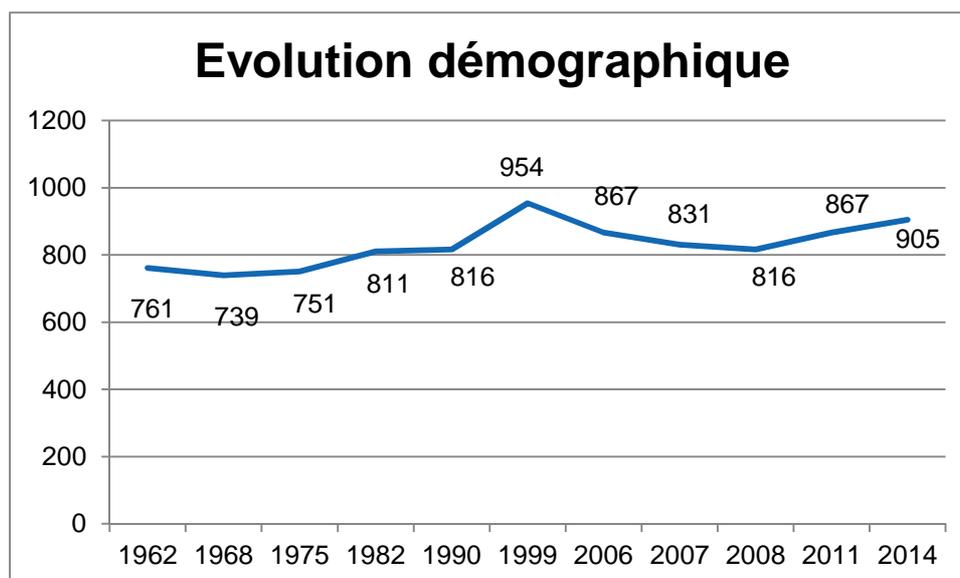


Figure 40 : L'évolution de population de Larmor-Baden entre 1962 et 2014 (Source : INSEE)

La population communale a progressé régulièrement depuis 1968 jusqu'à 1999, période au cours de laquelle, l'implantation de résidents à l'année a été importante.

Le développement des résidences secondaires et les changements sociologiques inhérents au développement du tourisme ont fait évoluer le rapport entre les travailleurs, résidents à l'année, devenus récemment moins nombreux que les résidents secondaires, ne venant qu'à la belle saison ou au cours des vacances scolaires.

L'exode rural s'est interrompu beaucoup plus tôt qu'ailleurs puisque dès 1975, la population progresse par rapport à 1968. Son attractivité est essentiellement due à son positionnement géographique, offrant un cadre de vie d'exception tout en étant proche du bassin d'emploi de Vannes Agglo.

La commune est marquée par une diminution du nombre de personnes jeunes de 15 à 44 ans entre 2009 et 2014, passant de 193 à 164 habitants pour cette tranche d'âge. Au contraire des populations de 45 ans et plus, passant de 531 à 641 habitants. Cela est essentiellement dû à la part croissante de logements secondaires correspondant à une population plus âgée.

La population sur l'île Berder était avant tout liée à la fréquentation du centre de loisirs et au personnel qui y habitait à l'année. Le centre de loisirs pouvait accueillir jusque 300 personnes et le personnel à l'époque dormait sur place.

4.2.2 Logements

Le pourcentage des résidences principales est relativement faible sur le territoire communal (45,6 % en 2014) alors qu'il est plus élevé sur le territoire départemental et régional (respectivement 74,7% et 79,4%).

La grande majorité des résidences principales sur la commune (60%) a été achevée entre 1971 et 2005.

Sur la commune de Larmor-Baden, la population habite principalement dans des logements individuels.

85 % des logements sont des maisons individuelles tandis que les 15 % restants sont représentés par 131 appartements.

La commune de Larmor-Baden dispose de seulement 1,2% de logements sociaux (7 logements). La commune prévoit de continuer son développement de logements sociaux.

Larmor-Baden présente une part de propriétaires importante (80%), expliqué par une augmentation des achats ou constructions de résidences secondaires.

L'île Berder, jusqu'en 2013, était avant tout un centre de loisirs. Comme indiqué précédemment, il pouvait accueillir jusqu'à 300 personnes et le personnel à l'époque qui dormait sur place.

4.2.3 Equipements

La commune dispose de quelques équipements publics de qualité, mais pas d'infrastructure majeure. La majorité d'entre eux sont localisés sur la bordure littorale.

Il y a actuellement 2 campings et 1 hôtel pouvant accueillir des touristes. Il y a également une salle (Le Cairn) pouvant accueillir des spectacles et autres événements.

Larmor-Baden est par ailleurs équipée **d'un port de plaisance communal** (port Penn Lannic) et ne compte pas moins de 420 mouillages avec **11 zones de mouillages (Pen en toul, Berder pool, Berder chapelle, Gavrinis, Ile longue fosse, Ile longue vasière, Berchis, Locmiquel sud et Locmiquel nord)**.

Enfin, Larmor-Baden dispose d'une école privée (maternelle et primaire), l'école Les Mimosas qui compte actuellement une soixantaine d'élèves.

L'île Beder ne comporte pas d'équipement important. On notera néanmoins la présence du quai Jean XXIII qui permet d'accueillir l'école de voile.

4.3 Les activités, l'emploi

4.3.1 Les activités

4.3.1.1 Au niveau du Golfe du Morbihan et de Larmor Baden

L'activité économique du Golfe est essentiellement tournée vers le tourisme (pour les communes littorales), l'agriculture (surtout sur le bassin du Loch), l'agro-alimentaire, les cultures marines (principalement la conchyliculture) et la pêche côtière.

Sur Larmor-Baden, l'agriculture apparaît désormais secondaire avec seulement 10 % du territoire déclaré comme surface agricole. La Commune est toutefois concernée par une Appellation d'Origine Contrôlée (Pommeau de Bretagne), une appellation d'Origine Réglementée (Eau de vie de Cidre de Bretagne) et trois indications Géographiques Protégées (Cidre de Bretagne ou Cidre Breton, Farine de blé noir de Bretagne ou Gwinizh du Breizh et Volailles de Bretagne).

C'est l'activité conchylicole et plus particulièrement ostréicole qui apparaît comme l'activité économique la plus importante pour Larmor-Baden. Elle ne concerne pas moins de 12 exploitations et près de 130 hectares de parcelles conchylicoles (au 31 décembre 2010) et participe grandement au dynamisme de la commune. De nombreux parcs sont présents notamment au nord de l'île de Berder.

4.3.1.2 Sur l'île Berder

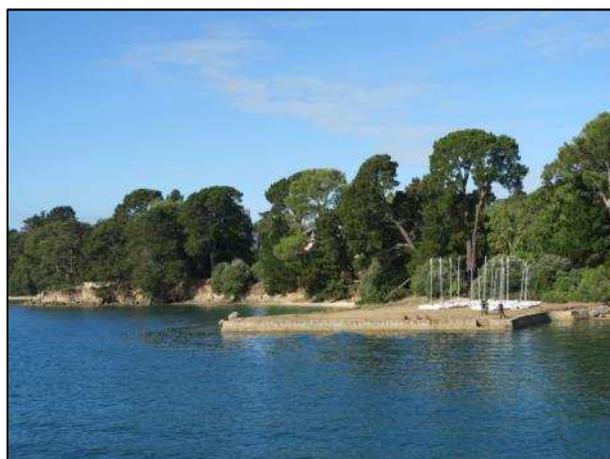
L'île Berder accueillait autrefois de nombreux vacanciers avec son centre de loisirs. Ce ne sont pas loin de 300 personnes qui pouvaient y être accueillies.

Depuis l'arrêt du centre de loisirs, l'île Berder ne présente plus d'activité en tant que telle. Elle reste toutefois un lieu privilégié de promenades où les habitants de Larmor-Baden et les touristes aiment se rendre pour se détendre, faire le tour de l'île, y pique-niquer ou s'y baigner, ce tout au long de l'année.

L'accès à l'île se fait par le passage à marée basse ou bien encore par bateaux à marée haute. Le quai Jean XXIII permet également d'y accoster facilement, même si de nombreuses embarcations préfèrent mouiller au large.



Le sentier côtier



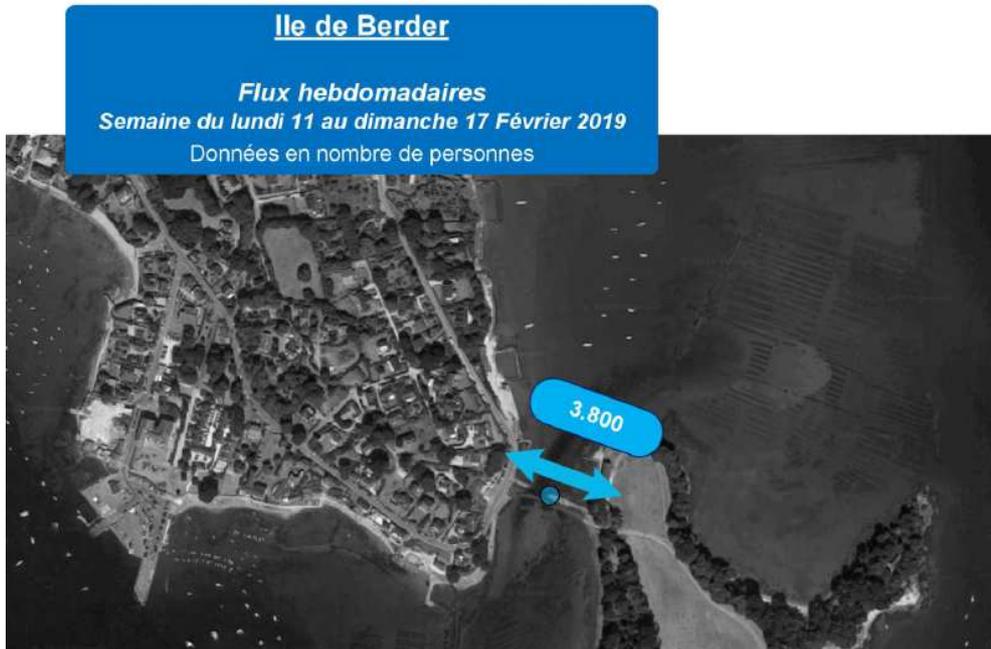
Le Quai Jean XXIII

Jusqu'alors, aucune étude de fréquentation sur l'île n'avait été menée. Aussi, afin d'évaluer la fréquentation actuelle de l'île, deux comptages ont à ce jour été réalisés par la société CDVIA durant les vacances de février 2019 (du 11 au 17 février 2019 inclus) et le week-end de Pâques (du 20 au 22 avril inclus).

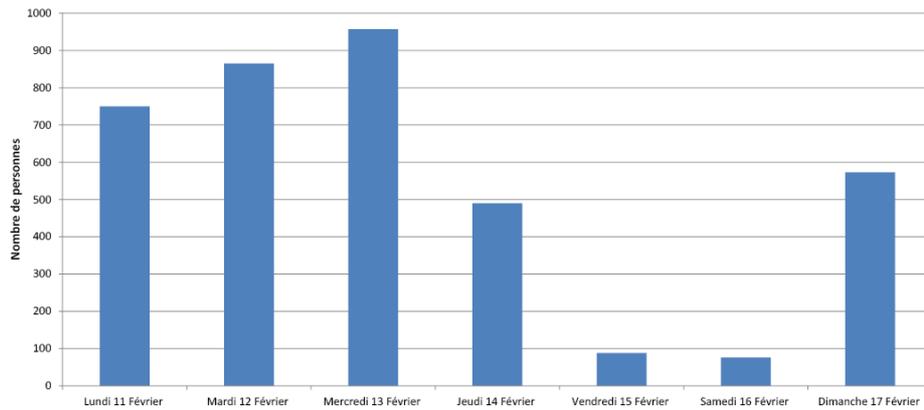
Les comptages ont été effectués à l'aide de caméras basse définition sanglée sur un luminaire au droit du passage.

En février, les flux hebdomadaires (cumulés du lundi au dimanche inclus) ont été de 3.800 personnes dans les deux sens confondus, avec des pics horaires à près de 350 personnes lors de la marée basse.

La fréquentation journalière la plus importante relevée est apparue sur la journée du mercredi avec près de 950 personnes.



Evolution journalière des flux



Evolution horaire des flux deux sens confondus - Semaine du 11 au 17 Février 2019

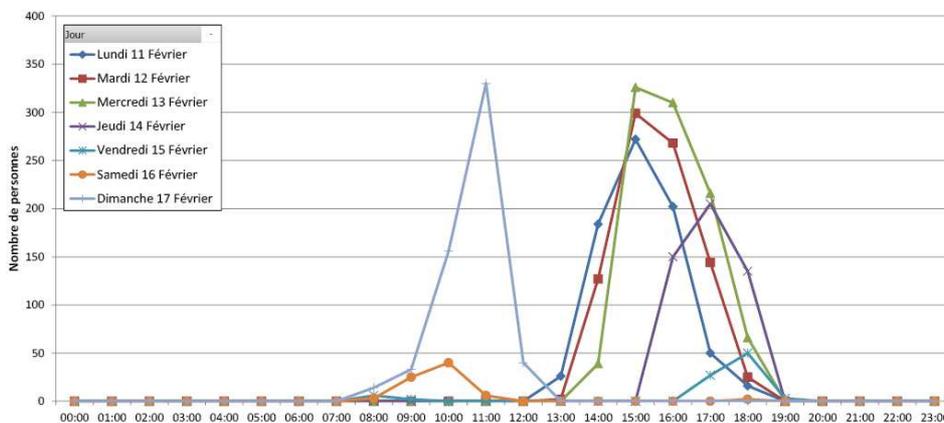


Figure 41 : Eléments de comptages de la fréquentation de l'île durant le week-end de Pâques 2019
(Source : CDVIA)

Lors du week-end de Pâques, les flux cumulés ont plus que doublé avec 7.500 personnes dans les deux sens confondus et des pics horaires montant à près de 900 personnes sur les journées de dimanche et de lundi. La fréquentation journalière maximale est alors montée à près de 3 000 personnes sur la journée du dimanche.

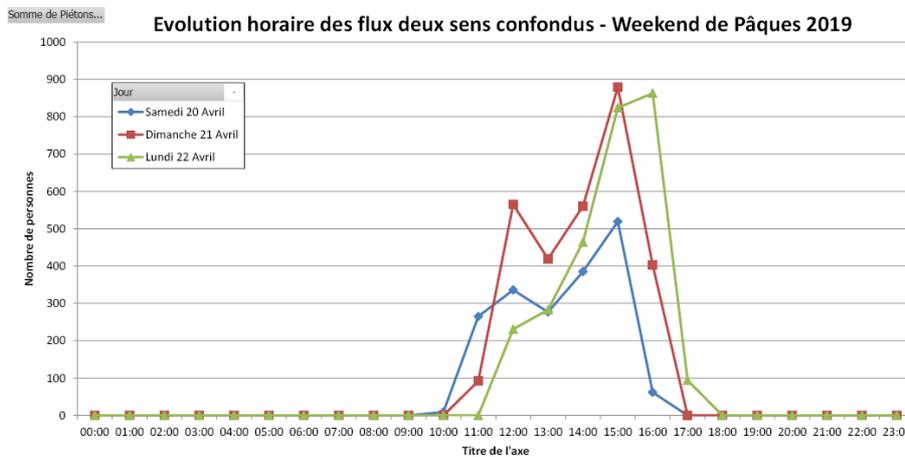
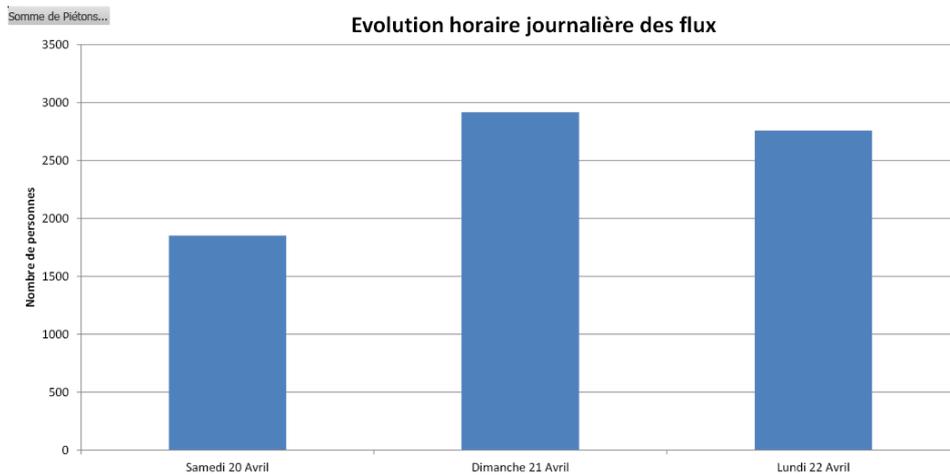
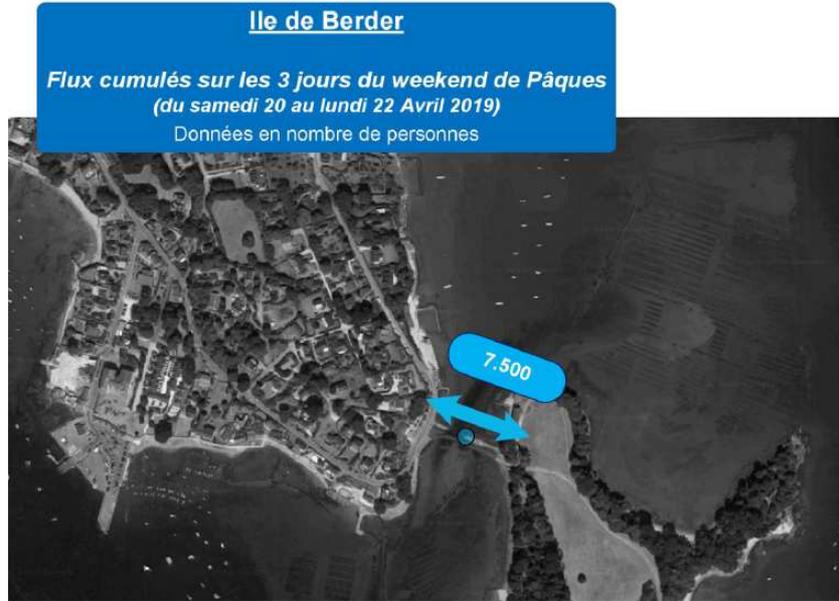


Figure 42 : Eléments de comptages de la fréquentation de l'île durant le week-end de Pâques 2019 (Source : CDVIA)

4.3.2 L'emploi

L'emploi sur Larmor Baden se caractérise par un tissu artisanal important, très bien implanté dans le tissu local.

L'agriculture, la conchyliculture constitue les domaines les plus représentés. Viennent ensuite les emplois liés aux services, aux commerces et à la restauration.

5. Le milieu fonctionnel

5.1 Les infrastructures de transports

5.1.1 Les réseaux routiers

La Commune de Larmor-Baden apparaît quelque peu isolée par rapport aux principaux axes de circulations est-ouest tels que la RN165 et la RN 166, bien qu'elle n'en reste pas moins à proximité (une dizaine de km).

La principale voie desservant Larmor Baden est la **RD 316** (ou route d'Auray) qui relie la **RD 101** allant d'Auray à Vannes en passant par Baden et qui dessert les villages de la côte, en limite nord de la commune. Cette route est l'axe principal d'arrivée dans la ville qui mène au centre-bourg. Elle se prolonge par la rue de Berder qui vers l'île devient à sens unique.

L'île Berder constitue une véritable île à marée haute et presque île à marée basse. Elle est reliée au continent par une chaussée submersible de 80 mètres qui s'inscrit dans le prolongement de la rue de Berder.

D'une largeur de 2,40 à 3,00 m, cette chaussée ou passage est praticable uniquement pendant 4h00 entre 2 marées. Il apparaît aujourd'hui fortement dégradé.

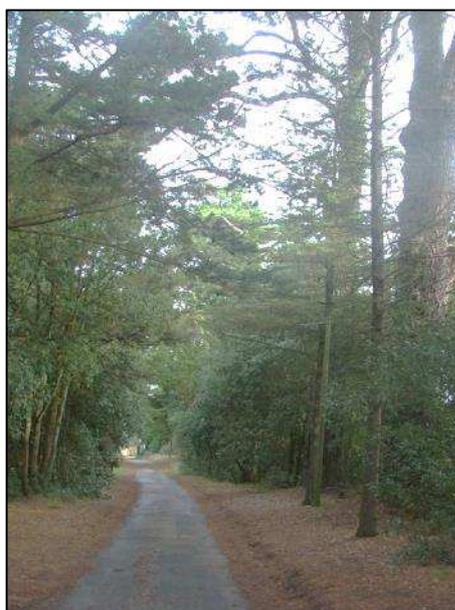
Sur l'île, une unique voie d'accès mène aux bâtiments centraux.



*Ci-dessus et ci-contre :
Le passage reliant le continent et L'île Berder*



*Ci-dessus et ci-contre :
La voie d'accès centrale menant aux bâtiments*



5.1.2 Le réseau ferré

La Commune de Larmor-Baden ne dispose pas de voie ferrée ni de gare SNCF.

5.1.3 Les transports en commun

L'offre de transports en commun sur la commune a largement progressée ces dernières années bien que celle-ci puisse paraître encore faible.

En effet, une seule ligne de transport en commun relie Larmor-Baden à Vannes. Il s'agit de la **ligne 23 « Larmor-Baden-Port-Blanc-Le Moustoir-Vannes » de Kicéo**. Il existe deux arrêts dans le bourg, à l'ancien presbytère et place de l'église. Par ailleurs, les passages ont une fréquence très limitée avec 5 départs vers Vannes du lundi au vendredi et 2 le samedi en période scolaire (3 hors période scolaire). Il faut ainsi compter entre 35 et 50 minutes pour atteindre Vannes.

Une offre de transports scolaires du lundi au vendredi vient toutefois compléter cette desserte. L'arrêt se fait également au niveau du centre-bourg.

Enfin, la **ligne 6** des transports en commun départemental (réseau TIM) dessert également la commune via Auray. Quatre rotations quotidiennes sont ainsi assurées (sauf les jours fériés et en fin de semaine).

Il est à noter que deux services assurent une desserte complémentaire :

- **Mobicéo** pour les personnes à mobilité réduite (desserte de porte à porte),
- et **Crécéo** dans les secteurs peu denses vers les lignes du réseau Kicéo.

Enfin, en direction d'Auray, Larmor-Baden est desservie par la ligne n°6 du réseau de Transports Interurbains du Morbihan (TIM) dont le terminus est la gare d'Auray.

Il n'existe donc pas actuellement de transport en commun jusque l'île Berder. Les cars peuvent néanmoins stationner temporairement au droit même du passage.

5.2 Mobilité

5.2.1 Trafics routiers

Le trafic routier est soutenu sur certains axes, notamment en période estivale de forte fréquentation touristique. En situation de « cul-de-sac », le trafic est, de plus, doublé sur certains axes du fait de l'obligation d'emprunter la même voie à l'aller et au retour. Ainsi, la rue de Pen Lannic enregistre un trafic soutenu de l'ordre de 1 600 véhicules par jour (vh/j).

L'axe le plus emprunté de la commune de Larmor Baden est la partie est de la RD 316 avec 3 855 vh/j. La partie ouest n'était empruntée que par 2 416 véhicules jours en 2010. Il s'agit du trafic moyen journalier qui dessert le centre du bourg, d'où partent des voiries communales qui relient toutes les parties urbanisées de la commune : le bourg et les différents espaces bâtis (hameaux, écarts, habitats diffus, etc.)

Le trafic concerne essentiellement les véhicules légers avec une part très faible de poids lourds.

La RD 316a qui dessert Port-Blanc pour l'accès à l'Île-aux-Moines a aussi une grande importance, car le trafic routier y est dense, notamment en période estivale.

L'accès à l'île par le passage se fait uniquement à pieds.

5.2.2 Stationnements

Le stationnement sur Larmor-Baden se fait principalement en bordure des voies. Il existe toutefois actuellement 8 parkings implantés dans les secteurs les plus fréquentés, à savoir au centre-bourg (25 places environ), vers les plages, au port et à hauteur de l'île Berder (une quinzaine de places) même si le stationnement peut apparaître encore insuffisant notamment l'été et les jours de marché.

Il n'y a pas de parking public sur l'île Berder, l'accès étant strictement réservé aux piétons. Un petit parking privé était réservé au centre de loisirs, au niveau du château au centre de l'île et à proximité de la pêcherie.

5.2.3 Déplacements doux

► Les itinéraires piétonniers

Contrairement au vélo, la commune dispose d'un réseau de chemins de randonnée facilement accessible depuis les différents espaces urbanisés du territoire.

Ils sont souvent bien aménagés et entretenus, disposant d'équipements sécurisés tel que le pont piétonnier traversant par-dessus la RD 316 et une bonne signalisation des sentiers même si certaines rues ne sont toujours pas bien équipées pour les piétons (trottoir inexistant dans les rues étroites).

Ses sentiers côtiers représentent une longueur totale de près de 6 km. L'un d'entre eux permet de rejoindre la baie de Locmiquel, la baie de Paludo, la pointe de Berchis, Port-Lagaden, le port de Pen Lannic, avec des points de vue remarquables sur les îles de la commune.

A marée basse, le tour de l'île Berder peut prolonger la promenade sur près de 2,6 km supplémentaires.



Figure 43 : Signalisation et équipements pour randonneurs et cyclistes (source : PLU)

► Les itinéraires cyclables

La communauté d'agglomération a élaboré un schéma des itinéraires cyclables intercommunaux afin de densifier le maillage des circuits à vélo sur son territoire.

Néanmoins, pas ou peu d'équipements dédiés au vélo sont encore présents sur la commune de Larmor-Baden à ce jour.

5.3 Réseaux secs et réseaux humides

5.3.1 Réseaux secs

5.3.1.1 Electricité

Une ligne à Moyenne Tension est présente et longe le passage du passage puis la voie d'accès existante jusqu'aux bâtiments présents au centre de l'île.

Une ligne souterraine basse tension existe également et alimente les bâtiments de la pêcherie.

5.3.1.2 Télécommunications

Le réseau de télécommunication longe également le passage du passage puis la voie d'accès existante jusqu'aux bâtiments présents au centre de l'île.

Une partie est en souterrain tandis qu'une ligne est encore aérienne.

5.3.1.3 Gaz

Il n'existe pas de réseau de distribution de gaz sur l'île de Berder.

5.3.2 Réseaux humides

5.3.2.1 Ressources en eau potable

La production et le transport d'eau potable sont assurés par « Eau du Morbihan », alors que la distribution est assurée par le Syndicat Intercommunal d'Assainissement et d'Eau Potable (SIAEP) de la région de Vannes-Ouest.

L'eau distribuée provient soit :

- d'importations depuis les eaux de la ville de Vannes ;
- d'importations depuis le réseau d'interconnexion départemental.

L'eau importée par le SIAEP de Vannes-Ouest est stockée dans des bassins, dont celui de Crafel (500 m³), à Baden, d'où provient l'eau distribuée sur la commune de Larmor Baden.

Seule l'île de Berder dispose d'un approvisionnement en eau potable par le réseau public, les autres îles possédant des citernes privées.

5.3.2.2 Les eaux usées

La commune de Larmor-Baden a délégué sa compétence assainissement au Syndicat Intercommunal d'Assainissement et d'Eau potable de la région de Vannes Ouest (SIAEPVO). Le service est exploité par un prestataire (station d'épuration et réseau de collecte).

La société SAUR assure la prestation de service assainissement. Le SIAEP regroupe en 2015 : 8 communes, 8 stations d'épuration, 100 postes de relevage, 258 km de conduites.

La zone d'assainissement collectif sur la commune concerne la zone agglomérée, ainsi que les secteurs périurbains.

La ville possède une station d'épuration de type « lagunage naturel » qui traite ses eaux. Son point de rejet actuel se trouve à Berchis, au sud du territoire.

L'ensemble des exutoires directs et de Larmor Baden se situent dans le Golfe du Morbihan où se trouvent des zones maritimes aux activités variées, tel la baignade ou la conchyliculture, pouvant être impactées par ces rejets.

Le SIAEPVO assure également le Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC).

5.3.3 Eaux pluviales

La collecte des eaux pluviales sur Larmor-Baden est aujourd'hui assurée par un réseau globalement ancien. La commune possède 4 ouvrages de régulation (bassins et noues) et 24 exutoires vers le golfe du Morbihan ou le marais de Pen en Toul, ce dernier menant aussi au golfe du Morbihan.

Le règlement d'assainissement de Larmor-Baden, impose désormais une gestion des eaux pluviales dans le cadre des projets d'aménagement. Les dispositifs de collecte et de rétention doivent être en capacité de collecter et de contenir un épisode naturel de fortes pluies correspondant à une période de retour d'une fréquence de 10 ans.

Il n'existe à ce jour aucun réseau d'assainissement des eaux pluviales sur l'île Berder. Les eaux ruissèlent naturellement suivant la topographie de l'île, s'infiltrant ou rejoignent la mer.

L'île Berder est alimentée en eau, électricité, télécommunication depuis le continent par des réseaux qui passent en bordure du passage, puis longent la voie d'accès principale.

6. Les risques naturels et technologiques

↳ **Sources : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (georisques.gouv.fr / Installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr), BRGM (inondationsnappes.fr).**

6.1 Les risques naturels

La Commune de Larmor-Baden est exposée à plusieurs risques naturels :

- Inondation,
- Inondation - Par submersion marine,
- Mouvement de terrain - Tassements différentiels,
- Phénomènes météorologiques - Tempête et grains (vent),
- Séisme (zone de sismicité 2).

Elle a d'ailleurs fait l'objet de 4 arrêtés au titre de catastrophes naturelles.

Tableau 17 : Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la Commune de Larmor-Baden

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
56PREF19990106	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
56PREF20080011	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008

Inondations par remontées de nappe phréatique : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
56PREF20140092	01/02/2014	15/02/2014	02/10/2014	04/10/2014

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
56PREF19870105	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987

6.1.1 Risque sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante (art. R.563-1 à 563-8 du code de l'environnement modifié par le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 et article D.563-8-1 du code de l'environnement, créé par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010) :

- **une zone de sismicité 1 très faible**, où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal »,
- **quatre zones de sismicité de 2 à 5**, où les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts « à risque normal ».

La carte de sismicité de l'île Berder et ses alentours est présenté ci-dessous :



Figure 44 : Cartographe du risque sismique (Géorisques)

Selon ce zonage, la commune de Larmor-Baden, et par conséquent **l'île Berder sont exposées à un risque sismique 2**, correspondant à un risque faible, pour lequel il existe des règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments et ponts à « risque normal ».

6.1.2 Risque d'inondation

Les phénomènes d'inondations peuvent se déclarer de plusieurs manières :

- par débordement de cours d'eau ;
- par ruissellements ;
- par remontée de nappes aquifères ;
- par submersion marine.

6.1.2.1 Par débordements de cours d'eau

La crue correspond à l'augmentation de la quantité d'eau qui s'écoule dans la rivière (débit) et peut concerner l'ensemble du lit majeur de la rivière. L'importance de l'inondation dépend de trois paramètres : la hauteur d'eau, la vitesse du courant et la durée de la crue.

Ces paramètres sont conditionnés par les précipitations, l'état du bassin versant (aire géographique d'alimentation en eau d'une rivière) et les caractéristiques du cours d'eau (profondeur, largeur de la vallée, etc....). Ces caractéristiques naturelles peuvent être aggravées par la présence d'activités humaines.

- le lit mineur : il est constitué par le lit ordinaire du cours d'eau, pour le débit d'étiage ou pour les crues fréquentes (crues annuelles).
- le lit majeur : il comprend les zones basses situées de part et d'autre du lit mineur, sur une distance qui va de quelques mètres à plusieurs kilomètres. Sa limite est celle des crues exceptionnelles.

On distingue deux types de zones :

- les zones d'écoulement, au voisinage du lit mineur ou des chenaux de crues, où le courant a une forte vitesse ;
- les zones d'expansion de crues ou de stockage des eaux, où la vitesse est faible. Ce stockage est fondamental, car il permet le laminage de la crue, c'est-à-dire la réduction du débit et de la vitesse de montée des eaux à l'aval.

La Commune de Larmor-Baden n'est pas soumise à un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPR).

Si le Morbihan est concerné par la Directive Inondation, il ne possède aucune zone rattachée à un TRI.

En effet, la Directive 2007/60/CE³ du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondations dite « Directive Inondation », a pour principal objectif d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion globale des risques d'inondations, visant à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux différents types d'inondations dans la Communauté européenne.

Sa mise en œuvre est réalisée à l'échelle des grands bassins hydrographiques nommés « districts hydrographiques ». Néanmoins l'intervention de l'État est priorisée pour les territoires à risques importants d'inondation (TRI).

Au regard des cartographies des risques d'inondation existants, l'île Berder n'est pas concernée par des inondations par débordements de cours d'eau.

Rappelons qu'il n'y a pas de cours d'eau sur l'île.

6.1.2.2 Par ruissellements urbains

Dans les zones urbanisées, des orages intenses (plusieurs centimètres de pluie par heure) peuvent occasionner un très fort ruissellement en raison du revêtement des voiries qui rend les sols très peu perméables. Ce ruissellement sature les réseaux d'évacuation des eaux pluviales et submerge rapidement la voirie et les habitations.

A ce jour, aucun désordre hydraulique lié à des ruissellements urbains n'a été signalé sur Larmor-Baden à proximité de l'île Berder ou bien encore sur l'île elle-même. Le ruissellement sur l'île Berder est aujourd'hui diffus.

L'île Berder n'est pas concernée par un risque de ruissellement urbain.

6.1.2.3 Par remontée de nappes

L'immense majorité des nappes d'eau sont contenues dans des roches que l'on appelle des aquifères. L'eau occupe les interstices de ces roches, c'est-à-dire les espaces qui séparent les grains ou les fissures qui s'y sont développées.

La nappe la plus proche du sol, alimentée par l'infiltration de la pluie, s'appelle la nappe phréatique. Dans certaines conditions une élévation exceptionnelle du niveau de cette nappe entraîne un type particulier d'inondation : une inondation « par remontée de nappe ».

L'île Berder n'est pas concernée par le risque de remontée de nappe dans le socle.

³ La Directive Inondation a été transposée en droit français par les 2 textes suivants :

- L'article 221 de la Loi d'Engagement National pour l'Environnement dite « LENE » du 12 juillet 2010.
- Le décret n° 2011-227 du 2 mars 2011 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

6.1.2.4 Par submersion marine

Suite à l'événement « Xynthia » des 26 et 27 février 2010, la circulaire ministérielle éponyme émise le 7 avril 2010 demandait aux services de l'Etat de recenser les zones vulnérables au risque de submersion et de réglementer les projets d'urbanisme dans ces zones.

Intégrant d'emblée 20 cm d'élévation du niveau de la mer, ces cartes font apparaître les conséquences d'une submersion marine d'ordre centennal :

- l'aléa fort (violet) : hauteur d'eau supérieure à 1m,
- l'aléa moyen (orange) : hauteur d'eau comprise entre 0,5m et 1m,
- l'aléa faible (jaune) : hauteur d'eau inférieure à 0,5m.

Sur la base de cette cartographie (aléas actuels), l'article R111-2 du code de l'urbanisme, conditionne les autorisations d'urbanisme à des prescriptions en zones à risque faible et interdit de construire dans les zones d'aléa fort.

Au regard de la carte de Larmor-Baden, l'île Berder apparaît exposée au risque de submersion marine dans sa partie nord-ouest (aléa faible à moyen) et en bordure de ses côtes (aléa fort).

Le risque de submersion ne concerne néanmoins aucun des bâtiments.

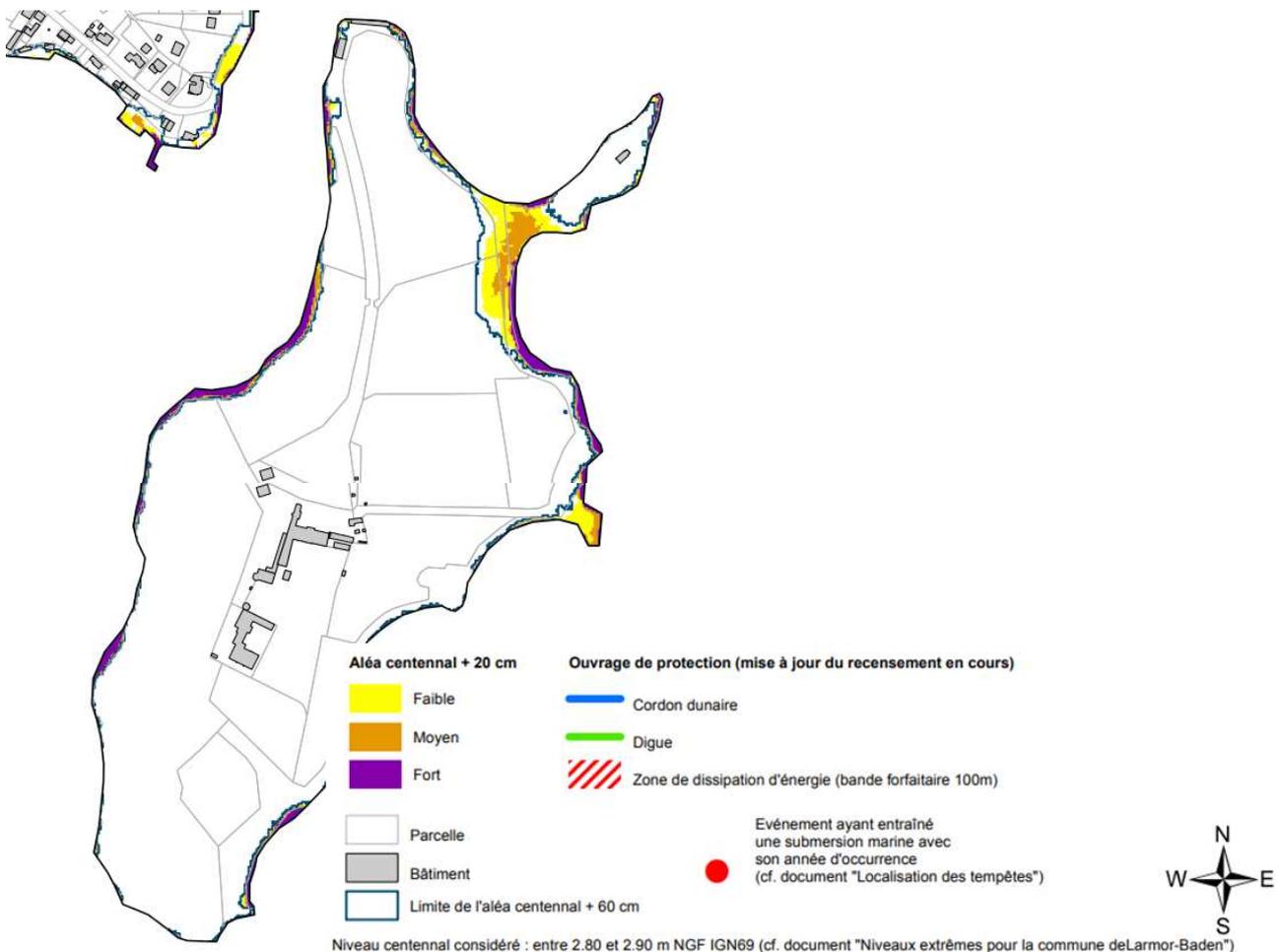


Figure 45 : Risque de submersion marine

6.1.3 Risque de mouvements de terrain

► Retrait et gonflement des argiles

Les mouvements de terrain consécutifs au gonflement et retrait des argiles, sous l'influence des alternances de périodes sèches et humides, sont susceptibles d'entraîner des désordres dans les constructions (comme des fissures ou des distorsions des constructions). Les constructions les plus touchées sont les habitats individuels. Ce risque correspond aux variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux qui se matérialisent par des gonflements en période humide et des tassements en périodes sèches.

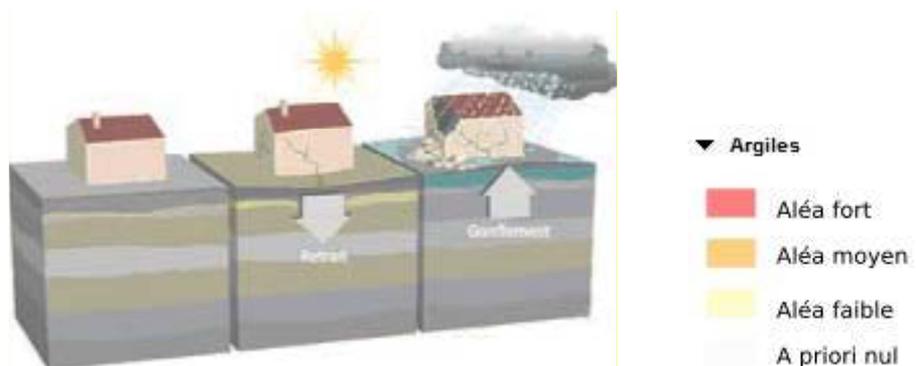


Figure 46 : Risque lié au phénomène de retrait et gonflement des argiles



Figure 47 : Carte des aléas de retrait et gonflement des argiles sur le site (source Géorisques)

Le projet de l'île Berder n'est pas concerné par le risque de retrait et gonflement des argiles. Seule la partie ouest de la côte de l'île se situe en zone d'aléa moyen.

► Carrières et cavités souterraines

La Commune de Larmor-Baden n'est pas concernée par le risque de mouvement de terrain. Il existe seulement 2 cavités souterraines identifiées comme étant des caves :

- Souterrain de Trévras : ancienne seigneurie de Trévras réputée pour relier par des souterrains les seigneuries de Kergonano et Kerdelan.
- Souterrain de Larmor-Baden : présence d'une galerie qui peut être comblée

La zone d'étude et l'île Berder ne sont pas exposées au risque de mouvement de terrain du à la présence de cavités souterraines.

6.2 Les risques technologiques

6.2.1 Risques industriels

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens ou l'environnement.

Le risque industriel peut ainsi se développer dans chaque établissement dangereux. Afin d'en limiter l'occurrence et les conséquences, l'État a répertorié les établissements les plus dangereux et les a soumis à réglementation. La loi de 1976 sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) distingue :

- les installations, assez dangereuses, soumises à déclaration,
- les installations, plus dangereuses, soumises à autorisation et devant faire l'objet d'études d'impact et de dangers,
- les plus dangereuses, dites « installations Seveso », assujetties à une réglementation spécifique. Selon les quantités de substances dangereuses utilisées, on distingue deux sous-catégories :
 - les établissements SEVESO seuil bas,
 - les établissements SEVESO seuil haut, dits également SEVESO AS (Avec Servitude).

Cette classification s'opère pour chaque établissement en fonction de différents critères : activités, procédés de fabrication, nature et quantité des produits élaborés et stockés...

Les générateurs de risques sont regroupés en deux familles :

- les industries chimiques produisent des produits chimiques de base, des produits destinés à l'agroalimentaire (notamment les engrais), les produits pharmaceutiques et de consommation courante (eau de javel,...),
- les industries pétrochimiques produisent l'ensemble des produits dérivés du pétrole (essences, goudrons, gaz de pétrole liquéfié).

6.2.1.1 Les ICPE

Une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est une installation qui peut présenter des dangers ou des inconvénients pour la commodité des riverains, la santé, la sécurité, la salubrité publique, l'agriculture, la protection de la nature et de l'environnement, la conservation des sites et des monuments.

Il n'existe aucune ICPE sur la commune de Larmor-Baden et sur 3 km autour du projet.

Aucune ICPE n'est située sur ou à proximité de l'île Berder.

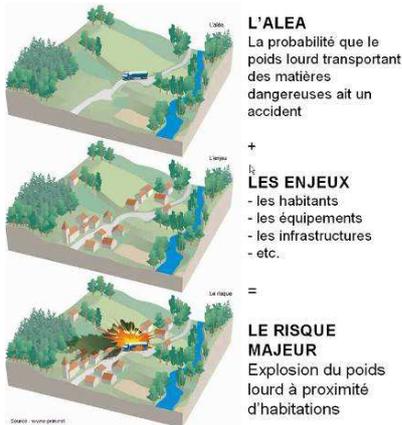
6.2.1.2 Les installations SEVESO

Aucune installation SEVESO n'est recensée sur la commune de Larmor-Baden, ni sur les communes limitrophes.

Aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) ne concerne le territoire de Larmor-Baden.

L'île Berder n'est donc inscrite dans aucun périmètre de protection vis-à-vis des risques industriels.

6.2.1.3 Risques de transport de matière dangereuse (TMD)



Le transport de matières dangereuses (TMD) concerne essentiellement les voies routières et ferroviaires ; la voie d'eau et la voie aérienne participent en effet à moins de 5 % du trafic.

Certains produits sont aussi acheminés via des canalisations.

Sur la route, le développement des infrastructures de transports, l'augmentation de la vitesse, de la capacité de transport et du trafic multiplie les risques d'accident. Aux conséquences habituelles des accidents de transports, peuvent venir se surajouter les effets du produit transporté.

Alors, l'accident de TMD combine un effet primaire, immédiatement ressenti (incendie, explosion, déversement) et des effets secondaires (propagation aérienne de vapeurs toxiques, pollutions des eaux ou des sols).

► TMD par voie routière

Aucune voie de circulation située sur ou en périphérie de l'île Berder n'est susceptible de présenter du transport de matière dangereuse.

► TMD par voie ferroviaire

L'île Berder ne se situe à proximité immédiate de voies ferrées.

► TMD par canalisations

Aucune canalisation de transport de gaz naturel n'est présente sur la commune.

L'île Berder n'est donc pas concernée par un risque de TMD.

6.3 La pollution des sols

La réalisation de l'inventaire des pollutions existantes du sol est proposée ci-dessous sur la base du recensement bibliographique des sites BASOL (sites et sols pollués ou potentiellement pollués) et BASIAS (anciens sites industriels ou activités de services potentiellement pollués).

6.3.1 Sites BASOL

La base de données BASOL recense les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

La Commune de Larmor-Baden n'est pas exposée à des sites pollués ou potentiellement pollués.

La zone d'étude et l'île Berder ne sont pas concernées par la présence de site pollué ou potentiellement pollué.

6.3.1.1 Sites BASIAS

La base de données BASIAS fait l'inventaire des anciens sites industriels et activités de service susceptibles d'avoir engendré une pollution de l'environnement.

Deux sites BASIAS sont recensés sur la commune de Larmor-Baden. Tous ces sites ne sont plus en activité aujourd'hui.

Tableau 18 : Caractéristiques des sites recensés par BASIAS sur Larmor-Baden (Source : Géorisques)

N° Identifiant	Raison(s) sociale(s) de(s) l'entreprise(s) connue(s)	Nom(s) usuel(s)	Dernière adresse	Commune principale	Code activité	Etat d'occupation du site	Etat de connaissance
BRE5601299	CHARLES Eugène, LE BERRIGAUD, station service			LARMOR-BAD EN	V89.03Z	Activité terminée	Inventorié
BRE5601300	CROUETTO François, station service			LARMOR-BAD EN	G47.30Z	Activité terminée	Inventorié
BRE5601301	DESMARAIS frères, DLI			LARMOR-BAD EN	V89.03Z	Activité terminée	Inventorié

La zone d'étude et l'île Berder ne sont pas concernées par la présence d'ancien site industriel ou activité de service susceptible d'avoir engendré une pollution de l'environnement.

6.3.1.2 Activité ou installation connue sur l'île susceptible de générer une pollution

Aucune activité historique sur l'île n'est susceptible d'avoir entraîné une pollution.

7. Les nuisances

7.1 Le bruit

7.1.1 Le contexte réglementaire

7.1.1.1 Les textes réglementaires

La réglementation acoustique applicable dans le cadre du projet d'aménagement est la suivante :

- **Code de l'environnement** par l'article L 571-92 complété par ses textes d'application soit les articles R571-44 à R571-523 relatifs à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres,
- **Décret n°95-21 et 95-22 du 9 janvier 1995** relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le Code de l'urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation.
- **Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996** relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- **Arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières.
- **Décret n°2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

7.1.1.2 Les normes

Les normes applicables sont les suivantes :

- **Norme NF S 31-110** « Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation » ;
- **Norme NF S 31-085** « Acoustique - Caractérisation et mesurage du bruit dans l'environnement - Méthodes particulières de mesurage ».

7.1.1.3 Définition

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère ; il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son amplitude ou niveau de pression acoustique mesuré en décibels (dB).

7.1.1.4 Indice réglementaire

Le bruit de la circulation automobile fluctue au cours du temps. La mesure instantanée (au passage d'un camion par exemple), ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des gens. Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'était le **cumul de l'énergie** sonore reçue par un individu qui était l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté Leq.

En France, ce sont les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) qui ont été adoptées comme références pour le calcul du niveau Leq. **Les indices réglementaires s'appellent LAeq (6 h - 22 h) et LAeq (22h- 6h)**. Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6 h - 22 h) et (22 h-6h) pour l'ensemble des bruits observés.

Ils sont mesurés ou calculés à 2 mètres en avant de la façade concernée. Ce niveau de bruit « dit en façade » majore de 3 dB le niveau de bruit « dit en champ libre », c'est à dire en l'absence de bâtiment.

7.1.1.5 Le classement sonore des voies

Sur Larmor Baden et l'île Berder, il n'existe aucun axe routier concerné par le classement de voies bruyantes.

La zone d'étude n'est pas concernée par de possibles nuisances sonores.

7.2 Les déchets

7.2.1 Les plans de gestion et d'élimination des déchets

7.2.1.1 Plan Départemental d'élimination des déchets Ménagers et assimilés (PDEDMA)

Source : Morbihan.fr

Conformément à la loi n°92-646 du 13 juillet 1992, le Conseil général du Morbihan a pris la compétence de l'élaboration du plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés (PDEDMA).

La première version datant de 1997, la révision du plan a été décidée en 2003. Cette révision avait pour objectif d'aboutir, d'une part à une optimisation, aux plans techniques et économiques, des outils existants ou à mettre en place ; et d'autre part, à une plus grande égalité des usagers au regard du service de gestion des déchets. Lors de sa session du 28 novembre 2007, le Conseil général a approuvé la nouvelle version du plan. Cette décision est intervenue après l'avis favorable émis par la commission d'enquête publique et la prise en compte de ses 6 réserves (Conseil général du Morbihan, 2007).

Le plan fixe 9 objectifs fondamentaux :

- Maîtriser la production de déchets en menant un effort important de prévention et de réduction à la source des déchets.
- Améliorer les performances de tous les EPCI en matière de collecte sélective.
- Améliorer la valorisation des déchets recyclables.
- Assurer la valorisation biologique des déchets organiques.
- Accroître la valorisation énergétique des incinérateurs en fonctionnement sur le département.
- Tendre vers l'autonomie pour le traitement des Ordures Ménagères Résiduelles (OMR) ainsi que le résiduel des déchèteries
- Inscrire les projets des Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) dans une politique de développement durable et maîtriser les coûts à long terme.
- Développer l'information et la sensibilisation sur les déchets.
- Contribuer à une meilleure gestion des déchets des entreprises.

7.2.1.2 Le Plan de gestion des Déchets Non Dangereux" (PDND)

Source : Morbihan.fr

Les enjeux du PDND sont les suivant :

- Amélioration de la connaissance de la gestion des DND : gisement DAE, répartition des flux (OMR, propreté, DAE), suivi de la gestion des déchets occasionnels (suivi des déchèteries : valorisation réelle de ce flux), ... ;
- Difficultés à apprécier la gestion des DAE du Morbihan et de définir précisément les installations de traitement prenant en compte ces déchets ;
- Maintien des dynamiques lancées dans le cadre du plan actuel : prévention des déchets, réduction du gisement OMr, ... ;
- Mise en place de la hiérarchisation des modes de traitement au sens stricte ou non pour les DMA mais également pour les DAE ;

- Connaissance des capacités réelles des installations notamment des centres de tri : les centres de tri de Lorient Agglomération et du SYSEM pourraient faire l'objet d'extension de leur capacité, il existe des autorisations d'exploiter pour les centres de tri des opérateurs privés mais celles-ci ne sont pas « utilisées » actuellement ;
- Difficulté à apprécier l'impact de la modification des consignes de tri (collecte de l'ensemble des emballages plastiques en cours d'expérimentation au niveau national et localement sur Lorient Agglomération), des actions de prévention à venir sur le gisement des DMA mais également sur les installations (évolution du PCI, automatisation plus importante des centres de tri, ...) ;
- Orientations retenues par le département sur la gestion des déchets dans le Morbihan (organisation en secteur) mais également au niveau de la région (importation et exportation des DND et notamment des DAE). En effet, d'après les enquêtes réalisées, on peut estimer (de manière non exhaustive) que le département a importé près de 180 000 t de déchets et produits issus de déchets (environ 14 000 t en centre de transfert, 13 000 t en valorisation organique, 110 000 t en ISDND, et 42 000 t de mâchefer, le tout essentiellement sur des installations situées en proximité de départements limitrophes). Simultanément, le Morbihan a exporté environ 44 000 t en ISDND, ainsi que la plupart des déchets recyclables issus de la collecte sélective des OM et certains déchets apportés en déchèteries (notamment les ferrailles et cartons), soit environ 80 000 t.

7.2.1.3 Plan de prévention et de gestion des Déchets issus des activités du Bâtiment et des Travaux Publics (PDBTP)

Source : Morbihan.fr

En application des nouvelles dispositions du code de l'environnement (article L. 541-14-1), modifié en particulier par la loi Grenelle 2 et ses décrets d'application, le Département du Morbihan a engagé un plan de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics (PDBTP) qui a été approuvé le 16 septembre 2014.

Le PDBTP traite de l'ensemble des déchets (inertes, non dangereux ou dangereux) susceptibles d'être produits par les chantiers du bâtiment et des travaux publics.

Il se caractérise par :

- une priorité accordée à la prévention des déchets, puis à leur valorisation avec un objectif minimum de valorisation matière de 70 % en 2020 issu de la directive 2008/98/CE ;
- la nécessité de définir des objectifs précis et contextuels, d'élaborer un programme d'action et de créer des outils de suivi ;
- un rapport de compatibilité entre ce nouveau plan et les décisions prises par les services de l'Etat, les exploitants d'installations classées et les collectivités,
- la présentation, chaque année, d'un rapport d'avancement devant la commission d'élaboration et de suivi qui se prononcera tous les six ans sur l'opportunité d'une révision.

Le PDBTP se compose d'un état des lieux, d'un programme de prévention et d'un projet de planification de la gestion des déchets (inventaire prospectif des gisements, types et capacités des installations à créer...). Document de programmation et d'organisation, c'est également un outil d'information, de sensibilisation et de communication à destination des professionnels et du public (observatoire des gisements, rapport annuel...).

7.2.2 La collecte des ordures ménagères et le traitement des déchets sur Larmor-Baden

La collecte des déchets et la gestion des déchetteries sont assurées par Vannes agglo. Le traitement des déchets est quant à lui géré par le Syndicat du sud-est du Morbihan (SYSEM).

Depuis le 1^{er} janvier 2017, la compétence « élimination et valorisation des déchets de ménages et déchets assimilés » est transmise à "Golfe du Morbihan Vannes agglomération" issu de la fusion de Vannes agglo, Loc'h communauté et la communauté de communes de la presqu'île de Rhuy.

7.2.2.1 Les ordures ménagères

La collecte des ordures ménagères est réalisée en « Porte à Porte » dans les zones agglomérées, et par conteneur collectif sur le reste du territoire.

Le ramassage des ordures ménagères a lieu une fois par semaine dans les bourgs et les écarts. Les déchets ménagers non recyclables appelés « Ordures Ménagères » sont déposés dans des bacs individuels ou des conteneurs semi-enterrés.

En 2015, la commune de Larmor Baden comptait 840 bacs pucés à ordures ménagères. La collecte est réalisée tous les Mardi.

La collecte des Ordures Ménagères est assurée en régie jusqu'à l'unité de Valorisation Organique (UVO) mise en service en 2012 par le SYSEM. L'installation est dimensionnée pour traiter 53 000 tonnes d'ordures ménagères ou déchets similaires/an. Elle permet de réduire la quantité de déchets non valorisables destinés à l'enfouissement par la transformation de la matière organique. Cet équipement allie deux technologies de transformation : la méthanisation et le compostage.

7.2.2.2 Les déchets recyclables

Les déchets emballages sont triés et placés dans des bacs individuels par les particuliers. Il s'agit d'emballages plastiques à bouchons (bouteilles d'eau.), cartonnés (briques de lait), métalliques (boîtes de conserve), les papiers, journaux et magazines. Le ramassage des ordures ménagères a lieu une fois tous les 15 jours.

En 2015, la commune de Larmor Baden comptait 808 bacs pucés à couvercle jaune. La collecte est réalisée les Jeudi des semaines paires à Larmor Baden.

La collecte est assurée en régie. Les emballages sont ensuite triés au centre de tri « centre VENESYS » du SYSEM (Zone Prat – Vannes) pour y être séparés et conditionnés par matériau. Chaque matériau est ensuite expédié vers les centres de recyclage en France et en Espagne.

7.2.2.3 Déchetteries et compostage

Le périmètre de la nouvelle agglomération compte désormais 12 déchetteries, mais aucune sur Larmor-Baden. La déchetterie la plus proche se trouve sur la commune d'Arradon.

L'agglomération met à disposition de chaque foyer qui en fait la demande un composteur individuel. Ces distributions sont organisées tout au long de l'année. Elles s'organisent sous la forme de stands installés périodiquement dans les communes où les habitants reçoivent des conseils pratiques ou de conférences ayant pour thème le compostage et la gestion des déchets verts.

L'agglomération propose également la mise en place de composteurs collectifs au pied des immeubles, en restauration collective, dans les jardins partagés ou familiaux, etc.). Cette solution permet de composter les déchets de plusieurs foyers sur un minimum d'espace et de réduire le volume des poubelles. C'est l'ESAT du Prat qui se charge d'installer et d'aménager les aires de compostage. L'intercommunalité veille ensuite au bon fonctionnement des aires installées grâce à un accompagnement des guides composteurs et à l'entretien régulier des sites.

8. Air, Energie – Climat

8.1 Les documents de planification

8.1.1 Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de Bretagne

La France s'est fortement engagée au plan international avec le protocole de Kyoto et surtout au plan européen à travers le paquet Energie/Climat dit «3 fois 20» et les directives pour un air pur en Europe. Concrètement, elle s'engage, pour 2020, à respecter des objectifs de qualité de l'air, à réduire de 20 % ses émissions de gaz à effet de serre, à améliorer son efficacité énergétique de 20 % et enfin, à faire en sorte que 23 % de sa consommation énergétique finale soit couverte par des énergies renouvelables. À l'horizon 2050, elle se fixe l'objectif ambitieux d'une division par 4 de ses émissions de gaz à effet de serre (Facteur 4).

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie de Bretagne (SRCAE) a été élaboré conjointement par les services de l'Etat (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement - DREAL), du Conseil régional et de l'ADEME, en associant de multiples acteurs du territoire dans un processus de concertation. Le Schéma Régional Eolien (SRE) constitue un volet annexé au SRCAE.

Le SRCAE fixe 32 orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique.



Figure 48 : Articulation du SRCAE avec les documents cadres du territoire (Source DREAL Bretagne)

Le projet de SRCAE définit des objectifs et des orientations stratégiques à l'horizon 2020 et 2050 en matière de :

- lutte contre la pollution atmosphérique,
- maîtrise de la demande énergétique,
- développement des énergies renouvelables,
- réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- adaptation au changement climatique.

Le SRCAE s'articule avec les autres démarches du territoire, comme le montre la figure ci-dessus :

Selon le SRCAE de Bretagne, la commune de Larmor-Baden se situe dans un grand ensemble perméable (GEP n°14). Elle n'est pas en interaction directe avec une continuité écologique mais se trouve au sein d'un réservoir de biodiversité que représente le Golfe du Morbihan. L'île Berder s'inscrit dans cet ensemble.

En conclusion, à l'échelle du SRCE, la zone d'étude présente un rôle écologique fonctionnel.

8.1.2 Le plan Climat Energie Territorial – Agenda 21

Les grandes orientations au niveau national et régional poussent à la création de nouveaux projets territoriaux de développement durable. Ces projets de territoire, portés par les collectivités locales, visent à définir des orientations stratégiques et des programmes d'actions.

L'outil le plus couramment utilisé pour organiser et formaliser les démarches locales est l'Agenda 21 local, dont la mise en place a été encouragée par la France lors de l'adoption de la Stratégie nationale de développement durable (SNDD) en 2003. Il s'agit d'une déclinaison locale du "programme d'actions pour le XXI^{ème} siècle", adopté par les pays signataires de la déclaration de Rio de Janeiro en 1992. Un Agenda 21 local peut être mis en œuvre à toute échelle, de la commune au département et à la région, en passant par les différents niveaux d'intercommunalité, mais aussi à l'échelle d'un établissement scolaire ou d'une entreprise. Il engage les acteurs du territoire ou de l'organisation à se projeter dans l'avenir, à identifier les défis et à définir les grandes orientations de progrès.

En se basant sur son large panel de compétences couvrant des domaines à la fois de l'économie, du social et de l'environnement, le Département du Morbihan a formalisé son engagement en faveur du développement durable en se dotant d'un Agenda 21. Initié en 2007, ce document a été adopté en novembre 2010, puis actualisé en décembre 2012.

La Communauté d'agglomération de Vannes s'est dotée d'un agenda 21 dès 2008. Il se décline en 5 axes et 13 enjeux.

Tableau 19 : Les 5 axes majeurs et les 13 enjeux de l'agenda 21 de Vannes Agglo

5 AXES	13 ENJEUX
LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	Efficiencie et production du territoire.
	Urbanisation durable et économe en espace.
	Développement et usage des modes alternatifs à la voiture individuelle.
PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ	Qualité des milieux naturels et de la biodiversité du territoire.
	Réduction de la production de déchets et de leur impact environnemental.
	Protection de la qualité de la ressource en eau.
LIEN SOCIAL ET ÉPANOUISSEMENT	Offre de logement adaptée à tous les publics.
	Amélioration de l'offre de services et du lien social pour tous.
	Vannes agglo comme acteur citoyen.
ÉCONOMIE RESPONSABLE	Pôles d'activités inscrits dans une logique de développement durable.
	Développement économique responsable.
	Evolution durable des activités primaires.
EXEMPLARITÉ	Exemplarité de Vannes agglo en tant que collectivité durable et solidaire.

8.1.3 Le plan de déplacement urbain (PDU)

Votée en décembre 1996, la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) oblige les agglomérations françaises de plus de 100 000 habitants à se doter d'un Plan de Déplacements Urbains (PDU).

Ce dernier a pour objectif de limiter la pollution à l'intérieur des villes en favorisant le développement des modes de déplacements alternatifs : le train, le métro, le bus, le tram, le vélo ou la marche à pied.

Dans le cadre de la phase opérationnelle du volet déplacements de son Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) approuvé en décembre 2006, la Communauté d'Agglomération du Pays de Vannes (CAPV) a souhaité réaliser l'étude de son PDU.

Le diagnostic (CAPV, 2009) a dressé un état des lieux de l'offre et des conditions de déplacement sur le territoire pour identifier les questions clés et les attentes de la population et définir les objectifs qui seront hiérarchisés dans un scénario de développement des déplacements pour les dix années à venir.

Le PDU a été approuvé le 17 février 2011.

► Objectif du PDU

L'objectif du PDU de la Communauté de Communes du Pays de Vannes est de réduire d'environ 10% la part de l'automobile sur le territoire de Vannes agglo, en faisant passer sa part modale de 69% en 2008 à 63% à l'horizon 2020.

► Actions majeures du PDU

Le PDU dispose d'un plan d'action dont les actions majeures sont :

- Mieux articuler urbanisme et déplacements ;
- Renforcer les transports collectifs urbains ;
- Conforter l'intermodalité ;
- Engager une politique en faveur des modes doux ;
- Maitriser la circulation automobile ;
- Organiser le transport de marchandises et les livraisons ;
- Innover dans les transports ;
- Sujets transversaux ;
- Agir sur les comportements ;
- Mise en œuvre du PDU.

8.2 Air

8.2.1 Les données générales sur la qualité de l'air

8.2.1.1 Le contexte réglementaire

La réglementation qualité de l'air est principalement encadrée par la directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et la directive 2001/81/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2001 fixant des plafonds d'émission nationaux pour certains polluants atmosphériques dite directive « NEC ».

La directive 2008/50/CE a révisé la législation européenne relative à la qualité de l'air ambiant dans le but de réduire la pollution à des niveaux qui en minimisent les effets nocifs sur la santé humaine et sur l'environnement et d'améliorer l'information du public sur les risques encourus.

Au niveau national, ces deux directives ont été transposées en droit français par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010.

Les dispositions législatives et réglementaires relatives à la qualité de l'air figurent au titre II Air et atmosphère du livre II de ce code de l'environnement (articles L220-1 à L228-3 et R221-1 à D228-1).

8.2.1.2 Les principaux polluants en milieu urbain

Le dioxyde de soufre constitue un excellent indicateur de sources de combustion du fuel et du charbon.

Les grandes sources d'émission de cet indicateur sont les centrales thermiques, les centres de production de chauffage et les grosses installations de combustibles de l'industrie. Les transports ne constituent qu'une faible part des émissions totales (pour la plupart du fait du trafic diesel), notamment depuis la diminution sensible du taux de soufre dans le gasoil à partir du 1^{er} octobre 1996 (0.05 % au lieu de 0.2 %).

Pour la santé, le dioxyde de soufre est un gaz irritant, et tout particulièrement de l'appareil respiratoire. Il joue également un rôle dans le développement de maladies cardio - vasculaires. En se transformant dans l'atmosphère en acide sulfurique, le dioxyde de soufre contribue aussi à l'acidification et à l'appauvrissement des milieux naturels et participe à la détérioration des matériaux de construction (pierre et métaux).

Les oxydes d'azotes peuvent se présenter sous plusieurs formes chimiques dans l'atmosphère. Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont les plus impliqués dans les mécanismes de pollution atmosphérique.

Le monoxyde d'azote, formé par combinaison de l'azote (N₂) et de l'oxygène (O₂), est principalement émis par les installations de chauffage des locaux, les centrales thermiques de production électrique, les usines d'incinération et les automobiles. Il est rapidement transformé dans l'atmosphère en dioxyde d'azote (NO₂) par réaction avec d'autres oxydants de l'air.

Le dioxyde d'azote est un très bon indicateur de la pollution issue du trafic routier. Sans photochimie et sans émissions particulières de polluants primaires, les concentrations moyennes sont de l'ordre de 60 µg/m³. Ces polluants ont de graves conséquences sur la santé humaine. Le monoxyde d'azote, en limitant la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine, gêne l'oxygénation des organes, tandis que le dioxyde d'azote fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses et peut être à l'origine d'une hyperactivité bronchique chez les asthmatiques. Le dioxyde d'azote, en se transformant dans l'atmosphère en acide nitrique, contribue également en association à d'autres polluants, à l'acidification des milieux naturels.

Les particules en suspension constituent un ensemble très hétérogène, tant par leur composition que par leur taille. Les activités humaines sont génératrices d'émissions de particules fines (transport, installations de chauffage, industries, usines d'incinération, centrales thermiques...). Bien que les émissions de particules aient diminué depuis quelques années, du fait notamment des traitements des rejets industriels..., celles émises par le transport routier ont quant à elles fortement augmenté avec l'extension du parc des véhicules diesel (émetteurs de particules fines de diamètre inférieur à 2.5 µm, appelées PM_{2.5}).

La toxicité des particules dépend de leur taille et de leur composition. Leur rôle dans l'atteinte de certaines atteintes fonctionnelles respiratoires, de crise d'asthme et de la hausse du nombre de décès pour cause cardiovasculaire ou respiratoire a été démontré. Sur l'environnement, les particules en suspension peuvent réduire la visibilité et influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière.

L'ozone est un polluant secondaire puisqu'il se forme par réaction chimique entre les gaz précurseurs d'origine automobile et industrielle. Ces réactions de production sont amplifiées par les rayons ultraviolets.

Sur la santé, l'ozone peut être à l'origine d'une inflammation et d'une hyper-réactivité des bronches, de même que de gênes respiratoires, d'irritations oculaires... Sur l'environnement, des concentrations d'ozone supérieures à 80 µg/m³ suffisent à provoquer l'apparition de nécroses sur les feuilles de plantes les plus sensibles. L'ozone altère les mécanismes de la photosynthèse, de la respiration et diminue l'assimilation carbonée de la plante.

8.2.1.3 La réglementation des polluants atmosphériques

Source : article R221.1 Code de l'environnement

Les concentrations de pollution de l'air sont réglementées. On distingue 5 niveaux de **valeurs réglementaires** :

- **Objectif de qualité (OQ)** : niveau de concentration à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- **Valeur cible (VC)** : niveau de concentration à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- **Valeur limite pour la protection de la santé (VL)** : niveau de concentration à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- **Seuil d'information et de recommandation (SI)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
- **Seuil d'alerte de la population (SA)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Tableau 20 : Règlementation du dioxyde d'azote (NO₂)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m ³	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Centile 99,8 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 200 µg/m ³	2010
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m ³	2010
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 200 µg/m ³ (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 400 µg/m ³ (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives) 200 µg/m ³ si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.	

Tableau 21 : Règlementation du benzène (C₆H₆)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 2 µg/m ³	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 5 µg/m ³	2010

Tableau 22 : Réglementation des particules en suspension PM10

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 30 µg/m ³	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Centile 90,4 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 50 µg/m ³	2005
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m ³	2005
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
24 heures	Seuil de recommandation et d'information : 50 µg/m ³ (moyenne 24 heures)	
24 heures	Seuil d'alerte : 80 µg/m ³ (moyenne 24 heures)	

Tableau 23 : Réglementation des particules en suspension PM2.5

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 10 µg/m ³	-
Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 20 µg/m ³	2010
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 27 µg/m ³	2012
	25 µg/m ³	2015

Tableau 24 : Réglementation du monoxyde de carbone (CO)

Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m ³	2005

Tableau 25 : Réglementation du dioxyde de soufre (SO₂)

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 50 µg/m ³	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Centile 99,7 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 350 µg/m ³	2005
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	Centile 99,2 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 125 µg/m ³	2005
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 300 µg/m ³ (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 500 µg/m ³ (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives)	

Tableau 26 : Réglementation des métaux lourds

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Arsenic	Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	6 ng/m ³	31/12/2012

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Cadmium	Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	5 ng/m ³	31/12/2012

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Nickel	Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	20 ng/m ³	31/12/2012

Composé	Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Plomb	Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	250 ng/m ³	2002
	Période de référence	Valeur limite	Date d'application
	Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	500 ng/m ³	2010

Tableau 27 : Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP)

Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1 ^{er} janvier au 31 décembre)	1 ng/m ³	31/12/2012

8.2.2 Données de qualité de l'air à Larmor-Baden

La surveillance de la qualité de l'air est assurée en Bretagne par Air Breizh.

Air Breizh, association de type loi 1901, est agréé par le Ministère de l'Environnement, de l'énergie et de la mer (MEEM) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air de la région Bretagne.

Air Breizh assure deux missions :

- la surveillance de la qualité de l'air par la mesure en continu des polluants urbains nocifs (SO₂, NO_x, HC, CO, O₃ et Poussières) dans l'air ambiant de la Bretagne.
- l'information du public, des industriels et des autorités compétentes par la transmission quotidienne aux médias, à différents services de l'Etat et aux collectivités concernées, de l'indice ATMO qui définit la qualité de l'air d'une agglomération. En cas de pic de pollution, Air Breizh informe dans l'heure qui suit les organismes et les services de l'Etat concernés, notamment la Préfecture qui informe les médias et prend si nécessaire les mesures visant à diminuer les niveaux de pollution.

Les actions d'Air Breizh, en cohérence avec les orientations générales issues du "Grenelle" de l'environnement, ont été menées en tenant compte du dispositif de surveillance en place en Bretagne, des perspectives de son déploiement et des priorités et recommandations recensées dans le Programme de surveillance de la qualité de l'air (PRSQA) 2016-2021, adopté par l'association.

Elles intègrent les nouvelles orientations prévues dans le cadre du Programme de surveillance de la qualité de l'air 2016-2021.

Elles sont articulées autour de quatre axes majeurs :

- la mise en œuvre d'un observatoire adapté aux enjeux atmosphériques de la région et répondant aux exigences réglementaires ;
- l'accompagnement des partenaires dans les prises de décisions ;
- l'amélioration des connaissances en termes de qualité de l'air ;
- la valorisation de l'information et la communication.

Air Breizh dispose de plusieurs stations de mesure, fixes et mobiles, permettant de caractériser la qualité de l'air au sein des différents secteurs de la région.

Le rapport annuel 2016 de la qualité de l'air en Bretagne fournit les informations suivantes au niveau de Vannes et son agglomération :

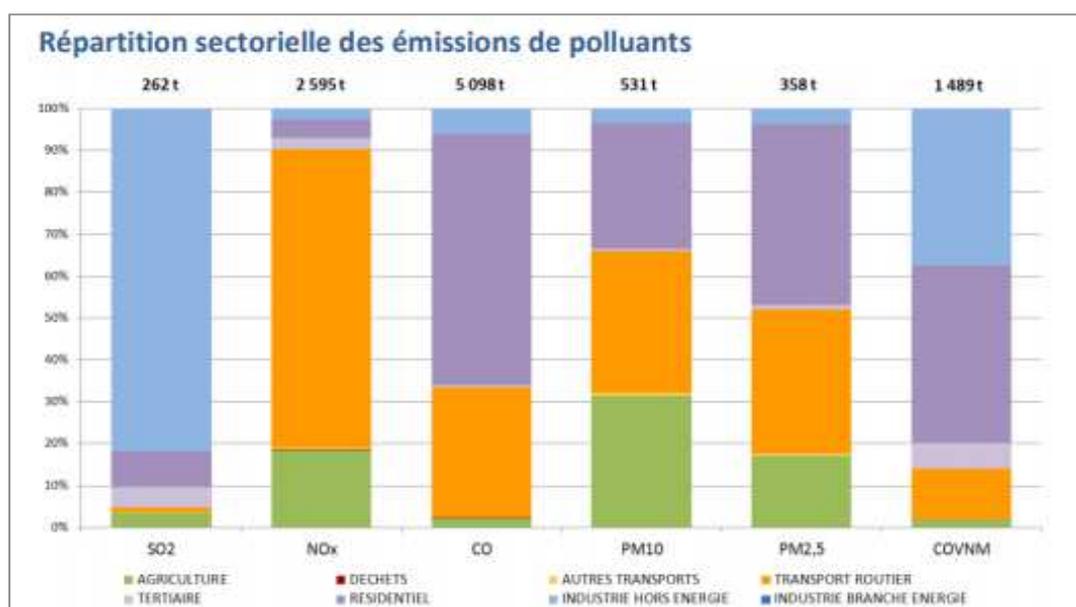


Figure 49 : Répartition sectorielle des émissions de polluants dans le Golfe du Morbihan et Vannes Agglomération en 2014

Sur ce graphique on peut constater que, dans le Golfe du Morbihan et sur l'Agglomération de Vannes, la pollution de l'air est partagée en trois secteurs principaux selon le polluant étudié :

- le transport routier,
- le secteur résidentiel,
- et l'industrie hors énergie.

L'agriculture est un secteur émettant en majorité des NOx (oxydes d'azote) mais n'est pas un des principaux secteurs polluants dans cette zone.

L'air sur l'agglomération de Vannes a été de bonne voir de très bonne qualité sur près de 93 % de l'année 2016.

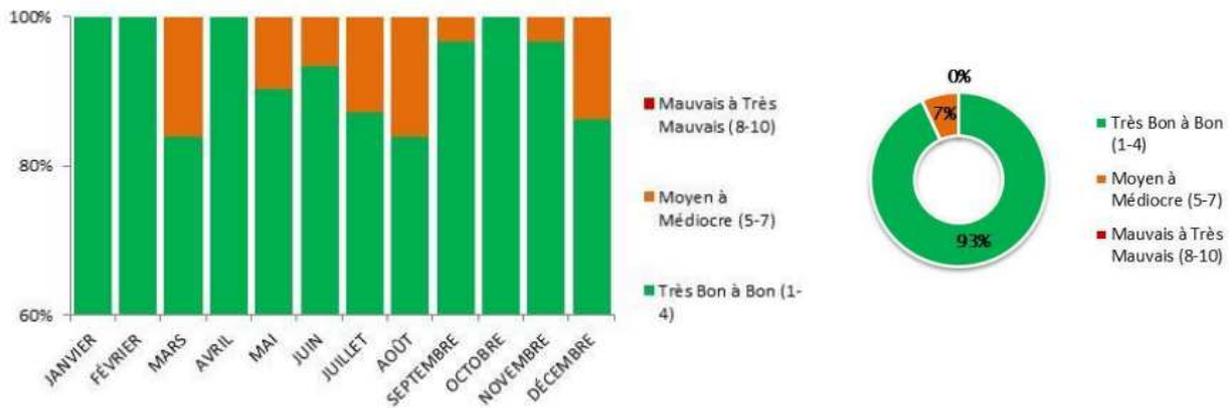


Figure 50 : Indices de la qualité de l'air à Vannes au cours de l'année 2016

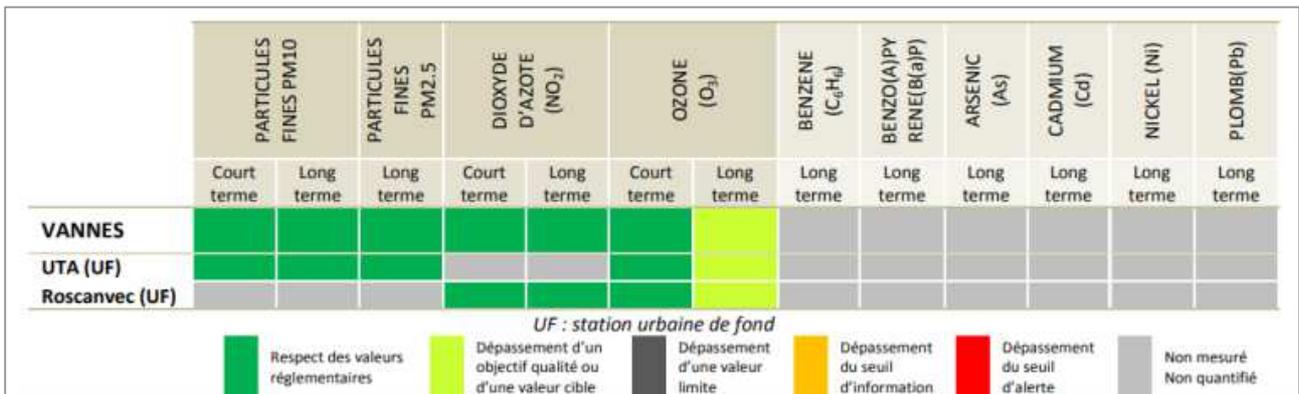


Figure 51 : Situation des mesures à Vannes par rapport aux valeurs réglementaires en 2016

9. Hiérarchisation des contraintes environnementales

Les contraintes environnementales, socio-économiques et urbaines recensées dans le diagnostic renseigné, suivant leur degré d'importance, de la sensibilité du territoire.

Ainsi, en croisant une contrainte avec sa situation géographique, il est possible de hiérarchiser cette dernière dans le but de définir de quelle manière un territoire sera affecté par un aménagement.

Trois classes de contraintes ont été ainsi définies :

- **Contrainte majeure** : l'enjeu est tel qu'il peut remettre en cause et bloquer le projet, sur le plan technique (solutions d'ingénierie particulières peu ou pas adaptées à la contrainte) ou sur le plan procédurier (procédure présentant un risque de blocage du projet). La sensibilité du milieu sera considérée comme **forte**.
- **Contrainte importante** : l'enjeu peut remettre en cause le projet sur le plan technique ou sur le plan de la procédure sans présenter pour autant un risque de blocage (sur le plan technique par exemple, les solutions d'ingénierie particulières sont adaptées à la contrainte). La sensibilité du milieu sera considérée comme **moyenne**.
- **Contrainte à prendre en compte** : l'enjeu peut justifier la recherche d'une solution sans représenter pour autant un facteur de blocage. La sensibilité du milieu est dans ce cas **faible**.

Enfin certaines caractéristiques du territoire n'entrent pas ou très peu en interaction avec le projet. Dans ce cas il est considéré que le milieu ne présente **pas de sensibilité**.

9.1 Les contraintes majeures

Les espaces remarquables et/ou protégés :

L'île Berder s'inscrit au cœur du Golfe du Morbihan qui constitue un site exceptionnel, protégé à plusieurs titres. La richesse du Golfe du Morbihan d'un point de vue environnemental, paysager, historique et culturel entraîne par ailleurs de nombreuses protections réglementaires (NATURA 2000, site inscrit, site Ramsar, APB, Parc...).

Le projet doit prendre en considération l'environnement sensible dans lequel il s'inscrit.

Le paysage :

L'île Berder est diverse et présente plusieurs entités paysagères de qualité, composées par les nombreux boisements, les prairies et le bâti ancien (le château, la grange, la tour, la pêcherie, etc.) ainsi que son trait de côte.

L'île Berder est l'une des îles du Golfe les plus boisées. Le bâti est finalement peu visible depuis la côte continentale ou encore le Golfe lui-même.

Le projet devra intégrer comme composante majeure le paysage afin de favoriser son insertion et garantir la préservation des paysages existants.

Les usages (activités touristiques, conchylicoles) :

De par cet environnement si singulier, le Golfe du Morbihan et ses îles, dont Berder, sont particulièrement attractifs. De nombreux usages aux besoins parfois antagonistes, s'y entremêlent.

Le tourisme et l'activité conchylicole sont particulièrement importants sur le Golfe, sur Larmor Baden et sur l'île Berder.

L'île Berder a toujours été une île privée. Il n'en reste pas moins qu'elle est toujours restée accessible au public sur sa périphérie, qui vient profiter de l'île. L'île est accessible uniquement aux piétons.

De la même façon, le projet doit intégrer les usages sur l'île et les environs et garantir leur pérennité.

Le milieu fonctionnel (infrastructures, stationnement) :

L'île Berder s'inscrit dans un contexte « urbanisé » qui reste malgré tout préservé. Sa desserte est limitée, de même que le stationnement.

L'île Berder est accessible au public soit via le passage à marée basse ou bien encore par la voie maritime. L'île est accessible uniquement aux piétons.

Les contraintes d'accessibilité à l'île Berder constitueront un enjeu important, durant la période de travaux mais également à terme pour préserver l'identité de l'île.

9.2 Les contraintes importantes

Les milieux naturels (habitats, espèces animales et végétales) recensés sur l'île :

D'une façon générale, l'île Berder apparaît relativement anthropisée. Si ses prairies, ses jardins ornementaux, ses boisements de pins, etc. qui font la spécificité de l'île, offrent un paysage de qualité, ils constituent toutefois des milieux assez communs et présentent assez peu d'intérêt pour la faune.

Quelques espèces protégées sont toutefois présentes sur l'île telles que l'Arbousier, l'Asphodèle d'Arrondeau.

L'île Berder accueille également des chiroptères, dont principalement des pipistrelles de Khul et des pipistrelles communes. Certains d'entre eux peuvent occuper temporairement les combles des bâtiments notamment celles de la Grange/des Fleurs.

Il est à noter également la présence de la Huppe Fasciée qui a établi son nid sur la corniche du château.

Le projet devra être garant de la préservation des espèces et milieux d'intérêts sur l'île Berder.

Les servitudes (EBC, zones archéologiques, etc.) :

Plusieurs servitudes existent sur l'île. Elles sont liées notamment au sentier côtier, à la bande d'inconstructibilité des 100 mètres, à présence d'Espaces Boisés Classés, à l'archéologie préventive, au risque de submersion marine, etc.

Le projet devra intégrer l'ensemble des servitudes existantes sur l'île Berder et à proximité.

Les risques :

L'île Berder est concernée par peu de risques naturels, le principal étant celui de submersion marine qui reste localisé. Elle n'est pas concernée par un risque technologique.

Le projet devra intégrer les risques existants sur l'île.

Les nuisances (bruit/déchets) :

Le projet entrainera des nuisances supplémentaires notamment en matière de gestion des déchets qu'il convient d'anticiper.

9.3 Les contraintes à prendre en compte

Le relief / la géologie / hydrogéologie :

L'île Berder présente un relief peu marqué. Le point haut se situe au centre de l'île, au droit des bâtiments.

L'île Berder est constituée essentiellement de roches magmatiques et métamorphiques. Ces formations de socle apparaissent à très faibles profondeurs et semblent dans l'ensemble assez peu altérés et assez peu fracturés notamment dans la partie centrale de l'île. Elles constituent un socle dur, globalement peu favorable à l'infiltration.

Les caractéristiques physiques de l'île (son relief, sa géologie) devront être pris en compte dans le cadre de la conception du projet.

Les réseaux :

L'île Berder est bien raccordée en eau, électricité, télécommunication depuis le continent par des réseaux qui passent en bordure du passage, puis longent la voie d'accès.

Toutefois aucun dispositif de gestion des eaux pluviales et aucune source d'énergie de chauffage existe à ce jour sur l'île.

Le projet entrainera des évolutions de certains réseaux pour garantir l'alimentation en énergies et en ressources en eau des futurs résidents, conformément au règlement d'urbanisme de Larmor-Baden.

Le patrimoine archéologique :

Bien que le projet ne se trouve pas sur des zones concernées par l'archéologie préventive ou programmée, il est tout de même soumis aux zones de présomption de prescription archéologique de par sa soumission à étude d'impact et sa superficie supérieure à 3 000 m².

En effet, le Code du patrimoine prévoit que ce type de projet fasse l'objet d'une transmission systématique et obligatoire au préfet afin qu'il apprécie les risques d'atteinte au patrimoine archéologique et qu'il émette, le cas échéant, des prescriptions de diagnostic ou de fouille.

10. Synthèse de la sensibilité du territoire

Tableau 28 : Tableau de synthèse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être impactés par le projet

Thématique	Enjeux	Sensibilité			
		Forte	Moyenne	Faible	Nulle
Le milieu physique					
Climat	Le climat sur l'île Berder est de type tempéré océanique				X
Relief	L'île Berder présente un relief peu marqué. L'altitude moyenne de l'île est de l'ordre de 10 m NGF. Le centre de l'île Berder présente une altimétrie de l'ordre de 15 m NGF, tandis que le trait de côte se situe aux alentours de 5 m NGF.			X	
Géologie	Sous-sol constitué de roches magmatiques et métamorphiques			X	
Eaux souterraines	Aucune masse d'eau souterraine			X	
Eaux superficielles	L'île Berder est inscrite au cœur du Golfe du Morbihan qui constitue une « petite mer intérieure ». Le « Golfe du Morbihan » constitue donc une masse d'eau côtière, référencée (FRGC39). Il existe un courant fort entre l'île Berder et l'île de la Jument présente au sud-ouest de l'île Berder. Aucun cours d'eau permanent ou temporaire n'existe sur l'île. On notera de nombreux usages associés au Golfe : activités touristiques, nautiques et conchylicoles	X			
Les milieux naturels					
Espaces naturels remarquables et/ou protégés	L'île Berder est inscrite au cœur d'un environnement exceptionnel : le Golfe du Morbihan, qui est un espace protégé. Très nombreux zonages réglementaires et d'inventaires officiels associés au Golfe du Morbihan : NATURA 2000 (ZPS et ZSC), APB, ZICO, ZNIEFF, zone humide RAMSAR, sites du conservatoire du littoral, Parc Naturel Régional.	X			
Zones humides	Le Golfe du Morbihan constitue une zone humide RAMSAR. Aucune zone humide n'est recensée sur l'île Berder.			X	
Equilibres biologiques – Continuité écologique	Le Golfe du Morbihan est recensé comme un espace au sein duquel les milieux naturels sont fortement connectés. L'île Berder s'inscrit dans cet ensemble.		X		
Relevés Faune-Flore-Habitats naturels sur le milieu terrestre	L'île Berder constitue est un milieu relativement anthropisé (friches, prairies, anciens jardins ornementaux, boisements plantés). Présence d'espèces patrimoniales : Asphodèle d'Arrondeau (1 station du côté de la chapelle), Arbousier (dans les boisements de l'est et du sud-ouest de l'île), Huppe fasciée, Lézard des murailles (sur le pourtour rocheux de l'île et sur les murets de pierres près du bâti), chiroptères : 8 espèces mais essentiellement Pipistrelle de Khul et Pipistrelle commune (dans les combles de la Grange/Les Fleurs).		X		
Relevés Faune-Flore-Habitats naturels sur le milieu marin	On ne recense pas d'espèce sensible ou protégée dans le milieu marin aux abords du passage.			X	

Thématique	Enjeux	Sensibilité			
Le patrimoine paysager, culturel, historique et archéologique					
Patrimoine naturel de l'île	Intérêt lié aux nombreux boisements importants et à la côte sauvage (côte rocheuse)		X		
Sites inscrits et classés	L'île Berder s'inscrit dans le périmètre du site inscrit du Golfe du Morbihan. L'île se situe également à proximité du site classé Marais de Pen-en-Toul, présent à 1 km au nord sur la commune de Larmor-Baden.	X			
Les monuments historiques	L'île Berder ne présente pas de monument Historique sur l'île Berder mais elle se situe proximité de Monuments Historiques. Toute la moitié nord-est de l'île s'inscrit dans le périmètre de protection du Tumulus-dolmen (recensé comme MH), présent sur la commune de Larmor-Baden à 200 m au nord de l'île.		X		
Le patrimoine archéologique	L'île Berder présente deux secteurs soumis à l'application des procédures d'archéologie préventives. Le 1 ^{er} secteur se situe au nord-ouest des bâtiments entre les espaces boisés, tandis que le second se situe au sud de l'île. Les bâtiments ne sont pas concernés.			X	
Le paysage	Le paysage de l'île Berder a été façonné tout au long de son histoire. L'île Berder est diverse et présente plusieurs entités paysagères composées par les nombreux boisements, les prairies et le bâti ancien (le château, la grange, la tour, la pêcherie, etc.) hérités du passé au centre ainsi que son trait de côte si découpé.	X			
Occupation du sol et urbanisme					
Occupations du sol	L'île Beder présente un caractère encore assez « naturel », préservé par un bâti typique, circonscrit au centre de l'île, d'importants boisements et un trait de côtes rocheuses fortement découpé, qui confèrent à l'île tout son charme.		X		
Documents d'urbanisme	Le PLU de Larmor-Baden a été approuvé le 7 juin 2018. Au regard du plan de zonage établi, l'île Berder s'inscrit en zones Nds (correspondant aux espaces remarquables du littoral et Nt correspondant au pôle touristique et économique de Berder). Le PLU de Larmor-Baden a fait l'objet de recours en annulation. Par ordonnance du tribunal administratif de Rennes le 14 novembre 2018, le PLU est désormais suspendu. Cette suspension concerne sur l'île Berder, l'absence de classement de l'ensemble des boisements de l'île.			X	
Contraintes urbaines – Servitudes	Plusieurs servitudes existent sur l'île. Elles sont liées à la bande d'inconstructibilité des 100 mètres, à présence d'Espaces Boisés Classés, à l'archéologie préventive, au risque de submersion marine. Quatre croix et calvaires sont également présents sur l'île Berder. Ils constituent des éléments du petit patrimoine protégé au titre des éléments du paysage à préserver. Le sentier côtier constitue également une servitude de passage sur l'île Berder. Enfin, le passage du passage et l'île Berder sont également concernés par une servitude relative à la distribution d'énergie électrique (réseau de distribution Moyenne Tension).		X		
Milieu humain et socio-économique					
Eléments socio-économiques (démographie, logements, équipements)	La population de Larmor-Baden a progressé régulièrement depuis 1968 jusqu'à 1999. La tranche d'âge 45 ans et plus est en augmentation et est en relation avec la part croissante de logements secondaires sur la commune. Très peu de données socio-économiques existent par contre sur l'île Berder, sachant que celle-ci était occupée jusqu'en 2013 par un centre de loisirs qui pouvait accueillir près de 300 personnes (équivalent 206 chambres). Le personnel à l'époque dormait sur place.			X	

Thématique	Enjeux	Sensibilité			
Activités économiques, emploi	L'activité économique de Larmor Baden est essentiellement tournée vers la conchyliculture. L'agriculture, le tourisme et l'artisanat constitue également des domaines bien représentés.	X			
Le milieu fonctionnel					
Infrastructures de transport	La commune de Larmor Baden apparaît relativement isolée de par sa situation quasi insulaire. La principale voie desservant Larmor Baden est la RD 316 (ou route d'Auray puis rue de Berder) qui relie la RD 101 allant d'Auray à Vannes en passant par Baden. La commune de Larmor Baden ne dispose pas de gare SNCF. L'île Berder s'inscrit dans le prolongement de la rue de Berder. Elle constitue une véritable île, accessible uniquement à marée basse par une chaussée submersible. Une unique voie d'accès aux bâtiments centraux s'inscrit dans le prolongement du passage.	X			
Mobilité	L'offre de transport en commun apparaît relativement faible sur Larmor Baden bien que le nombre de la fréquence est progressée depuis septembre 2018. Les arrêts se font essentiellement au centre bourg. Il n'existe pas d'arrêt à proximité du passage pour aller sur l'île Berder. Seul un arrêt de cars existe en bordure de la rue de Berder. L'île Berder est quant à elle uniquement accessible aux piétons même si le passage et la voie centrale permettent l'accès à des véhicules motorisés.		X		
Stationnement	Le stationnement sur Larmor Baden se fait principalement le long de la voirie. 8 parkings existent toutefois à proximité des secteurs les plus fréquentés et notamment en entrée de bourg. Il existe ainsi une quinzaine de places de stationnement en épis rue Berder en face du passage. Le parking existant sur l'île était lié à l'activité du centre de loisirs. Aucun parking public n'existe à ce jour sur l'île.	X			
Les déplacements doux	Larmor Baden est bien doté en chemins de randonnées pédestres. Les sentiers côtiers proposent près de 6 km de randonnées. Celui de l'île Berder s'étend sur 2,6 km supplémentaire. A l'inverse, pas ou peu d'équipements dédiés au vélo sont encore présents sur la commune de Larmor-Baden à ce jour.		X		
Réseaux secs et réseaux humides	L'île Berder est raccordée en eau, électricité, télécommunication depuis le continent par des réseaux qui passent en bordure du passage, puis longent la voie d'accès. Aucun dispositif de gestion des eaux pluviales n'existe donc à ce jour sur l'île.			X	
Risque naturel et technologique					
Risques naturels	L'île Berder n'est pas concernée par des inondations par débordements de cours d'eau, ni au risque de ruissellement urbain, ni de cavité souterraine ou encore de remontée de nappe et de mouvement de terrain. L'île Berder est exposée à un risque sismique 2, correspondant à un risque faible. Elle est également soumise au risque de submersion marine dans sa partie nord-ouest (aléa faible à moyen) et en bordure de ses côtes (aléa fort). Le risque de submersion ne concerne néanmoins aucun des bâtiments. Elle est également soumise au risque de retrait-gonflement d'argiles dans la partie ouest de son trait de côte.			X	
Risques technologiques	L'île Berder n'est pas concernée par un risque technologique.				X
Nuisances					
Bruit	L'île Berder et la Commune de Larmor-Baden ne sont pas concernées par des nuisances sonores. Aucune infrastructure routière n'est classée.			X	
Déchets	La collecte, le tri et le recyclage des déchets ménagers est bien organisé sur Larmor Baden.			X	

Thématique	Enjeux	Sensibilité			
Air, Energie, Climat					
Documents de planification	La Communauté d'Agglomération de Vannes dispose d'un agenda 21 depuis 2008.			X	
Qualité de l'air	L'air sur l'agglomération de vannes a été de bonne voire de très bonne qualité sur près de 93 % de l'année 2016.			X	

PIÈCE IV : DESCRIPTION DU PROJET RETENU

1. Description du projet d'hôtel 4 * sur l'île Berder

1.1 Caractéristiques du projet

1.1.1 Localisation du projet

Le projet se trouve au sein du Golfe du Morbihan. Situé sur le littoral atlantique, entre l'estuaire de la Vilaine et la presqu'île de Quiberon, le Golfe du Morbihan constitue une échancrure de la côte communiquant avec l'océan par l'étroit goulet de Port Navalo.

En intégrant, la rivière d'Auray, la rivière de Noyal et les différentes îles et îlots, le Golfe du Morbihan s'étend sur environ 13 000 ha et représente 240 km de linéaire côtier.

Le paysage du Golfe présente une grande diversité de formes littorales, avec une nette opposition entre le bassin occidental et le bassin oriental : côtes rocheuses à petites falaises à l'ouest, côtes et estran vaseux à l'est, entrecoupées de petits estuaires, marais, prés salés et plages sableuses.

Le projet du groupe GIBOIRE se trouve plus précisément sur la commune Larmor-Baden et concerne l'île Berder.

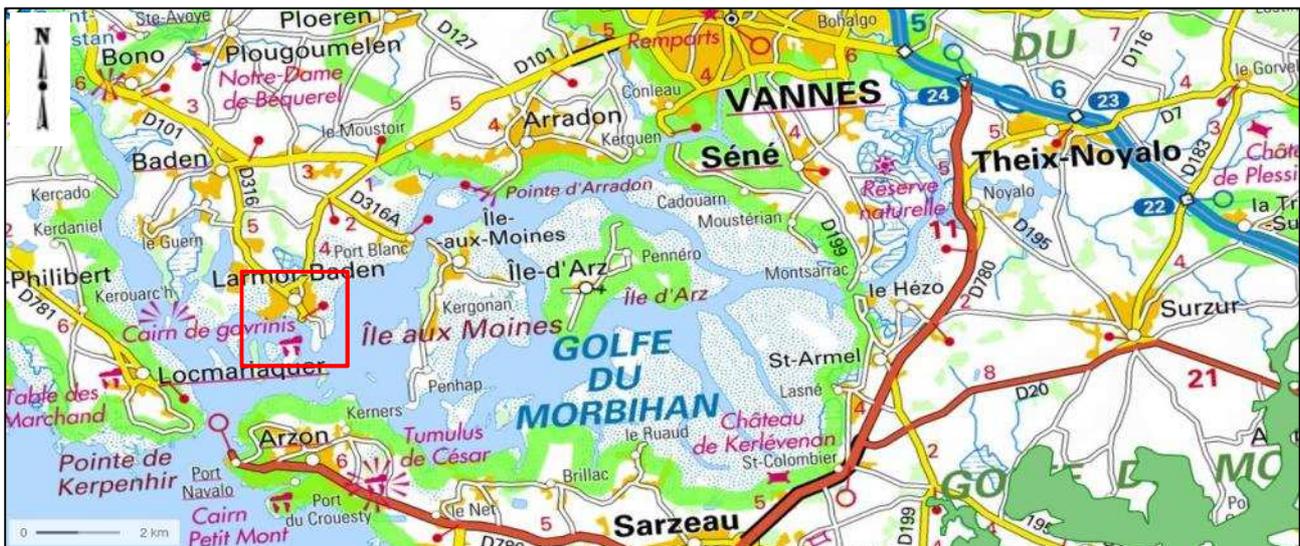


Figure 52 : Plan de localisation (source : Géoportail)

1.1.2 Détails du programme

Le projet du groupe Giboire sur l'île Berder consiste à réhabiliter les anciens bâtiments d'hébergement de tourisme, aujourd'hui fermé, en un hébergement hôtelier 4* incluant une extension limitée des locaux.

Le projet se concentre essentiellement sur le centre de l'île, les bâtiments de la pêcherie et la Chapelle n'étant pas concernés par le projet d'hôtel.

L'assiette du projet est de 32 645m², sur les 219 489 m² que compte l'île BERDER.

Avec la création de près de 8 054 m² de surface plancher, l'hôtel 4* offrira près de 91 chambres ou logements et 1 logement de fonction, une piscine/SPA ainsi qu'un restaurant/salon.

Le programme prévoit la rénovation et l'extension des bâtiments existants sur une surface au sol de 3 880 m² (contre 2 989 m² actuellement). Plus précisément, il consiste en :

- la réfection des bâtiments existants après démolition d'éléments non utilisables,

- la réhabilitation et la mise en valeur des autres bâtiments existants (reprise totale de l'ensemble des toitures et de l'intérieur des bâtiments,
- l'extension limitée des bâtiments existants,
- et la création d'aires de stationnements privées permettant l'accueil de 80 à 120 véhicules pour les résidents.

Tableau 29 : Programmation projetée

Bâtiment	Vocation	Nb de chambres	Surface de plancher projetée (m2)	Epannelage
La Grange	Bâtiment de services, salles de réunions et d'activités	0	794	R+2
Les Fleurs	Logements indépendants de type Appart-Hôtel (10)	11	1 040	R+2
La Tour	Logements indépendants de type Appart-Hôtel (9)	9	565	R+5
Le Château	Bâtiment principal regroupant la majorité des services (accueil/restaurant/piscine/SPA/bar/espace détente/bibliothèque et les chambres (70)	70	5 183	Sous-sol et R+3
Annexes				
Bât Laennec	Esp.jeunes	0	212	Sous-sol et RDC
Bât La voilerie	Logement de fonction (1) non accessible au public	1	233	RDC
Atelier			27	RDC
<i>Bât La Pêcherie</i>	<i>Hors projet - Deux bâtiments non accessibles au public</i>			
<i>La Chapelle</i>	<i>Hors projet - non accessible au public</i>			
Total		91	8 054	-

Le Château et son extension constitueront l'ensemble principal de l'hôtel. Il accueillera ainsi près de soixante-dix chambres, le salon/bar, la salle de restauration ainsi que la piscine/SPA.

A proximité, la Tour accueillera neuf chambres supplémentaires.

Le bâtiment de « la Grange » quant à lui, sera essentiellement dédié à des séminaires et accueillera les salles de réunions, des salons de détente ainsi que des espaces de mise en forme (fitness, musculation, gymnastique).

Dans sa continuité, le bâtiment « Les Fleurs » offrira onze logements indépendants tels que des « apparts hôtels », qui viendront compléter l'offre.

Enfin, le bâtiment Laennec sera dédié à un espace « jeune » et celui de « La Voilerie » à un logement de fonction.

Les différents espaces créés seront pour la majorité d'entre eux réservés à la clientèle privée de l'hôtel.

Toutefois, le salon-bar-restaurant de l'hôtel sera également ouvert aux personnes extérieures désireuses de venir profiter d'un moment de détente ou de se restaurer.

1.1.3 Accès et stationnement

1.1.3.1 Les accès

► Pour le public

L'île Berder est un site et un lieu de promenade très apprécié.

Son accessibilité au public sera maintenue telle qu'en état actuel, via le passage découvert à marée basse uniquement et le quai Jean XXIII.

Les usages actuels y seront ainsi maintenus.

► Pour les employés et résidents

De la même façon que pour le public, l'accès à l'île pour les employés et les résidents de l'hôtel se fera par le passage à marée basse.

Le recours à une embarcation légère depuis Larmor-Baden sera proposé à marée haute. Cette solution sera néanmoins limitée.

Seuls les résidents, les employés et les différents services de livraison auront accès à l'île en véhicules via le passage à marée basse et la voie d'accès principale qui dessert le centre de l'île.

1.1.3.2 Les stationnements

► Sur le continent

Larmor-Baden dispose de plusieurs offres de stationnements, le long de ses principaux axes routiers mais également au travers plusieurs parkings répartis sur le territoire communal.

Ces aires de stationnements pourront être utilisés comme en l'état actuel, par les touristes qui viennent visiter le Golfe du Morbihan et se promener sur l'île Berder.

► Sur l'île berder

Plusieurs emplacements seront réservés au stationnement des véhicules de futurs résidents sur l'île et aux livraisons. Ce sont ainsi près de 97 places qui seront réalisées, réparties à proximité des bâtiments, dans la bande de constructibilité de 100 m du rivage.

Ces emplacements seront strictement réservés à la clientèle et aux différentes livraisons.

1.1.4 Insertion architecturale

L'ensemble des éléments ci-après sont repris de la notice architecturale réalisée par Paumier Architectures dans le cadre du permis de construire.

L'île Berder revêt un caractère bien particulier. Elle se distingue notamment de ses voisines, l'île d'Arz et l'île aux Moines, par sa végétation quasi méditerranéenne, héritage des propriétaires précédents.

Le bâti présente également ses spécificités, notamment la tour d'esprit mauresque servant d'amer qui s'élève au point culminant de l'île.

L'organisation du végétal donne sa silhouette générale à l'île, mais aussi ménage une découverte progressive des différentes scènes formant son paysage, tant bâti que paysagé.

Le projet d'hôtel se veut complètement intégré au patrimoine naturel et bâti caractéristique de l'île et vis en premier lieu leur mise en valeur.

► Principes généraux

Les principes retenus sont les suivants :

- dégager les constructions d'origine des adjonctions strictement utilitaires et sans allure,
- recomposer des maçonneries altérées par des percements opportunistes ou aléatoires,
- restituer des formes de toitures en lien avec le style originel,
- développer un corps de bâtiment assurant la liaison entre tour et château,
- et contenir toute intervention bâtie ou de voirie, hors des zones de recul ou de restriction du droit de construction.

Au gré des interventions diverses, les façades de pierre ont été largement désorganisées par des remaniements concernant tant leur forme, leurs proportions que les matériaux employés.

Le projet restant à usage d'hébergement, les ouvertures sont réorganisées en rapport avec cet usage. Les empilements sur axe vertical, les symétries servent de fil conducteur à cette réorganisation. Un traitement clairement perceptible est introduit pour distinguer ce qui relève des adjonctions contemporaines de ce qui constitue l'écriture originelle du bâtiment (traitement des excroissances en saillie au pied des façades).

De nouvelles ouvertures sont créées reprenant le style et l'appareillage d'encadrement des baies, ainsi qu'en recalant les proportions (la Grange, Les Fleurs, la Tour...).

Là où l'organisation intérieure entre en conflit avec l'écriture ordonnée des façades, des éléments à pans de bois verticaux noirs, viennent s'interposer dans les murs de pierre. Ils permettent une disposition toute autre des fenêtres, plus libre mais limitée de part cet artifice.

Les toitures entièrement refaites, font l'objet d'une réorganisation par suppression des chien-assis au profit de lucarnes dont le dessin est repris de celui des quelques éléments d'origine subsistants.

L'extension du bâtiment est articulée avec le château par une césure verticale, elle approche la tour dont elle est cependant dissociée afin de passer du devant vers l'arrière sans avoir à faire un long chemin.

Mais le choix de ne pas s'accoler à la tour permet surtout de préserver l'autonomie stylistique de cette dernière.

Pour plus de clarté, cette partie de bâtiment adopte une écriture architecturale particulière, tant dans sa morphologie que dans l'emploi des matériaux, ainsi que sa couleur. L'échelle reste cependant en rapport avec celle du château dont il est immédiatement voisin.

Ces principes permettent d'assurer une continuité sans mimétisme entre les trois corps pour former un ensemble.

► Matériaux et couleurs

La pierre, le bois et le verre sont les trois matériaux constituant le bâti. Ainsi, pour tous les bâtiments rénovés, la pierre apparente sera le matériau employé, taillée ou en moellons selon sa position, jointoyée sans retrait par un mortier de couleur approchant celle du matériau.

Le socle de la tour et la tour elle-même, seront traités avec une peinture minérale blanche, pour reprendre l'aspect d'un amer qui la caractérise.

Les couvertures seront refaites en ardoises de schiste naturelles et la zinguerie en zinc prépatiné naturel non teinté pour reprendre les caractéristiques des bâtiments existants.

Enfin, les aménagements extérieurs seront faits en dalles de granit blond bouchardées, les murs et murets de paysage en moellons de granit blond.

► Traitement des constructions, clôtures, aménagement en limite de terrain

La notion de clôture doit être considérée à partir du caractère insulaire de la propriété. Dans ce cadre, il n'est pas prévu de clôture a priori entre les usages publics (chemin littoral) et l'usage privé de l'hébergement hôtelier. En effet l'aménagement et l'esprit du lieu seront suffisamment explicites pour que les usages n'entrent pas en conflit. Des plantations méditerranéennes basses en ordre discontinu viendront renforcer le distinguo déjà existant sur le site entre son centre et sa périphérie, sans pour autant former une barrière.

L'analyse phytosanitaire effectuée va permettre la confortation ou le renouvellement des éléments paysagers préexistants.

Les espaces libres largement prédominants sur le site sont appelés à le rester. Ils formeront la thématique et le point fort de l'ensemble hôtelier qui capitalisera sur la tranquillité et la présence de la nature qui caractérisent ce lieu.

► Traitement des espaces libres, plantations à préserver et à créer

Concernant le stationnement : l'essentiel du stationnement est réalisé à proximité de l'entrée de l'hôtel, en tirant parti d'un mur de pierre ancien, existant à cet endroit qui permettra de dissimuler les véhicules.

Le complément de stationnement est dispersé sur le site en petits îlots, principalement le long des différents bâtiments en limite Ouest de l'hôtel, et dissimulés eux aussi par l'important boisement protégé.

Cette organisation tient le stationnement du projet totalement hors de la vue des promeneurs empruntant le sentier littoral.

La chaussée des stationnements sera réalisée en mélange terre pierre.

La forte présence végétale du site appelle une démarche de confortation et de préservation des éléments existants et ne nécessite pas une démarche de création forte.

Le projet consistera de ce fait à conforter le paysage actuel par remplacement des sujets malades ou abimés par le vent, la consolidation des allées en tonnelles, ainsi que des cépées.

La cour intérieure de l'hôtel, protégée par les constructions en déterminant les contours Nord et Ouest, fera cependant exception par son traitement en jardin exotique.

Pour ce faire, les palmiers adultes (*trachycarpus fortunei*) présents sur le site seront pour partie préservés, pour partie déplacés. D'autres sujets de bonne taille et dans le même esprit viendront renforcer la palette végétale (*cordyline*, *phoenix canariensis*, *chamaerops humilis*, agaves, euphorbes, agapanthes...) ce choix d'essences formera une composition avec les murs en pierre et les dallages.



Figure 53 : Plan général du projet d'hôtel 4*

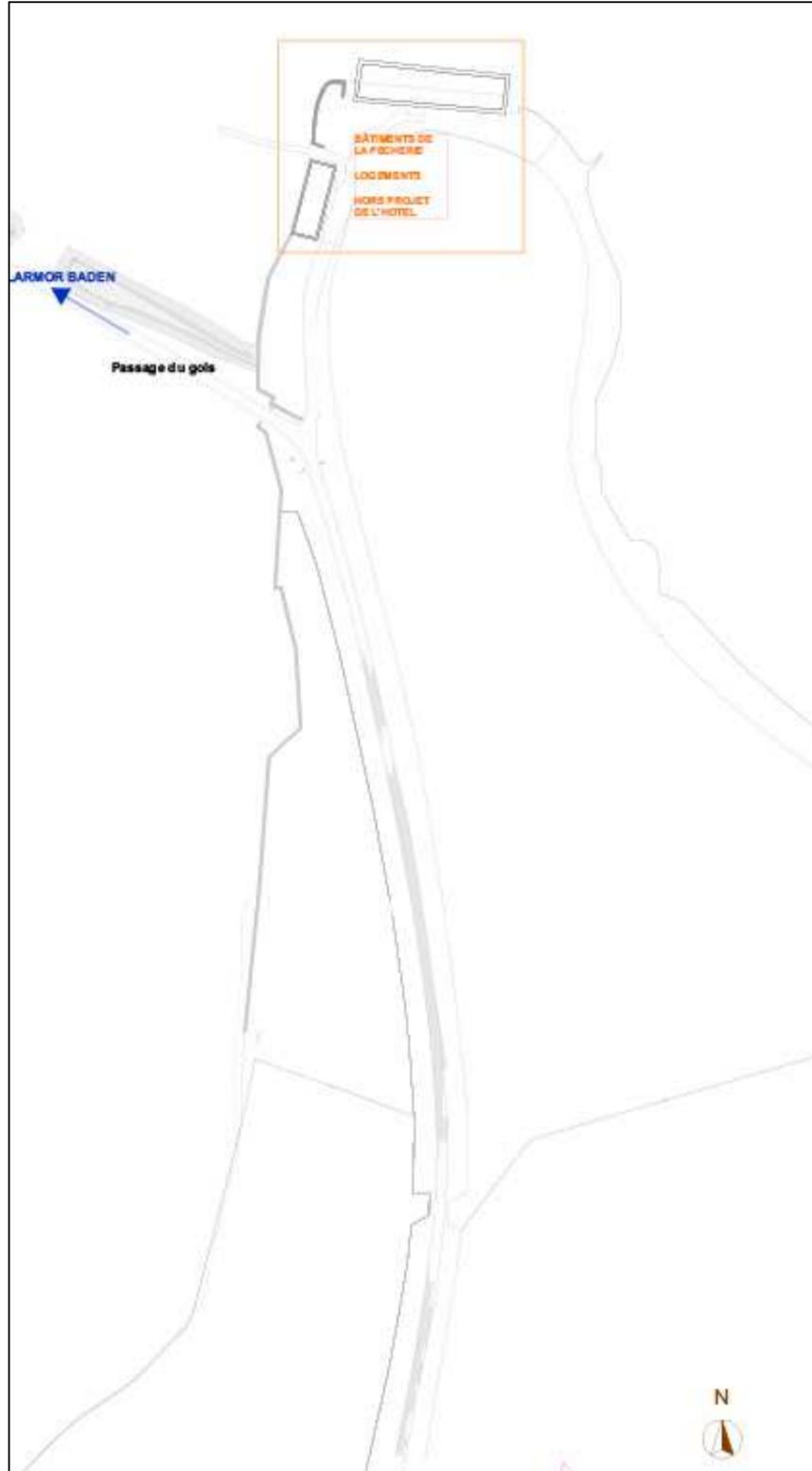


Figure 54 : Plan masse du projet (Source : Paumier Architectes Associés)

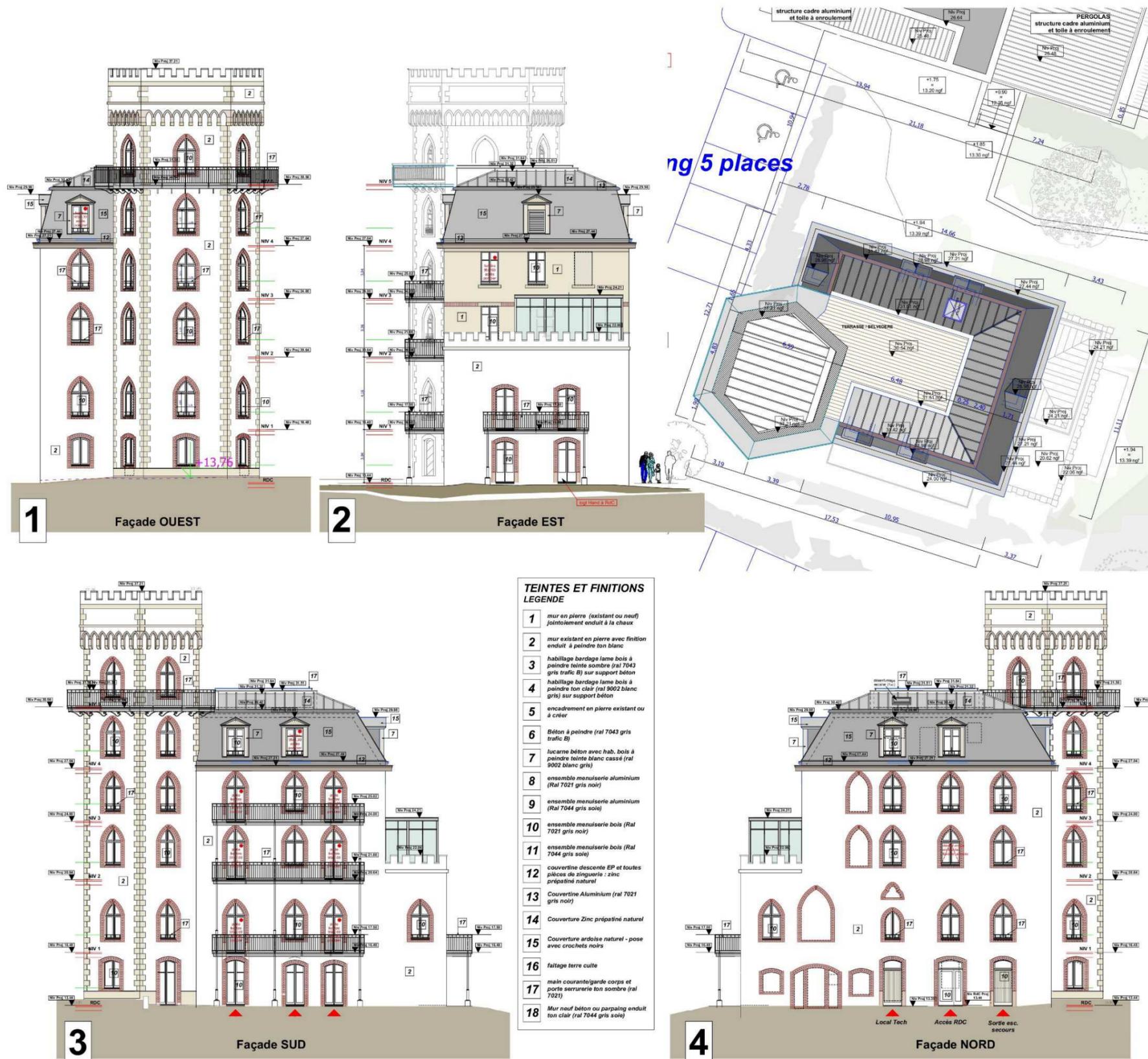


Figure 55 : Plan masse de la Tour (Source : Paumier Architectes Associés)

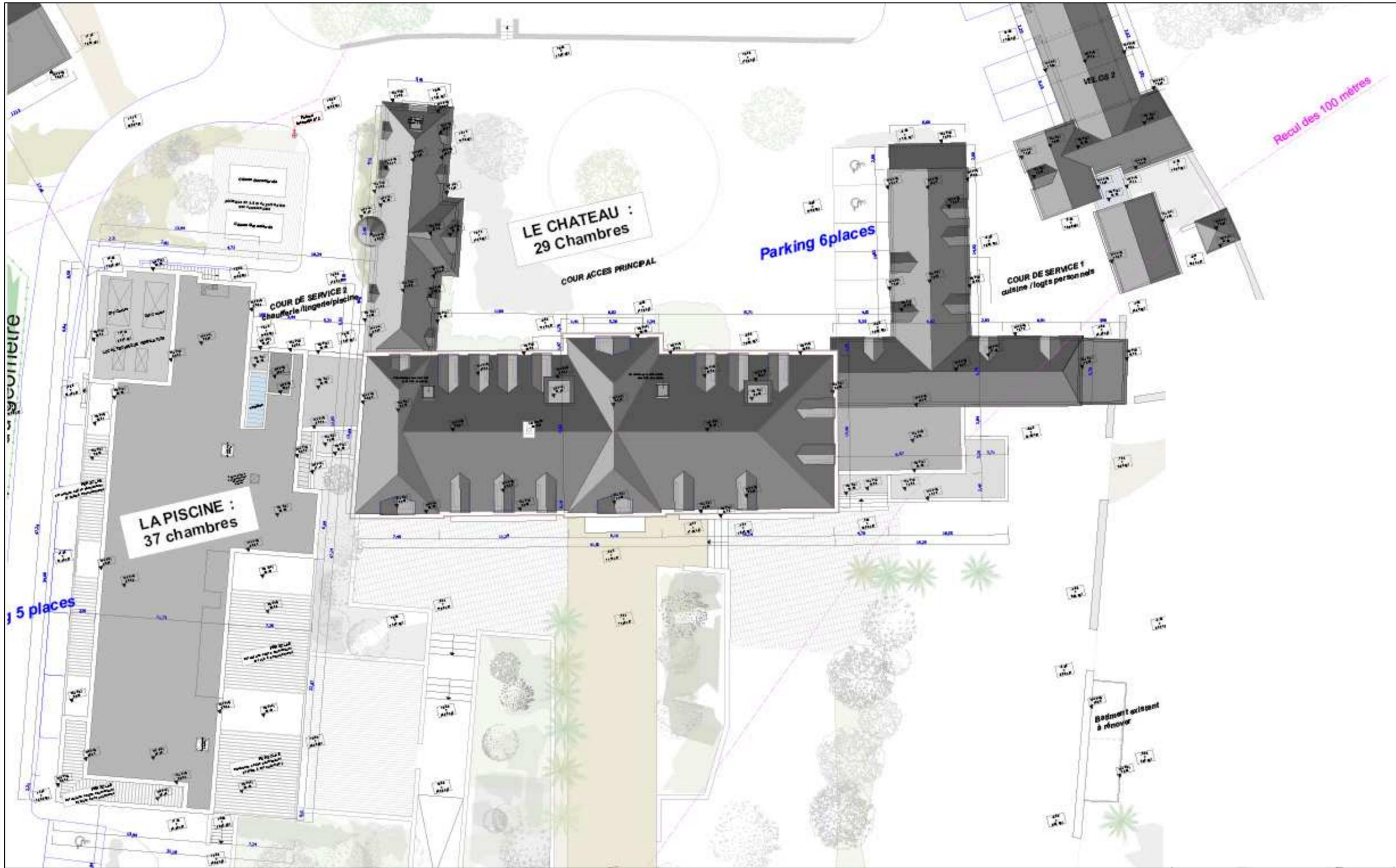
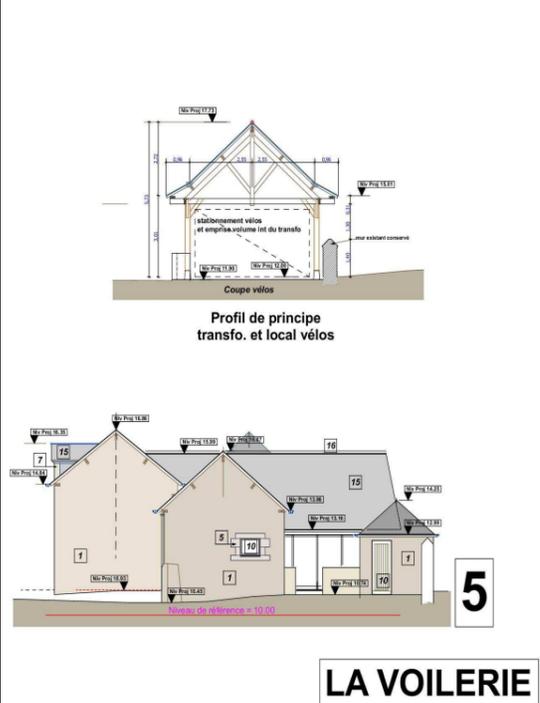
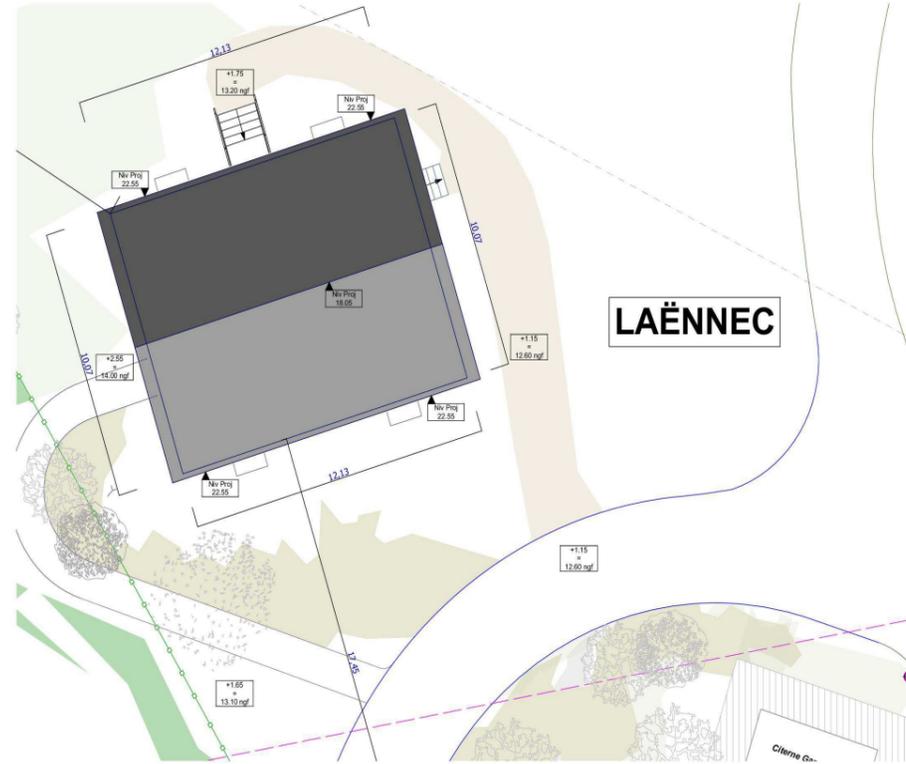


Figure 56 : Plan masse du Château (Source : Paumier Architectes Associés)





**TEINTES ET FINITIONS
LEGENDE**

- 1 mur en pierre (existant ou neuf) jointoiement enduit à la chaux
- 2 mur existant en pierre avec finition enduit à peindre ton blanc
- 3 habillage bardage lame bois à peindre teinte sombre (ral 7043 gris trafic B) sur support béton
- 4 habillage bardage lame bois à peindre ton clair (ral 9002 blanc gris) sur support béton
- 5 encadrement en pierre existant ou à créer
- 6 Béton à peindre (ral 7043 gris trafic B)
- 7 lucarne béton avec hab. bois à peindre teinte blanc cassé (ral 9002 blanc gris)
- 8 ensemble menuiserie aluminium (Ral 7021 gris noir)
- 9 ensemble menuiserie aluminium (Ral 7044 gris soie)
- 10 ensemble menuiserie bois (Ral 7021 gris noir)
- 11 ensemble menuiserie bois (Ral 7044 gris soie)
- 12 couverture descente EP et toutes pièces de zinguerie : zinc prépatiné naturel
- 13 Couverture Aluminium (ral 7021 gris noir)
- 14 Couverture Zinc prépatiné naturel
- 15 Couverture ardoise naturel - pose avec crochets noirs
- 16 faitage terre cuite
- 17 main courante/garde corps et porte serrurerie ton sombre (ral 7021)
- 18 Mur neuf béton ou parpaing enduit ton clair (ral 7044 gris soie)

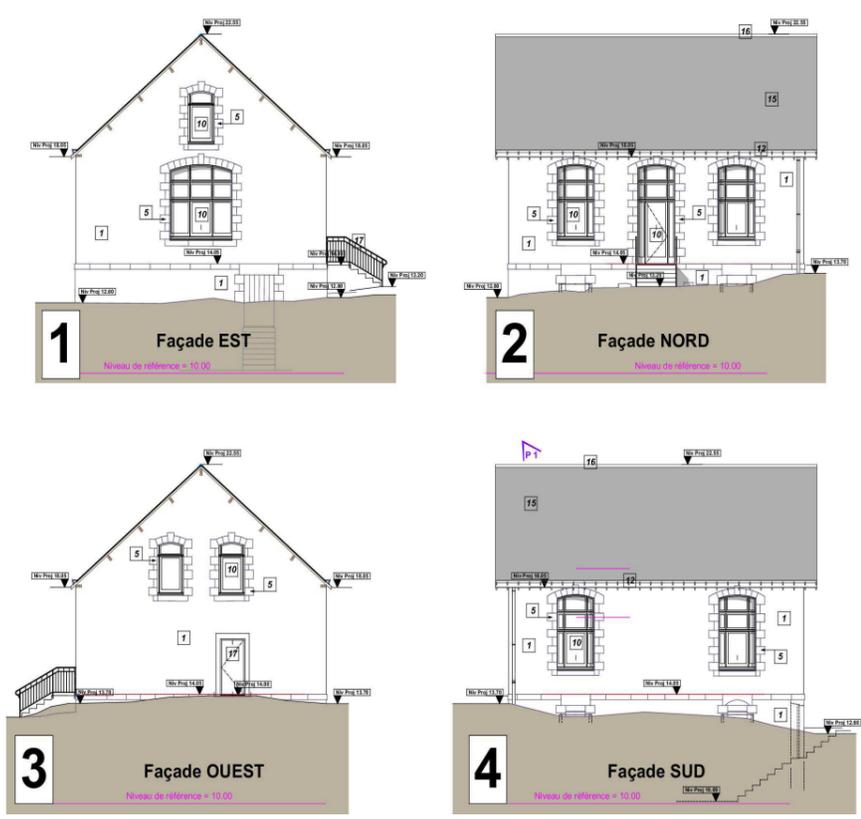
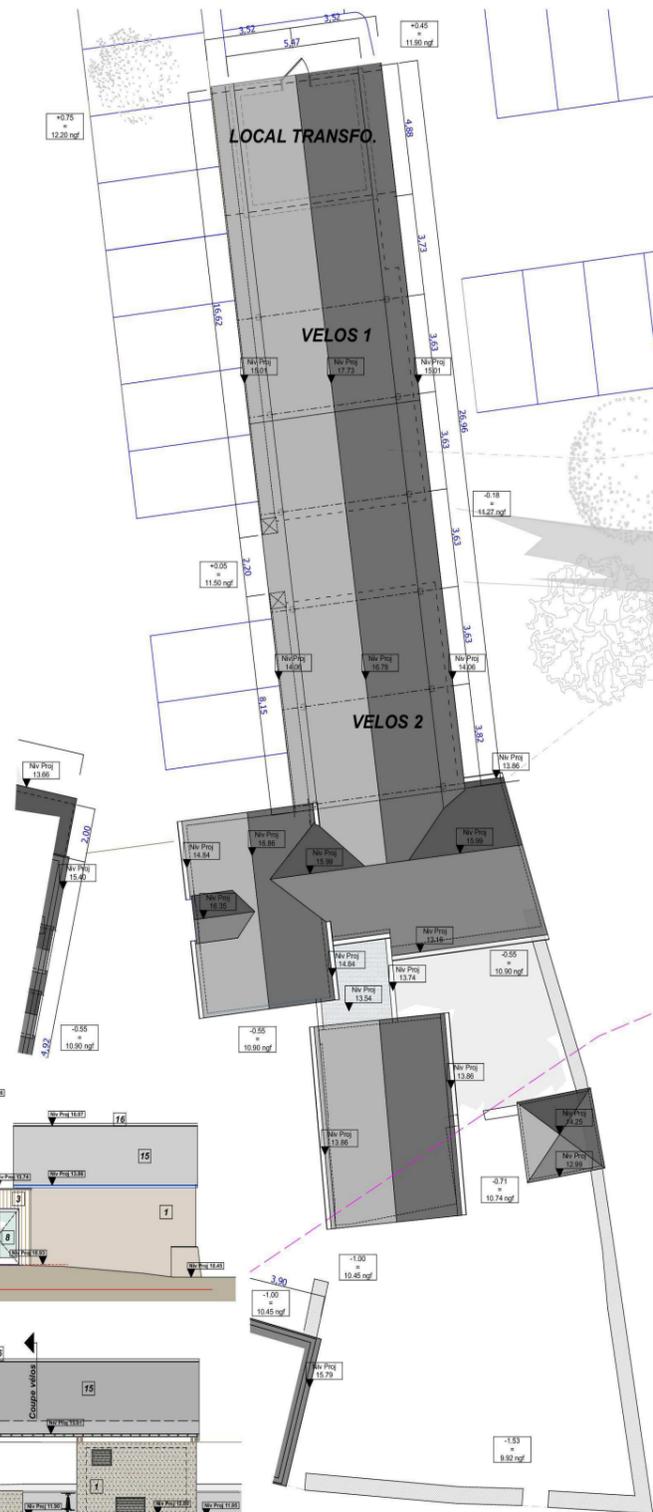
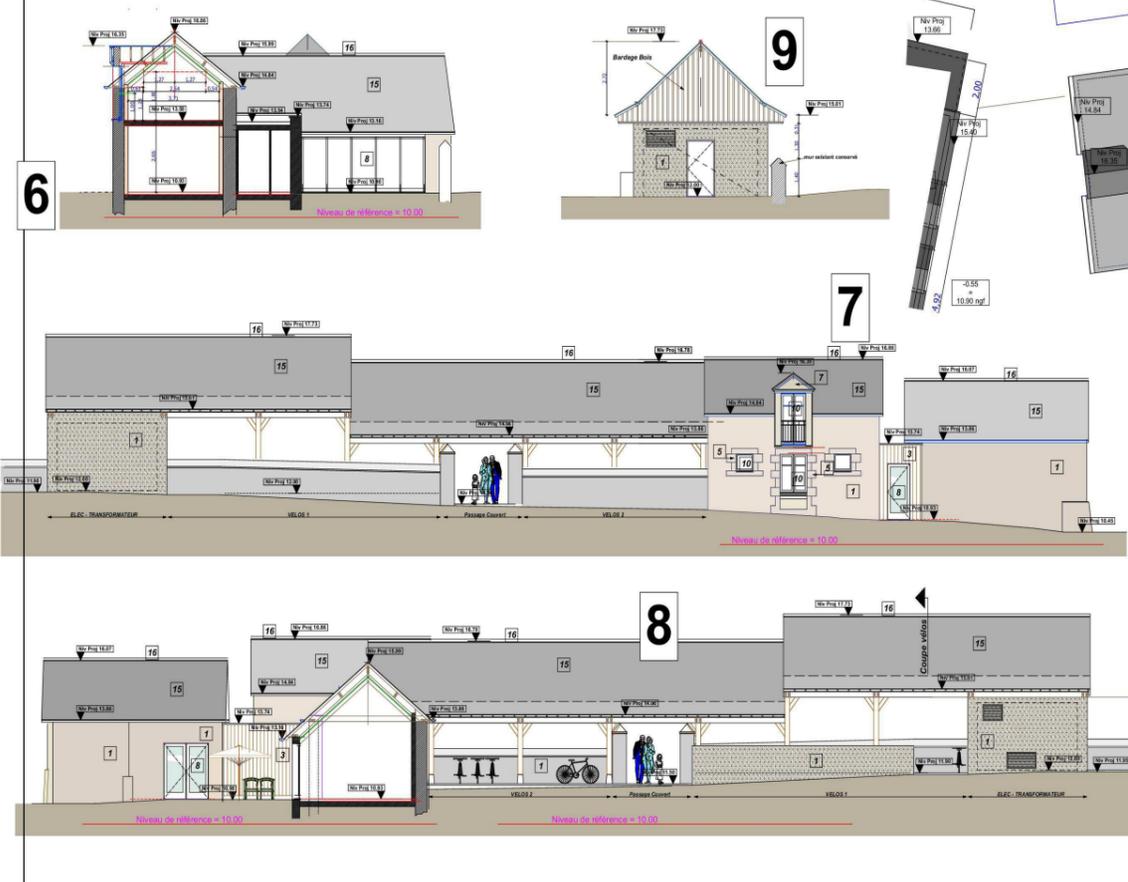
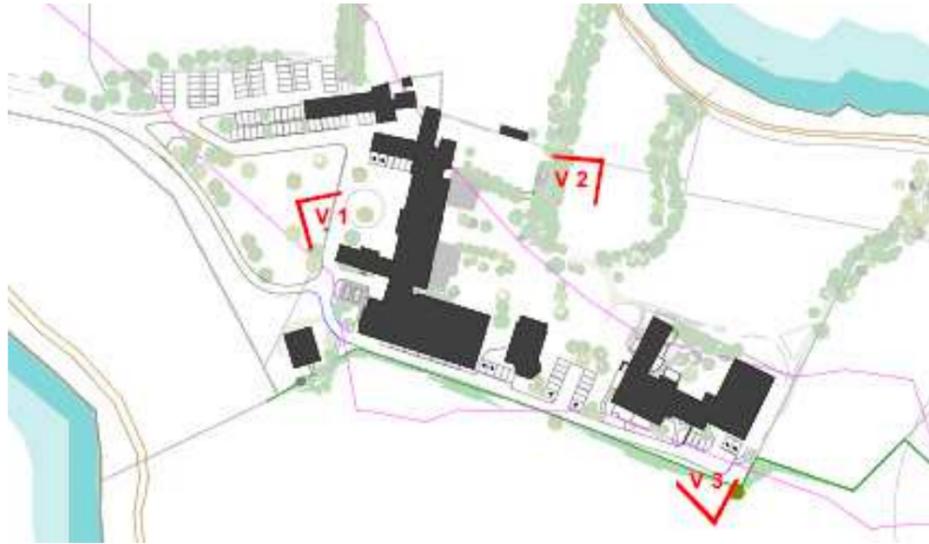


Figure 58 : Plan masse Laënnec/La Voilerie (Source : Paumier Architectes Associés)



Repérage perspectives



Perspective 1



Perspective 2



Perspective 3

Figure 59 : Vues en perspective de l'état projet

1.2 Solutions de substitution raisonnables étudiées

Le projet d'hôtel 4 * sur l'île Berder n'a pas fait l'objet de solution de substitution à proprement parler.

L'objet même du projet du groupe GIBOIRE a toujours été la réalisation d'un hôtel particulier en réinvestissant les bâtiments déjà présents sur l'île.

La singularité de l'île Berder a dès l'origine été intégrée comme une composante majeure du projet, l'idée étant de valoriser l'existant et non de transformer les lieux de manière radicale.

Les évolutions du projet sont liées à la prise en compte de certaines composantes, en particulier l'état et la valeur patrimoniale du bâti. Ainsi seul l'ancien réfectoire n'est pas restauré mais laissera place à un nouveau bâtiment dans le prolongement du château.

Les extensions ont donc été limitées pour répondre aux prescriptions de la loi littoral mais également pour s'intégrer au mieux dans l'existant et préserver l'identité de l'île.

Des adaptations ont également été réalisées pour des raisons plus fonctionnelles cette fois comme l'emplacement des aires de stationnement au plus près des bâtiments ou encore l'abandon d'une liaison, par un couloir protégé, entre les bâtiments principaux.

1.3 Justification du projet

1.3.1 Compatibilité avec la planification locale

1.3.1.1 La liste des documents analysés

Dans ce chapitre la compatibilité du projet d'aménagement est étudiée vis-à-vis des documents de planification suivants :

- Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de Bretagne,
- Le plan Climat Energie territorial – Agenda 21,
- Le Plan de Déplacement Urbain (PDU) de la Communauté de Communes du Pays de Vannes,
- Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin de la Loire,
- Le Schéma de Cohérence Territoriale de Vannes Agglomération et celui de la Presqu'île de Rhuys (SCoT),
- Le Plan Local de l'Habitat de Vannes Agglomération (PLH)
- Le Plan Local de l'urbanisme (PLU) de Larmor-Baden.

Le contenu de ces documents a été présenté dans le chapitre concernant l'état initial de l'Environnement.

Le tableau suivant reprend les thèmes de ces documents de planification en lien avec le projet d'Hôtel 4 * du Groupe Giboire sur l'île Berder et expose les arguments de compatibilité.

1.3.1.2 Analyse de la compatibilité du projet avec les plans et programmes

Tableau 30. Analyse de compatibilité avec les plans et programmes

Plans et programmes	Eléments concernés par le projet	Réponses du projet	Compatibilité
SRCAE	La commune de Larmor-Baden se situe dans un grand ensemble perméable. Elle n'est pas en interaction directe avec une continuité écologique mais se trouve au sein d'un réservoir de biodiversité que représente le Golfe du Morbihan. L'Île Berder s'inscrit dans cet ensemble. En conclusion, à l'échelle du SRCAE, la zone d'étude présente un rôle écologique fonctionnel.	Des mesures d'évitement, de réduction et de compensation ont été prises afin d'empêcher et de prévenir toute incidence notable sur l'écologie fonctionnelle durant la phase travaux et à terme du projet	Oui
Agenda 21 (Communauté d'agglomération de Vannes)	Axe Protection de la biodiversité – Protection de la qualité de la ressource en eau	Des mesures seront mises en œuvre pour préserver la qualité des ressources en eaux superficielles (milieu marin et eaux de ruissellement). La gestion des eaux pluviales prendra en compte les enjeux liés aux usages des abords du site (conchyliculture).	Oui
	Axe Lien social et épanouissement – Amélioration de l'offre de services et du lien social pour tous	Le projet d'hôtel 4 * offrira un service hôtelier supplémentaire sur Larmor-Baden.	
PDU	Réduction d'environ 10% la part de l'automobile sur le territoire de Vannes Agglomération	Localement, les conditions d'accès à l'Île resteront les mêmes. Le passage ne sera pas modifié et seuls les résidents auront le droit d'accès à l'Île en véhicule. Les touristes et promeneurs continueront à accéder à l'Île à pieds.	Oui
SDAGE	Protéger la santé en protégeant la ressource en eau. Préserver le littoral	Les dispositifs de gestion des eaux pluviales répondront aux objectifs fixés par le SDAGE. Le littoral sera protégé grâce aux mesures d'évitement et de réduction qui seront prises en phase chantier et au terme de l'aménagement.	Oui
SCoT	Organiser la diffusion d'un tourisme durable qui étend la destination « Golfe du Morbihan » et soutient les autres fonctions économiques et de service du territoire	L'hôtel 4 * renforcera l'attractivité de Larmor-Baden et du Golfe du Morbihan.	Oui
PLU	Zones Nds (pôle touristique et économique) et Nt (espaces remarquables du littoral)	Le projet respectera les prescriptions auxquelles les zones Nt et Nds sont soumises.	Oui
	Inconstructibilité de la bande des 100 mètres	Aucune infrastructure ne sera construite dans la bande des 100 mètres.	
	Préservation des espaces boisés	Un plan de gestion a été rédigé par la Compagnie Bretonne de Gestion Forestière à la demande du Groupe Giboire. Les espaces boisés classés	

PIÈCE V : EVOLUTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

1.4 Évolution en cas de mise en œuvre du projet – Projet de « référence »

La réalisation de l'hôtel 4* sur l'île Berder, s'inscrit dans la continuité de l'activité touristique qui préexistait autrefois, permettant l'accueil d'un nombre à peu près similaire de résidents en phase d'exploitation (capacité de 206 personnes avant, contre une capacité de 245 pour l'hôtel).

Le bâti existant sera entièrement rénové tout en conservant les caractéristiques d'origine. Les extensions seront strictement limitées (en emprise et en altimétrie) pour s'intégrer parfaitement à l'ensemble tout en apportant une touche de modernité.

Les accès à l'île seront les mêmes qu'actuellement. L'île restera accessible par tous, à pieds à marée basse par le passage. Seuls les futurs résidents ainsi que les différents services de livraison de l'hôtel pourront l'emprunter en véhicules motorisés.

Si l'essentiel du stationnement (réservé aux résidents et différents services de livraison) sera réalisé à proximité de l'entrée de l'hôtel, de petits îlots seront plus dispersés. Tous s'inscriront néanmoins dans l'emprise constructible au-delà de la bande de 100 m du rivage.

L'île Berder est d'ores et déjà raccordée aux différents réseaux d'électricité, de télécommunications et d'eaux usées nécessaires à cette activité, bien que des travaux seront nécessaires.

Enfin, le projet d'hôtel visant à conserver « l'esprit de Berder », le maintien et l'entretien des jardins, des espaces boisés et la qualité architecturale des aménagements permettront de conforter le paysage actuel.

Le projet d'hôtel devrait permettre également de mieux « canaliser » les flux de touristes sur l'île et dans ce sens, protéger et préserver les habitats naturels et les espèces d'intérêts patrimonial.

Le projet d'hôtel n'opérera donc pas un changement de destination et d'usage de l'île Berder par rapport à l'état actuel. Il permettra bien au contraire, la préservation de son entité.

1.5 Évolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet – Projet « fil de l'eau »

En absence de mise en œuvre du projet d'hôtel sur l'île Berder, deux types de transformation de l'île pourraient se profiler.

La 1^{ère}, pourrait être liée à l'abandon progressif de l'île alors que le paysage même de l'île Berder résulte de son histoire et de la présence de l'homme qui l'a façonnée depuis le milieu du XVIII^{ème} siècle.

Le manque d'entretien des espaces naturels et notamment des espaces boisés pourrait entraîner des zones à risques importants de chute d'arbres ainsi des difficultés probables d'accessibilité, que ce soit depuis la côte, le quai Jean XXIII ou bien encore depuis le passage qui serait fortement dégradé.

Les bâtiments anciens, qui marquent tant aujourd'hui l'identité de l'île Berder, viendraient également à se dégrader, laissant s'effacer par la même occasion, l'histoire de l'île et générant une forte insécurité pour les touristes qui viendraient malgré tout s'y rendre.

La seconde évolution envisageable pourrait être liée à la privatisation de l'île par les propriétaires et sa fermeture au public. Même si dans cette configuration, l'accès à l'île qui constitue aujourd'hui une servitude, ne pourrait être totalement supprimée, des clôtures pourraient empêcher tout accès à l'île, en dehors du chemin côtier.

Dans cette configuration, l'attrait de l'île Berder qui a toujours participé à l'attractivité touristique de Larmor-Baden et du Golfe pourrait être progressivement modifié.

1.6 Comparaison des deux scénarios d'évolution

Ce chapitre a pour objectif de comparer l'évolution des aspects pertinents de l'environnement selon :

- un **scénario d'évolution avec le projet dit de « référence »**, correspondant à la réalisation du projet d'hôtel 4 * sur l'île Berder;
- un **scénario « fil de l'eau »**, correspondant à l'évolution prévisible du site en l'absence de projet.

L'analyse est conduite sous la forme d'un tableau de synthèse présentant trois classes d'évolution :

- L'absence d'évolution notoire : le scénario d'aménagement est neutre vis-à-vis de la thématique environnementale pointée, il n'a pas d'effet sur le long terme.
- Une **évolution négative** : le scénario d'aménagement dégrade, sur le long terme, l'état actuel.
- Une **évolution positive** : le scénario d'aménagement améliore, sur le long terme, la situation actuelle.

Pour chaque thématique environnementale, le niveau d'enjeu est mis en avant : nul ou favorable, **faible**, **modéré**, **fort**. Vis-à-vis de certaines thématiques, il n'y a pas d'évolutions prévisibles attendues : dans ce cas, les cases du tableau sont marquées en tant que « sans objet ».

Thématique	Enjeu	Scénario en l'absence de projet	Scénario avec le projet
MILIEU PHYSIQUE			
Climat	Pas de sensibilité	Sans objet.	Sans objet.
Topographie	Faible	Sans objet.	Sans objet.
Sol et sous-sol	Faible	Site déjà construit, pas d'évolution prévisible sur le sol et sous-sol.	Solutions constructives en accord avec les contraintes du sol. Pas d'évolution prévisible de la géologie.
MILIEU AQUATIQUE			
Eaux superficielles	Fort	Le site lui-même ne présente pas d'écoulement superficiel de type ru ou ruisseau. Le site restera en partie imperméabilisé.	Le projet n'entraînera pas d'imperméabilisation plus importante qu'en l'état actuel compte-tenu des extensions limités et des revêtements poreux privilégiés. Des dispositifs de régulation et de décantation des eaux de ruissellement seront mis en œuvre et participeront à améliorer la qualité des rejets en mer.
Eaux souterraines	Faible	Sans objet.	Sans objet.
AEP et eaux usées	Faible	En l'absence de projet, il n'y pas de besoin en eau potable ni de production d'effluent au réseau.	Le projet entrainera des besoins en eau pour l'alimentation en eau potable ainsi que la production d'effluents supplémentaires.
MILIEU NATUREL			
Inventaire des protections	Fort	En absence du projet, il devrait avoir ni incidence sur les milieux naturels remarquables et protégés du Golfe du Morbihan, ni sur les habitats et les espèces naturelles identifiés sur l'île.	Le projet d'hôtel sera garant de l'entretien des espaces boisés par le biais notamment du plan de gestion simplifié.
Biodiversité	Modéré	Toutefois, le devenir de l'île et la fréquentation par le public ne permet pas d'évaluer précisément les dégradations éventuelles ou évolutions naturelles.	Par ailleurs, les mesures d'évitement, de réduction et la mise en œuvre de mesures d'accompagnement vis-à-vis des habitats et des espèces à intérêt patrimonial permettront de garantir l'absence d'impact résiduel envers ces derniers. Enfin, le projet d'hôtel permettra de « contenir » la fréquentation du public, du moins de limiter les incidences envers les milieux naturels existants.
Espaces agricoles et forestiers (exploités)	Pas de sensibilité	Sans objet.	Sans objet.
Zones humides	Pas de sensibilité	Sans objet.	Sans objet.
Continuités écologiques	Modéré	Sans objet.	Sans objet.

Thématique	Enjeu	Scénario en l'absence de projet	Scénario avec le projet
PATRIMOINE			
Paysage – patrimoine naturel et bâti	Fort	Sans projet, le paysage n'évoluera guère. Il pourrait toutefois se dégrader progressivement en absence d'entretien des milieux et des bâtis.	Le projet prévoit la rénovation des bâtiments existants ainsi que la préservation et l'entretien de la totalité des espaces boisés qui font l'identité de l'île Berder. Le projet prévoit également des extensions limitées (en emprise mais également en altimétrie), afin de favoriser leur insertion au site et dans le paysage. Enfin, le projet a été conçu dans le souci de préservation et de respect des caractéristiques de l'île et du bâti.
Archéologie	Faible	Sans objet	Le projet ne s'inscrit pas dans des zones sensibles. Il prévoit par ailleurs des extensions limitées.
RISQUES ET POLLUTIONS			
Risques naturels	Faible	Sans objet	Le projet s'inscrit en dehors des zones à risques majeurs
Risques technologiques	Pas de sensibilité	Sans objet	Sans objet
Pollution des sols et de la nappe	Pas de sensibilité	Sans objet	Sans objet
MILIEU HUMAIN			
Population	Pas de sensibilité	Sans objet	Sans objet
Economie	Fort	Sans projet, l'absence de valorisation de l'île Berder, diminuera d'autant l'attrait touristique de Larmor-Baden.	Le projet répondra à la demande liée au développement économique touristique de la Région du Golfe du Morbihan.
MILIEU FONCTIONNEL			
Mobilité	Modéré	Sans objet	Le projet pourrait entraîner indirectement des besoins supplémentaires en matière de mobilité et de stationnements
Stationnement	Fort	Sans objet	
OCCUPATION DU SOL			
Occupation du sol	Modéré	Sans objet	Le projet ne modifiera pas l'occupation du sol de l'île, les extensions étant limitées et strictement contenues dans la bande des 100 m du rivage.

Thématique	Enjeu	Scénario en l'absence de projet	Scénario avec le projet
Servitudes et réseaux	Faible	Sans objet	L'Ile Beder est d'ores et déjà raccordée à de nombreux réseaux (AEP, EU, électricité et télécommunications). Le projet n'entraînera pas de grosses modifications sur ce point.
SANTE			
Nuisances sonores	Faible	Sans objet	Le projet pourrait entraîner ponctuellement des nuisances lors d'évènements particuliers, sans toutefois dérangé la population de Larmor-Baden présente à proximité de l'Ile.
Pollution lumineuse	Faible		Le projet entrainera localement des nuisances lumineuses liées à l'activité de l'hôtel. Celles-ci resteront toutefois similaires à celles qui pouvaient préexister lors de l'activité du centre de loisirs.
Pollution de l'air	Pas de sensibilité	Sans objet	Sans objet
Déchets	Faible	Sans objet	Le projet entrainera des besoins liés au déchets des usagers et résidents de l'hôtel. Ces besoins seront semblables à ceux qui pré existés lors de l'activité de centre de loisirs.

**PIÈCE VI : : ANALYSE DES EFFETS
TEMPORAIRES, NEGATIFS ET POSITIFS,
DIRECTS ET INDIRECTS, A COURT, MOYEN ET
LONG TERME, DU PROJET SUR
L'ENVIRONNEMENT, L'HYGIENE, LA SANTE, LA
SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE ET
PRESENTATION DES MESURES MISES EN
ŒUVRE POUR COMPENSER, REDUIRE,
SUPPRIMER ET SUIVRE DANS LE TEMPS CES
EFFETS**

1. Aspects chantier

1.1 Phasage, planning et coordination des travaux

A ce jour et compte-tenu du contexte particulier dans lequel seront réalisés les travaux (insularité du site d'implantation, sensibilité des milieux, commune littorale, activité touristique développée), **le planning prévisionnel des travaux s'étend sur près de 36 mois.**

Plus précisément, les travaux concerneront :

- la réfection de la voie d'accès depuis le passage, jusqu'aux bâtiments situés au cœur de l'Île ;
- les travaux de démolition des bâtiments (démolition totale de l'ancien réfectoire, démolition des planchers et des toitures de tous les autres bâtiments) ;
- la réfection extérieure des bâtiments existants ;
- le réaménagement et la réorganisation intérieure des bâtiments existants ;
- la construction des extensions :
 - les excavations pour la réalisation des fondations et du niveau de sous-sol ;
 - la création des étages en lien avec les existants ;
 - le traitement architectural des façades ;
 - l'aménagement intérieur.
- la réalisation des aménagements extérieurs :
 - l'aménagement paysager des espaces verts à proximité des bâtiments ;
 - le traitement des abords des bâtiments avec la réfection des voies, des accès et des parkings.

Ainsi, les différentes phases de chantier apporteront chacune **des perturbations directes, indirectes et temporaires** du fonctionnement du site, en matière de circulation, de bruit généré, de pollution émise, etc.

Il est donc précisé ci-après les impacts temporaires que pourraient entraîner la mise en œuvre de ces travaux et les mesures qui seront prises pour limiter leurs incidences sur l'Île Berder et ses environs proches (Larmor-Baden notamment).

C'est dans cet esprit que la réalisation de ce projet nécessitera la mise en place d'une coordination étroite entre les différents intervenants : le groupe GIBOIRE, le(s) Maître(s) d'œuvre, la Ville de Larmor-Baden.

Cette coordination intégrera l'information de la population riveraine sur l'avancement des chantiers et de leur incidence sur le fonctionnement du secteur, notamment lors des travaux affectant la circulation sur les voiries et les éventuelles coupures des réseaux d'approvisionnement en énergie et en eau.

1.2 Communication et information des riverains

Le groupe GIBOIRE devra assurer des échanges réguliers entre les différentes personnes concernées (Ville de Larmor-Baden, usagers, riverains, touristes et entreprises de travaux), et ce, à chaque stade d'avancée de l'opération.

Plusieurs moyens pourront être mis en place : supports papier, supports multimédias, panneaux d'informations.

A cet effet, **des panneaux de description du chantier (avec mention des permis déposés et approuvés) seront installés de façon à être visibles facilement par tous, sur le continent avant l'accès au passage mais également sur l'Île Berder même.**

Des réunions publiques pourront également être mise en place à intervalles réguliers pour évoquer l'avancement des travaux ou pour recueillir d'éventuelles doléances.

1.3 Sécurité et gestion du chantier

Les chantiers sont soumis aux dispositions de la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 concernant la sécurité et la protection de la santé des travailleurs, du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination et du décret n°95-543 du 4 mai 1995 relatif au collège interentreprises de sécurité, de santé et de conditions de travail.

Les marchés de réalisation remis aux entreprises imposeront le respect de la réglementation en vigueur. Par la suite, le Groupe GIBOIRE ainsi que les Maîtres d'Œuvre veilleront à contrôler périodiquement le respect des engagements lors de l'exécution des travaux.

Ce contrôle passera par des visites sur sites lors des manœuvres, une analyse de la traçabilité des réalisations, ou un contrôle des installations de sécurité.

Il est à noter que la sécurité du chantier concerne aussi bien les usagers et les riverains de l'espace public que le personnel travaillant sur le chantier.

Les impacts attendus sur la sécurité des usagers, touristes et des travailleurs sont de natures suivantes :

- les causes d'insécurité au sein du chantier sont multiples, mais principalement liées à la circulation des engins et à l'existence de fouilles engendrant des risques de chute. En application de la réglementation existante, un coordinateur SPS sera nommé et un PGSPS, et ses déclinaisons par entreprise que sont les PPSPS, devront être élaborés, validés et leur exécution surveillée.
- les causes d'insécurité aux abords du chantier sont multiples. Elles sont généralement dues à la confrontation entre engins de chantier, circulation générale et circulation piétonne. Étant donné le secteur du projet, ces confrontations seront minimisées ;
- les voiries servant d'accès au chantier peuvent être rendues glissantes en raison des dépôts de matériaux.

À ce titre, le groupe GIBOIRE définira avec la Ville de Larmor Baden, les itinéraires d'accès à l'île et au chantier permettant de limiter les impacts de celui-ci sur la circulation automobile et piétonne des rues riveraines (rue Berder notamment).

1.3.1 Mesures mises en place pour assurer la sécurité du chantier

L'emprise du chantier sera contenue dans un périmètre le plus juste possible. Elle comprendra les des zones d'interventions au niveau des bâtiments présents au centre de l'île ainsi que la voie d'accès depuis le passage du passage jusqu'au centre de l'île telle que présentée dans la figure suivante.

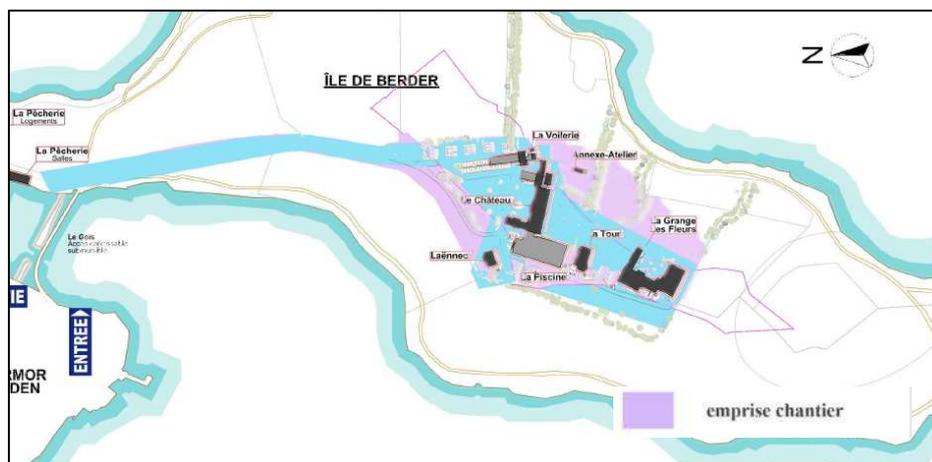


Figure 60 : Emprise de chantier envisagée (source : LEAD Ingénierie, 2019)

Les zones de chantiers seront clôturées par un dispositif matériel fixe (de type palissade) s'opposant efficacement aux intrusions et aux intempéries (vent notamment).

L'usage de simples rubans multicolores ou grillages n'est pas suffisant.

Les clôtures des zones de chantier seront étanches, mais n'apporteront aucune gêne à l'environnement : elles n'empièteront pas sur des zones sensibles, elles ne seront pas susceptibles de blesser un utilisateur ou du public (pas d'arêtes vives, de pointes saillantes, d'échardes, etc.).

Les dispositifs de clôture seront conformes aux textes et règlements en vigueur. Ils seront entretenus pendant la durée des travaux.

Par ailleurs, le(s) maître(s) d'œuvre protègera(ont) systématiquement :

- les chaussées, caniveaux, regards, tampons, avaloirs, bordures, revêtements et autres ouvrages utilisés ou franchis sur le domaine public aux abords du chantier par ses engins ou ses personnels ;
- l'environnement proche ou éloigné qui pourrait subir des dégradations liées aux travaux.

1.3.2 Signalisation du chantier

Les informations légales obligatoires seront affichées sur des panneaux bien visibles placés sur les dispositifs de clôture des chantiers ou à proximité. Les emplacements seront déterminés par les différents maîtres d'œuvre et les entreprises en fonction des sites et seront approuvés par le Maître d'Ouvrage.

Exemple de panneau d'interdiction de pénétrer



L'entrepreneur met en place, préalablement à l'ouverture des chantiers, une pré-signalisation et une signalisation de positions réglementaires, y compris accessoires lumineux si nécessaire.

Les entreprises disposeront des panneaux « CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC » aux extrémités des zones de chantier.

1.3.3 Astreinte et fonctionnement des services de secours et de sécurité

Les services de secours et d'assistance (SDIS, secours médical d'urgence, ambulances, police, gendarmerie) pourront accéder à tout moment et en tous lieux du chantier en urgence. **L'accessibilité au chantier sera donc maintenue en permanence.** Si nécessaire, un agent de sécurité pourra veiller à la sécurité de jour. De nuit, le chantier sera fermé et les accès sécurisés.

2. Incidences temporaires du chantier et mesures sur le milieu physique

2.1 Sur le climat

En phase chantier, le trafic des engins de chantier et des camions de livraison des matériels et matériaux engendrera des émissions de gaz à effet de serre. Celles-ci s'avèreront faibles à l'échelle de l'agglomération de Vannes.

La phase de chantier sera génératrice d'émissions diverses susceptibles de dégrader la qualité de l'air localement mais sera limitée dans le temps.

► Les mesures prises en faveur du climat

Les mesures prises seront essentiellement **des mesures de réduction** :

- ↪ Sur le chantier, les matériaux seront collectés et stockés à l'abri du vent et les zones de stockage seront protégées (bâchage, signalisation...) afin d'éviter toute dispersion de matières en suspension.
- ↪ La limitation des mouvements de terre permettra une réduction des rotations des engins de terrassement, les distances de transport des matériaux et les évacuations en décharge les émissions de gaz d'échappement.
- ↪ En ce qui concerne les gaz d'échappement, les véhicules de chantier respecteront les normes d'émission en matière de rejet atmosphérique. Les conditions de maintenance et d'entretien des véhicules seront également contrôlées.

Ces dispositions sont particulièrement importantes notamment pour la préservation de la santé humaine.

2.2 Sur le relief

La phase de chantier affectera temporairement et que très localement la topographie du site. Ces modifications seront associées essentiellement aux terrassements nécessaires pour les zones d'extension des bâtiments, au creusement des fouilles de fondations.

Le relief de l'île Berder ne sera néanmoins pas modifié de manière significative.

L'impact temporaire des travaux sur le relief sera donc faible. Le projet d'aménagement ne générera pas de modification importante du relief existant.

► Les mesures prises en faveur du relief

Compte tenu du faible impact du projet sur le relief, **les mesures prises seront des mesures essentiellement des mesures d'évitement.**

Ainsi, le projet d'aménagement visera une optimisation des opérations de terrassement. Dans cet objectif, les matériaux en place seront utilisés au maximum et les éventuels excédents de terres seront, dans la mesure du possible, utilisés sur site. Le bilan des terrassements (déblais/remblais) sera apprécié ultérieurement.

2.3 Sur la géologie

Concernant l'aspect géologique, le projet participera à modifier très localement la structure du sous-sol. Il ne modifiera en rien le contexte géologique en dehors des éventuelles zones d'affouillements qui seront limitées.

La phase de travaux n'entraînera pas d'impact temporaire significatif sur le contexte géologique.

► Les mesures prises en faveur du sous-sol

- ↪ Les mesures d'évitement prises consisteront en la réalisation d'études géotechniques préalables (missions de reconnaissance G1 et G2). Celles-ci permettront de définir les conditions de terrassements à mettre en œuvre pour éviter tout désordre du sous-sol.

2.4 Sur les ressources en eau

La réalisation des travaux correspondra à une période transitoire et présentera donc des effets passagers. Néanmoins, ces effets pourraient être préjudiciables sur les ressources en eaux.

Aucune nappe d'eau souterraine n'est recensée au droit de l'île Berder. Il n'existe par ailleurs aucun écoulement naturel superficiel sur l'île.

Les incidences de la phase de chantier seront essentiellement liées à la qualité des eaux de ruissellement dont le milieu récepteur final sera le Golfe du Morbihan.

Les impacts sur les eaux superficielles en phase de chantier pourront essentiellement être générés par des pollutions accidentelles du fait :

- de la mise en suspension de particules fines qui peuvent participer à la dégradation de la qualité du milieu récepteur par sédimentation et colmatage des milieux ;
- du relargage de polluants chimiques issus de produits stockés dans l'emprise des travaux, de fuites accidentelles ; des rejets directs des eaux de lavage des engins, des coulis de béton, etc ;
- des hydrocarbures stockés pour l'alimentation des machines et des engins de chantier ;
- de produits divers tels que des huiles, des adjuvants, des peintures, etc.

Le risque de pollution accidentelle sera d'autant plus important que les zones de chantier seront proches du trait de côte et du Golfe. Les rotations des engins de chantier et leurs traversées du passage seront les plus sensibles. En effet, le risque accidentel sera surtout lié à un éventuel retournement d'engin au droit du passage et au déversement dans le Golfe des matériaux transportés.

Le risque de pollutions accidentelles des eaux souterraines est également à prendre en compte, bien que les terrains métamorphiques de l'île soient globalement très peu perméables.

► Les mesures prises en faveur des ressources en eau

Des mesures préventives et d'évitement envers le risque de pollutions accidentelles des ressources en eaux superficielles et souterraines seront mises en œuvre en phase chantier.

Ainsi :

- ☞ Pendant la durée des travaux, les opérations d'entretien (vidanges, nettoyages, réparation...) et le stationnement des engins de chantier se feront au niveau de zones de stockage préalablement définies. Il en sera de même pour les déchets et excédents de toute nature (enrobés, hydrocarbures, graves...) qui devront être stockés sur ces zones et exportés de manière régulière durant la réalisation des travaux et vers des lieux spécifiques de traitement à la fin du chantier. Ces aires étanches permettent de collecter les eaux qui y ruissellent et de les traiter avant rejet au réseau et ainsi **de réduire la pollution générée.**
 - ☞ Les sanitaires mis à disposition du personnel de chantier seront équipés d'un dispositif de fosses étanches efficaces récupérant les eaux usées. Ils seront vidangés par une entreprise spécialisée.
 - ☞ **Des mesures préventives** seront prises afin de réduire toute forme de pollution accidentelle notamment lors des traversées du passage par les engins de chantier. Ces mesures consisteront en l'utilisation d'engins à huiles biodégradables et en la pose de boudins anti-pollution de part et d'autre du passage. Il est à noter que le passage sera conforté au préalable des travaux d'hôtel. Ce projet de confortement comprendra également un léger élargissement du passage ainsi que la création d'un épaulement pour faciliter les girations de engins de chantier. Il fait l'objet d'études techniques et environnementales préalables, en concertation avec les services gestionnaires du Domaine Public Maritime et des services de la DDTM56 (cf. **Figure 62, Figure 63**).
- Un dossier d'incidences au titre de la Loi sur l'eau sera réalisé et précisera les incidences et mesures prises dans le cadre de ces travaux.
- ☞ **En cas de déversement accidentel**, une procédure de gestion des pollutions accidentelles sera mise en œuvre pour figer et évacuer toute contamination observée. Le réseau de collecte des eaux de chantier devra être obturé afin **d'éviter** tout rejet vers le milieu récepteur.
 - ☞ En cas de pollution accidentelle, la Police de l'eau ainsi que les services de secours seront alors alertés immédiatement.
 - ☞ Enfin, à la fin des travaux, les aires de chantier seront nettoyées de tous les déchets provenant des travaux.

2.5 Incidences temporaires du chantier et mesures sur les milieux naturels, la faune et la flore

Les incidences potentielles en phase chantier peuvent être liées à :

- la perturbation temporaire de certaines espèces, notamment de l'avifaune du fait des travaux, du bruit et des poussières émises ;

- la destruction ou la dégradation des habitats naturels ou d'individus d'espèces, du fait de la circulation des engins, du piétinement, de la destruction de la végétation, d'espèces animales peu mobiles, etc. sur la zone d'emprise des travaux.

Ces incidences peuvent être directes ou indirectes, permanentes (destruction) ou temporaires (dégradation).

Au regard du diagnostic environnemental établi en l'état actuel, **les enjeux sur l'île Berder concernent essentiellement** :

- les espèces animales suivantes : les chiroptères, les oiseaux (la huppe fasciée notamment).
- les habitats des chiroptères constitués par les combles des bâtiments existants et notamment celles de la Grange.

2.5.1 En milieu terrestre

Afin de préciser les incidences de la phase de chantier, une analyse de chacune des zones concernées par les aménagements (au niveau du bâti, des aires de stationnements, etc.) a été réalisée.

La figure suivante présente le projet dans sa globalité et les zones identifiées à enjeux au regard des relevés floristiques et faunistiques réalisés.

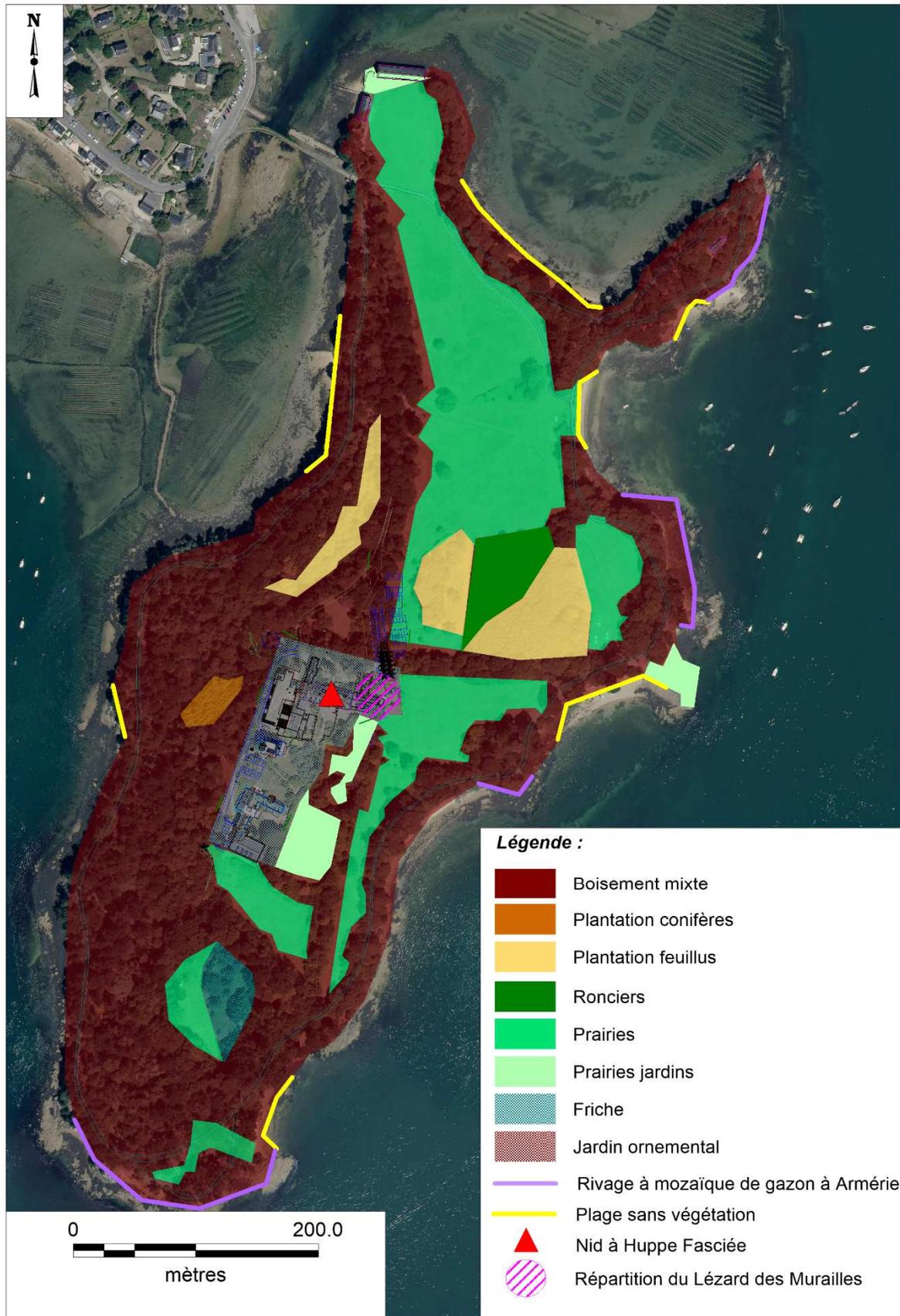


Figure 61 : Les incidences potentielles du projet au regard des enjeux faune/flore identifiés (Source : D'après expertises CALIDRIS et plan de projet Paumier et Architectes)

Création des parkings :

Plusieurs aires de stationnement sont prévues dans le cadre du projet. Toutes s'inscrivent dans la limite de la bande de 100 m du rivage et en dehors de toute espace boisé.

Ces aires de stationnements ne concernent par ailleurs aucun habitat naturel à enjeux, comme le confirme la figure précédente.

Toutefois, il est à noter que la réalisation des aires de stationnements à l'est, entre le château et les bâtiments de la voilerie, s'inscriront dans une zone propice au Lézard des Murailles.

Rénovation du château :



Façade principale du château



Les combles du château



Localisation du Château

Description : Ce bâtiment présente actuellement un corps central et deux ailes secondaires.

Enjeux : Bien que quelques traces de guano aient été observées dans les combles, ce bâtiment ne présente pas de réels enjeux pour les chauves-souris.

Le nid de Huppes Fasciées a été retrouvé dans une corniche de la façade principale du château en mai 2019. **La Huppe Fasciée est une espèce protégée en France. Elle constitue une espèce patrimoniale.** Elle est toutefois classée en catégorie « LC : préoccupation mineure » qui rassemble les espèces présentant un faible risque de disparition de la région considérée selon la méthodologie de classification de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature).

Toute destruction de l'habitat de cette espèce protégée est interdite. Durant la phase de travaux, une attention particulière devra être portée sur ce point afin d'éviter tout risque de destruction du nid, notamment durant la période de nidification.

Rénovation de la Tour :



Vue générale de la Tour



Les combles de la Tour



Localisation de la Tour

Description : Tour accolée à un bâtiment annexe, anciennement utilisée comme dortoir.

Enjeux : Aucune espèce patrimoniale n'a été observée au niveau de la tour. Les combles ne sont pas favorables à la présence de chiroptères. Cette zone ne présente donc aucun enjeu particulier pour la faune et flore.

Rénovation de la Grange/Les Fleurs :



Vue générale de la grange



Les combles de la grange



Guano



Localisation de la grange

Description : Bâtisse annexe de grande taille située au sud de la zone d'étude.

Enjeux : Des indices de présence de chiroptères ont été observés dans les combles de ce bâtiment, mais les densités en individus semblent cependant relativement faibles. Celui-ci présente donc un enjeu modéré pour les chauves-souris. Ainsi, une gestion adaptée des travaux doit être réalisée pour ne pas risquer de détruire les individus qui pourraient se réfugier dans les toitures.

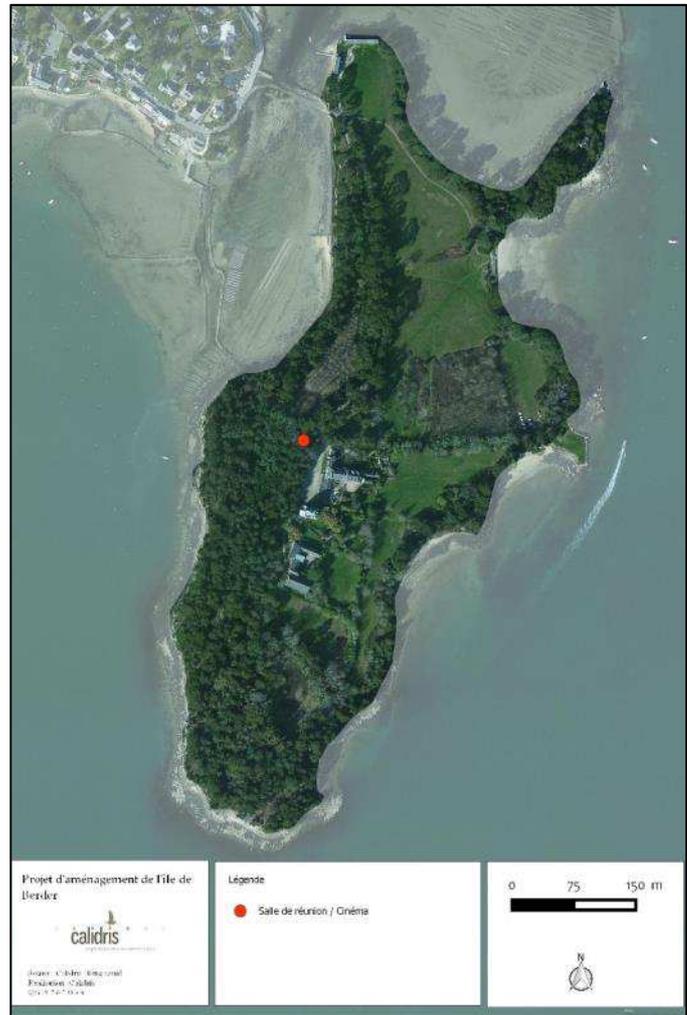
Rénovation du bâtiment Laennec :



Vue générale du bâtiment « Laennec »



Sous-sol du bâtiment



Localisation du bâtiment « Laennec »

Description : Ce bâtiment de petite taille, présent à l'ouest du château, est isolé dans le boisement mixte à dominante conifère.

Enjeux : Aucune espèce patrimoniale n'y a été observée. Le sous-sol de ce bâtiment n'est pas favorable à la présence de chiroptères. Cette zone ne présente donc aucun enjeu particulier pour la faune et flore.

Rénovation des bâtiments « La Voilerie » :



Vue des bâtiments « La Voilerie »



Vue des bâtiments « La Voilerie »



Localisation des bâtiments « La Voilerie »

Description : Hameau de cinq bâtiments situés à l'est du château dont les toitures ont été bâchées.

Enjeux : Le Lézard des murailles a été observé sur les murets de certaines bâtisses. La plupart des combles ont été prospectés, ceux-ci ne sont pas favorables à la présence de chiroptères. Mis à part les murets exposés sud, propices au Lézard des murailles, cette zone ne présente pas d'enjeu particulier pour la faune et flore.

Aménagement des anciens jardins ornementaux :



Vues sur les jardins



Localisation des jardins ornementaux

Description : Jardins ornementaux (code Corine : 85.15) situés dans l'arrière-cour du château et caractérisés par une flore exogène diversifiée.

Enjeux : Aucune espèce protégée n'a été observée, cet habitat d'origine anthropique ne présente pas d'enjeu particulier pour la faune et flore.

Comme constaté, les enjeux faunistiques et floristiques sont globalement faibles sur l'île Berder du fait de son anthropisation.

Toutefois, compte tenu de la sensibilité de l'environnement générale (Golfe du Morbihan) et de la durée prévisionnelle de la phase de chantier (36 mois), des mesures spécifiques seront prises, ce, dès le démarrage de celle-ci, afin **de s'assurer de l'évitement ou de la réduction d'incidence vis-à-vis de ces espèces et ces habitats et de supprimer tout risque d'incidence résiduelle au terme du projet.**

L'article L.122 du Code de l'Environnement prévoit plusieurs types de mesures qui doivent être précisées dans l'étude d'impact « *les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement* ».

► **Les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre**

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, le projet retenu doit être accompagné des « mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les

conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ». Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés. La doctrine ERC se définit comme suit :

Ces mesures qui visent à atténuer les impacts négatifs d'un projet comprennent les mesures d'évitement et les mesures de réduction.

1. **Les mesures d'évitement (E)** consistent à prendre en compte le plus en amont possible du projet les enjeux majeurs comme les milieux sensibles, les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Les mesures d'évitement peuvent porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.

Ces mesures permettent d'éviter les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés.

2. **Les mesures de réduction (R)** interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible.

Enfin, si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent, il s'agit d'envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ses impacts.

3. **Les mesures de compensation (C)** interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage du point de vue de leur définition, de leur mise en œuvre et de leur efficacité, y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente. Les mesures compensatoires sont étudiées après l'analyse des impacts résiduels.
4. **Les mesures d'accompagnement** volontaire interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisitions de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope de façon à améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires. »

Dans le cadre de la phase de chantier du projet sur l'île Berder, les mesures d'évitement et de réduction suivantes seront prises :

Mesure E1 : Le respect des zones de chantier

En ce sens, les différentes phases de chantier devront respecter les limites de leur zone d'intervention. Un balisage sera réalisé au préalable afin d'éviter les incidences envers les milieux naturels notamment qui ne devraient pas être touchés lors de certaines phases (exemple lors de la démolition des bâtiments, du curage et du désamiantage).

Mesure E2 : La mise en défens

Cette mise en défens concernera :

- **le muret existant derrière les bâtiments de la voilerie.** Ce mur favorable à la présence du Lézard des murailles du fait de son exposition sera conservé. Ce muret sera simplement signalé par de la rubalise ou tout autre moyen de mise en défens approprié.
- **les arbres protégés (EBC) et des arbres d'intérêt** qui sont conservés dans le cadre du projet et qui se situeront en limite des zones de chantier.

Mesure E3 : Adaptation du calendrier des travaux

Ces adaptations des périodes de travaux sur l'année visent à décaler les travaux en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces floristiques et faunistiques sont les plus vulnérables. En ce qui concerne le projet de Berder, il s'agit d'effectuer les travaux hors période de nidification pour les oiseaux et de fermer les accès aux combles en hiver pour les chiroptères. Ce phasage des travaux permettra d'éviter toutes destructions d'individus.

Les travaux sur la toiture devront donc être réalisés entre le 1^{er} octobre et fin mars. Les travaux sur les bâtiments devront exclure la période du premier avril au 30 juin.

Mesure E4 : Garantir l'absence de pollution durant la phase de chantier

Des mesures d'évitement seront prises dans cet objectif de la même manière que pour éviter ces incidences envers l'Homme. Elles concerneront notamment la gestion des eaux de ruissellement lors de la phase de travaux. Elles sont détaillées au paragraphe 2.4 précédent ;

Mesure E5 : Limiter les nuisances sonores et les émissions de poussières

Dans cet objectif, différentes mesures sont prescrites de la même manière que pour limiter ces incidences envers l'Homme. Elles sont présentées aux paragraphes 7 et 8.1 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ci-après ;

Mesure E6 : Coordinateur environnemental de travaux

Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (évitement des stations d'espèces protégées, mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier.

Un passage sera réalisé la semaine précédant les travaux pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence de gîte à chiroptères, présence d'un nid, etc.) n'est présent dans l'emprise des travaux.

Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologues destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.

Mesure R1 : Pose de gîtes en toitures

Afin de réduire la perte de gîte lié à l'aménagement des combles du château et de la grange, des gîtes en toiture seront installés. Ces gîtes consisteront en des caisses installées entre deux chevrons de la toiture. L'épaisseur de ces caisses sera de l'ordre de 2 à 4 cm. L'ouverture du toit permettant l'accès à ces caisses sera une fente dans le toit d'une hauteur de 2 à 4 cm également.

Par ailleurs, les combles des bâtiments annexes pourraient être laissés en partie ou en totalité pour les chiroptères. À cette fin des chiroptères d'une ouverture de 2 à 7 cm de hauteur et d'une largeur maximale de 40 cm seront aménagés au niveau des toitures concernées. Il n'y a pas d'autres aménagements à réaliser dans ces bâtiments annexes mis à part la réfection du toit prévu dans le cadre de la réhabilitation du site. Une attention particulière devra cependant être portée pour rendre le toit étanche, hormis pour le chiroptère,

afin d'empêcher l'intrusion d'autres espèces comme le Pigeon biset domestique, nuisible aux colonies de chiroptères.

Mesure R2 : Pose gîte pour la huppe fasciée

Les travaux sur le Château engendreront l'obstruction de la cavité favorable à l'espèce. Ainsi, la pose de deux nicherons sera réalisée en parallèle des travaux. Afin de préserver la Huppe des dérangements liés à l'activité future du site, ces nicherons seront posés de préférence le long de troncs d'arbre à 1,50 m du sol, dans un endroit dégagé à proximité des prairies.



Nicher artificial pour la Huppe Fasciée (Source : LPO)

► Les mesures compensatoires

En l'absence d'incidence résiduelle notable, aucune mesure compensatoire ne s'avère nécessaire.

2.5.2 En milieu marin

La phase de chantier nécessitera au préalable le confortement du passage pour permettre l'accès à l'île aux camions et engins de chantier. Ce confortement comprendra un élargissement « limité » de la voie ainsi que la création d'un épaulement côté continent afin de faciliter les girations des camions et de sécuriser les traverses (cf. **Figure 62**, **Figure 63**).

Des études sont actuellement menées afin de préciser ces travaux. Quoi qu'il en soit, **ces travaux réalisés en lieu et place de la chaussée existante et en bordure du continent. Leur emprise sur le milieu marin sera limitée au strict nécessaire et ne devraient pas entraîner d'impact notable sur la faune et la flore marine au regard des investigations menées.** En effet, aucune espèce d'intérêt communautaire ne sera détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital.

De même, il est à noter qu'il n'a pas été observé de banc de maërl ou d'herbier de zostères (habitats à forte valeur patrimoniale) à proximité du passage lors des prospections réalisées en décembre 2017. Les bancs de maërl sont absents de cette zone et les herbiers de zostères sont distants.

Le risque de pollution accidentelle constituera donc la principale incidence potentielle. Compte-tenu de la sensibilité du Golfe du Morbihan et des usages associés présents à proximité immédiate du passage (tourisme et activités ostréicoles notamment), toutes les précautions seront prises afin de s'affranchir de ce risque.

► Les mesures prises en faveur de la faune et de la flore marine

Ces mesures ont été détaillées dans le paragraphe précédent concernant les ressources en eau (paragraphe 2.4).

Un dossier d'incidences au titre de la Loi sur l'eau sera réalisé et précisera les incidences et mesures prises dans le cadre de ces travaux.

2.6 Incidences et mesures vis-à-vis des sites NATURA 2000

2.6.1 Cadre réglementaire et approche méthodologique de l'évaluation des incidences

► Cadre réglementaire

Comme indiqué dans le paragraphe 2.1.1 du volet III, l'île Berder est concernée par la ZSC « Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys » (FR5300029), au titre de l'application de la Directive européenne « Habitats » 92/43/CEE ainsi que par la ZPS « Golfe du Morbihan » (FR5310086), au titre de l'application de la Directive européenne « Oiseaux » 79/409/CEE.

Aussi, conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive « Habitats » (92/43/CEE) et aux dispositions réglementaires prévues aux articles L. 414-4 à L. 414-7 et articles R. 414-10 et R. 414-19 à R. 414-24 du Code de l'environnement et en référence au décret n° 2001-1216 du 20 décembre 2001 relatif à la gestion des sites Natura 2000, modifiant le code rural, une évaluation des incidences du projet sur l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites potentiellement impactés doit être réalisée.

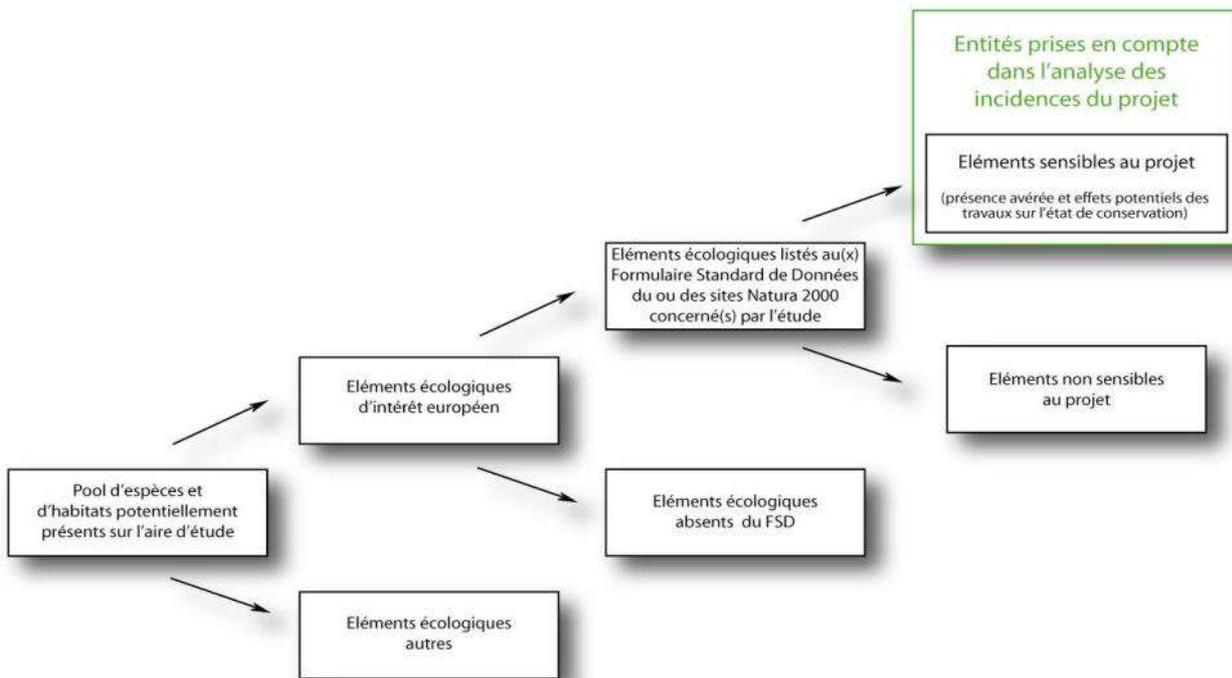
Le Décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 et la circulaire du 15 avril 2010, relatifs à l'évaluation des incidences Natura 2000, ont précisé et modifié les modalités de constitution du dossier d'évaluation.

L'objectif est d'apprécier si le projet a ou non des effets significatifs dommageables sur l'état de conservation des habitats et/ou espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 (habitats et espèces indiqués dans le Formulaire standard des données). Les effets du projet sont également évalués en tenant compte des objectifs de conservation et de restauration définis dans les documents d'objectifs.

► Approche méthodologique

L'évaluation des incidences porte uniquement sur les éléments écologiques ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude. Elle ne concerne donc pas les habitats naturels et espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire ou prioritaire, même s'ils sont protégés par la loi. En outre, les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ou prioritaire, nouvellement mis en évidence sur le site et n'ayant pas été à l'origine de la désignation du site (non mentionnés au FSD), ne doivent pas réglementairement faire partie de l'évaluation des incidences du projet. Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être « sensibles » au projet. **Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et qu'il y a interférence potentielle entre son état de conservation et/ou celui de son habitat d'espèce et les effets des travaux.** Ainsi, les éléments pris en compte dans l'évaluation des incidences doivent suivre le schéma suivant :

La démarche de l'étude d'incidences est définie par l'article R414-23 du code de l'environnement et suit la démarche exposée dans le schéma suivant :



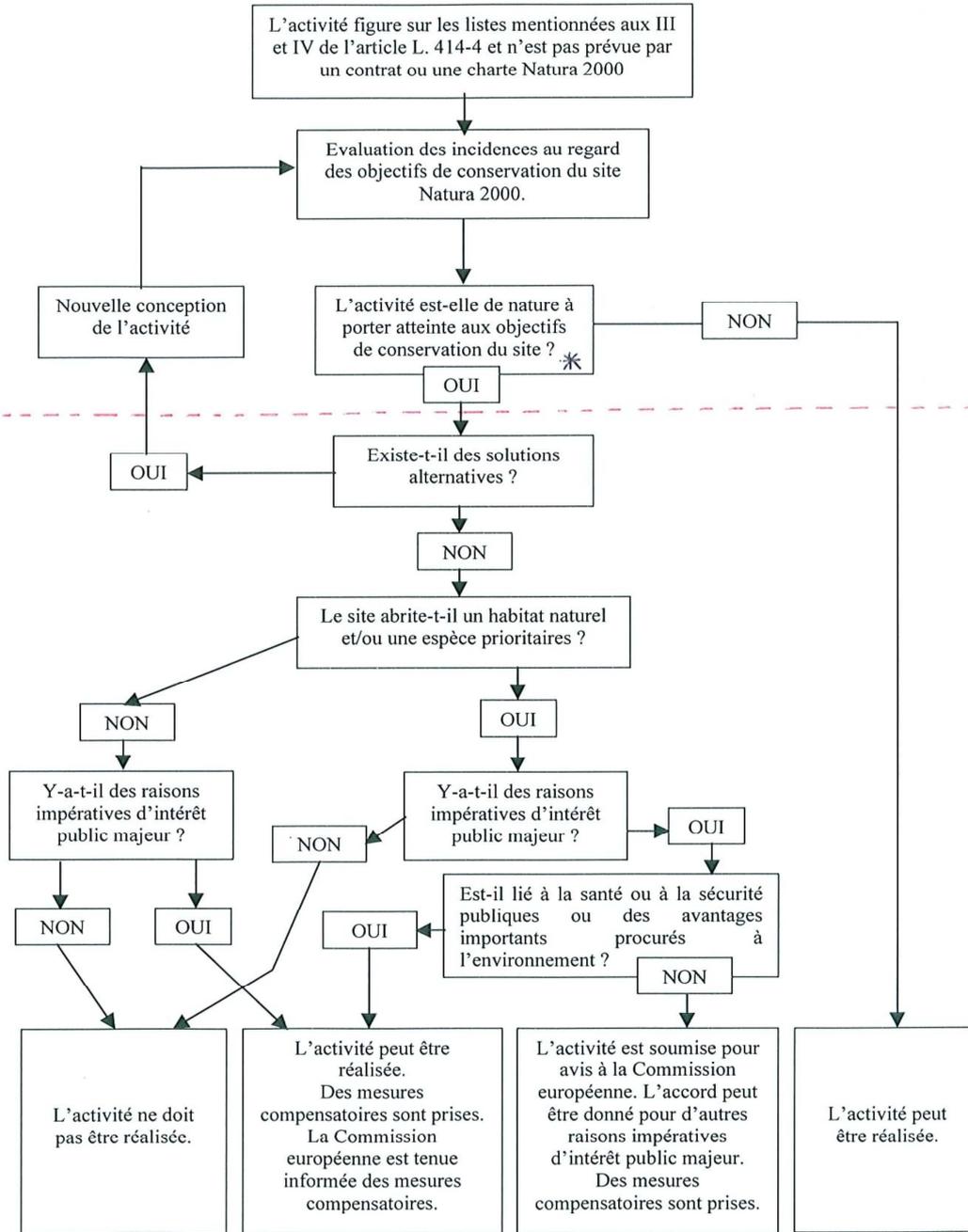
L'étude d'incidences est conduite en deux temps (*confer* schéma page suivante) :

Une évaluation simplifiée. Cette partie consiste à analyser le projet et ses incidences sur les sites Natura 2000 sur lesquels une incidence potentielle est suspectée. Si cette partie se conclut par une absence d'incidence notable sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000, alors le projet peut être réalisé. Dans le cas contraire, débute le deuxième temps de l'étude.

Une évaluation complète. Cette partie a pour but de vérifier en premier l'existence de solutions alternatives. Puis si tel n'est pas le cas de vérifier s'il y a des justifications suffisantes pour autoriser le projet. Dans ce dernier cas, des mesures compensatoires doivent être prises.

EVALUATION SIMPLIFIEE

EVALUATION COMPLETE



* compte-tenu des mesures d'atténuation ou de suppression prévues à l'article R414-23 III (code environnement)

2.6.2 Méthodologie

2.6.2.1 Outils de références utiles à l'évaluation des incidences

► Références relatives au site NATURA 2000

Les documents d'objectifs de tous les sites n'étant pas opérationnels ou diffusés sur le site de la DREAL, nous nous sommes référés aux informations fournies sur le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel. D'autres ouvrages de référence traitant de l'écologie des espèces et des habitats naturels présents sur le site ont également été consultés (Cahiers d'Habitats).

► Références relatives au projet

L'ensemble des plans et des caractéristiques du projet nous a été fourni par le groupe Giboire.

2.6.2.2 Les espèces végétales, animales et les habitats recensés dans les sites NATURA 2000 et présents sur l'île Berder

► Les espèces végétales présentes dans la ZSC

19 espèces de flore sont inscrites au FSD de la ZSC « golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuy » dont fait partie de l'île Berder.

Tableau 31 : Plantes inscrites au FSD

Code NATURA 2000	Annexe II de la Directive Habitats	Nom vernaculaire	Nom scientifique
1421	Oui	Trichomanès remarquable	<i>Trichomanes speciosum</i>
1441	Oui	Oseille des rochers	<i>Rumex rupestris</i>
1603	Oui	Panicaut vivipare	<i>Eryngium viviparum</i>
1831	Oui	Flûteau nageant	<i>Luronium natans</i>
X	Non	Asphodèle d'Arrondeau	<i>Asphodelus arrondeaui</i>
X	Non	Aster d'Armorique	<i>Aster linosyris subsp. armoricanus</i>
X	Non	Orchis grenouille	<i>Coeloglossum viride</i>
X	Non	Genêt à balais maritime	<i>Cytisus scoparius subsp. maritimus</i>
X	Non	Carotte de Gadeceau	<i>Daucus carota subsp. gadecaeii</i>
X	Non	Oeillet des dunes	<i>Dianthus hyssopifolius subsp. gallicus</i>
X	Non	Érodium botrys	<i>Erodium botrys</i>
X	Non	Gaillet négligé	<i>Galium mollugo subsp. neglectum</i>
X	Non	Saladelle à feuilles ovales	<i>Limonium ovalifolium subsp. gallicum</i>
X	Non	Lupin réticulé	<i>Lupinus angustifolius subsp. reticulatus</i>
X	Non	Parentucelle à larges feuilles	<i>Parentucellia latifolia</i>
X	Non	Peucedan officinal	<i>Peucedanum officinale</i>
X	Non	Renoncule à feuilles d'Ophioglosse	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>
X	Non	Zostère maritime	<i>Zostera marina</i>
X	Non	Zostère naine	<i>Zostera noltii</i>

Quatre de ces espèces sont d'intérêt communautaire. Les autres sont dites « importantes », mais ne figurent pas à l'annexe II de la Directive Habitats.

► Les espèces végétales inscrites dans la ZSC et observées sur la zone de projet

Une espèce listée au FSD du site Natura 2000 « Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys » a été observée dans la zone du projet. En effet, l'Asphodèle d'Arrondeau (*Asphodelus arrondeau*) est présent sur l'île Berder. Toutefois, si cette espèce bénéficie d'un statut juridique de protection nationale, elle n'est pas dite « d'intérêt communautaire ».

Aucune espèce végétale d'intérêt communautaire inscrite au FSD du site n'ayant été vue sur le site, il ne peut pas y avoir d'effet du projet sur la conservation des espèces de flore.

► Les espèces animales présentes dans la ZSC

Seize espèces animales sont inscrites au FSD de la ZSC « Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys » dont fait partie l'île Berder.

Tableau 32 : Espèces animales inscrites au FSD

Code NATURA 2000	Annexe II de la Directive Habitats	Nom vernaculaire	Nom scientifique
1303	Oui	Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
1304	Oui	Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
1324	Oui	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>
1349	Oui	Grand Dauphin commun	<i>Tursiops truncatus</i>
1355	Oui	Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>
1102	Oui	Grande Alose	<i>Alosa alosa</i>
1103	Oui	Alose feinte	<i>Alosa fallax</i>
1044	Oui	Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>
1065	Oui	Damier de la Succise	<i>Euphydryas aurinia</i>
1083	Oui	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>
1088	Oui	Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>
6199	Oui	Écaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>
X	Non	Crapaud calamite	<i>Bufo calamita</i>
X	Non	Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>
X	Non	Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>
X	Non	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>

Douze de ces espèces sont d'intérêt communautaire. Les autres sont dites « importantes », mais ne figurent pas à l'annexe II de la Directive Habitats.

► Les espèces animales inscrites dans le site NATURA 2000 et observées sur la zone de projet

Deux espèces d'intérêt communautaire et listée au FSD du site Natura 2000 sont présentes sur l'île Berder : le Grand Murin et le Grand Rhinolophe. Ces deux espèces sont présentes en effectifs très faible au printemps. Les enregistrements effectués en continu au printemps 2019 au niveau des combles du château montre que ces espèces sont de passages ponctuellement sur le site pour chasser. Ces espèces n'utilise pas les combles comme gîte récurrent. Tout au plus ils peuvent les utiliser comme gîtes temporaires au

cours de la nuit. L'importance de ce site pour ces espèces est donc très limitée et la pose de gîte artificiel pourra aisément venir remplacer le gîte existant. Les incidences du projet sur le Grand Rhinolophe et le Grand Murin ne remettront pas en cause les populations de ces deux espèces.

► Les habitats naturels présents dans la ZSC

17 habitats naturels sont inscrits au FSD de la ZSC « Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys » dont fait partie l'île Berder.

Tableau 33 : habitats naturels inscrits au FSD

Code NATURA 2000	Annexe I de la Directive Habitats	Intitulé	Etat de conservation
1110	x	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	Bon
1130	x	Estuaires	Bon
1140	x	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Bon
1150	x	Lagunes côtières *	Excellent
1160	x	Grandes criques et baies peu profondes	Excellent
1170	x	Récifs	Bon
1210	x	Végétation annuelle des laisses de mer	Moyen / réduit
1230	x	Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	Bon
1310	x	Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	Bon
1320	x	Prés à <i>Spartina</i> (<i>Spartinion maritima</i>)	Bon
1330	x	Prés-salés atlantiques (<i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i>)	Excellent
1410	x	Prés-salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>)	Bon
1420	x	Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	Bon
2120	x	Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	Moyen / réduit
2130	x	Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises) *	Moyen / réduit
4020	x	Landes humides atlantiques tempérées à <i>Erica ciliaris</i> et <i>Erica tetralix</i> *	Bon
4030	x	Landes sèches européennes	Bon

► Les habitats naturels présents dans la ZSC et observés sur la zone de projet

Les six habitats Natura 2000 marins identifiés sur le site de l'île Berder sont inscrits au FSD du site Natura 2000 :

- Habitat 1140-6 - Sédiments hétérogènes envasés ;
- Habitat 1160 - Grandes criques et baies peu profondes.

- Habitat 1170-1 - La roche supralittorale (diffus, non cartographiable) ;
- Habitat 1170-2 - La roche médiolittorale en mode abrité ;
- Habitat 1170-8 - Les cuvettes ou mares permanentes ;
- Habitat 1170-9 – Les champs de blocs ;

► Les espèces de l'annexe I de la directive Oiseaux présentes dans la ZPS

Tableau 34 : Espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux inscrites au FSD

Code NATURA 2000	Hivern	reprod	Concent	Nom vernaculaire	Nom scientifique
A026	X	X	X	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>
A034	X		X	Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>
A081	X	X	X	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>
A094			X	Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>
A103	X		X	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>
A131		X	X	Échasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>
A132	X	X	X	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>
A140			X	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>
A157	X		X	Barge à queue noire	<i>Limosa lapponica</i>
A191	X		X	Sterne caugeck	<i>Sterna sandvicensis</i>
A192			X	Sterne de Dougall	<i>Sterna dougallii</i>
A193		X	X	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>
A272		X		Gorge bleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>
A294			X	Phragmite aquatique	<i>Acrocephalus paludicola</i>

► Les oiseaux présents dans la ZPS observés sur la zone de projet

L'île Berder offre des habitats naturels qui n'ont pas d'originalité particulière sur le Golfe du Morbihan. De plus, si l'on intègre la fréquentation humaine dans l'analyse de la capacité d'accueil de l'île pour l'avifaune, on constate que l'île en elle-même constitue une zone aux potentialités d'accueil pour l'avifaune hors période de nidification des plus limitées.

Les abords de l'île dont on ne trouve que très peu de vasières sauf au nord de l'île constituent également une zone de faible intérêt pour l'avifaune tout au long du cycle écologique de l'avifaune. Aucune zone de gagnage ou de halte particulière n'étant localisée sur l'île.

De ce fait, seule une espèce d'intérêt communautaire listée au FSD de la ZPS a été observée entre Larmor Baden et l'île, posée sur des piquets émergeant de l'eau, en période estivale : la Sterne de Dougall. S'agissant d'oiseaux en effectifs extrêmement faibles et qui plus est qui ne font que des haltes très transitoires, ce fait relève de l'anecdote ornithologique et ne présente pour ainsi aucun intérêt en termes de préservation de l'espèce.

En tout état de cause, les espèces d'oiseaux inscrites au FSD de la ZPS « Golfe du Morbihan » ne fréquentent pas les habitats du site concerné par le projet et n'ont pas été observées sur le site.

Par conséquent il n'y aura pas d'effet du projet sur la conservation des oiseaux qui ont permis la désignation de ce site Natura 2000.

2.7 Evaluation des incidences NATURA 2000

Une étude d'incidences NATURA 2000 a été réalisée en janvier 2017 par le bureau d'études CALIDRIS. L'analyse des incidences présentée dans les paragraphes suivants est issue de cette étude.

2.7.1 Définition des espèces et des habitats soumis à évaluation

Pour ce qui concerne la flore, aucune espèce d'intérêt communautaire listée au FSD n'a été observée sur le site du projet. L'incidence du projet n'a donc pas à être évaluée au regard des objectifs de conservation liés aux espèces floristiques.

Concernant la faune, deux espèces de chiroptères d'intérêt communautaire listées au FSD fréquentent le site du projet en faible effectif. L'incidence du projet doit donc être évaluée au regard des objectifs de conservation liés aux chiroptères.

Concernant les oiseaux, aucune espèce d'intérêt communautaire listée au FSD de la ZPS ne fréquente le site du projet. L'incidence du projet n'a donc pas à être évaluée au regard des objectifs de conservation liés à l'avifaune.

Enfin, pour ce qui est des habitats naturels, pour les habitats d'intérêt communautaire listés au FSD de la ZSC et observés sur le site du projet, l'incidence du projet doit être évaluée au regard des objectifs de conservation liés aux habitats naturels.

2.7.2 Les chiroptères

Parmi les espèces de faune, de flore et les habitats naturels listés aux FSD de la ZSC et de la ZPS concernées par le projet d'aménagement de l'île Berder, **deux espèces de chiroptères sont potentiellement présentes sur la zone du projet : Le Grand Murin, le Grand Rhinolophe.**

2.7.2.1 Les chiroptères concernés

Le Grand Murin :

Largement réparti sur l'ensemble de la France, le Grand Murin reste relativement rare et dispersé. Les effectifs nationaux ont enregistré une très importante diminution au cours des années 1970 et 1980. Actuellement, les effectifs tendent à se stabiliser, voire augmenter localement. Cette situation lui a valu la révision de son statut mondial et national en tant qu'espèce faiblement menacée sur les listes rouges de l'IUCN. Il figure néanmoins à l'annexe II de la directive « Habitats ».

Le Grand Murin est essentiellement forestier, mais fréquente aussi une assez grande diversité d'habitats, principalement des milieux mixtes coupés de haies, de prairies et de bois. Il installe généralement ses colonies de parturition au niveau des combles de bâtiments et hiverne en milieu souterrain. Considéré comme semi-sédentaire ou semi-migrateur, il profite d'une grande capacité de déplacement, mais couvre habituellement seulement quelques dizaines de kilomètres entre ses gîtes d'été et d'hiver. Ce Murin exploite de grands territoires et peut parcourir jusqu'à 15 km pour accéder à des secteurs de chasse qui lui sont favorables. Il chasse au niveau des lisières de boisements, le long des haies dans un contexte pastoral faisant intervenir une importante mosaïque de milieux (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

Le Grand Rhinolophe :

Comme pour le Petit Rhinolophe, l'aire de distribution et les effectifs de cette espèce se sont dramatiquement réduits au cours du XX^e siècle, surtout au nord, mais aussi dans le centre de l'Europe. Cette importante diminution a été enregistrée en France jusqu'à la fin des années 1980. L'espèce se raréfie nettement au nord-est de la France alors que les populations du nord-ouest semblent avoir acquis une certaine stabilité. Il est ainsi considéré comme « quasi menacé » sur les listes rouges européenne et française.

Le Grand Rhinolophe est sédentaire. Il est très rare qu'il effectue des déplacements de plus de 10 km. Ce sédentarisme le rend particulièrement sensible à la rupture de ses voies de déplacements permettant les échanges entre colonies ou de rejoindre ses terrains de chasse. Il chasse principalement dans les milieux structurés associant bocage, forêts et prairies naturelles. Espèce anthropophile, il installe ses colonies de reproduction au sein des bâtiments chauds possédant des ouvertures larges, au niveau des combles, et

passe l'hiver sous terre dans des cavités de toute sorte : anciennes carrières souterraines, blockhaus ou caves (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

2.7.2.2 Analyse des incidences et mesures

Le Grand Murin et le Grand Rhinolophe sont mentionnés au FSD du site Natura 2000 « Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys », sans qu'y soient précisés, pour ces trois espèces, le nombre d'individus en présence, ni la partie du cycle biologique qui y est effectuée.

Ces deux espèces sont présentes en effectifs très faible au printemps. Les enregistrements effectués en continu au printemps 2019 au niveau des combles du château montre que ces espèces sont de passages ponctuellement sur le site pour chasser. Ces espèces n'utilise pas les combles comme gîte récurrent. Tout au plus ils peuvent les utiliser comme gîtes temporaires au cours de la nuit. L'importance de ce site pour ces espèces est donc très limitée et la pose de gîte artificiel pourra aisément venir remplacer le gîte existant. Les incidences du projet sur le Grand Rhinolophe et le Grand Murin ne remettront pas en cause les populations de ces deux espèces.

Dans ces conditions, le projet peut avoir une incidence potentielle faible sur la conservation des populations d'espèces présentes dans le site Natura 2000.

Les travaux ayant lieu dans la partie des bâtiments qu'elles occupent (les combles du château et de la grange), des mesures d'évitement et de réduction seront mises en place.

► Les mesures prises

Les mesures d'évitement ont été détaillées dans le paragraphe précédent. Des mesures d'accompagnement seront également mises en place. Ainsi, un suivi post-travaux (activité des chiroptères sur le site de l'île Berder) consistant en un passage annuel en période estivale sera effectué afin de mesurer l'activité de gîte au niveau des nichoirs mis en place sur le site.

Il n'y aura donc pas d'incidence notable des travaux après mise en place des mesures d'évitement et d'accompagnement.

2.7.3 Les habitats naturels

2.7.3.1 Analyse des incidences et mesures

Les habitats naturels marins d'intérêt communautaire recensés à proximité du projet sont en grande majorité intertidaux et se caractérisent par des biocénoses relativement tolérantes aux perturbations, ou résilientes, et les enjeux de conservation qui leur sont liés sont jugés faibles.

De fait, considérant la nature même de ces habitats naturels, et au regard de la nature et du périmètre restreint des travaux envisagés, il est possible de conclure que le projet aura une incidence non significative sur l'état de conservation de ces habitats et n'est pas de nature à remettre en cause les objectifs de conservation inférents.

A noter que la carte des habitats présente dans le site Natura 2000 indique la présence de landes sèches sur l'île de Berder. Or après vérification sur site, il apparaît que cet habitat n'est pas présent ou du moins de manière très ponctuel et relictuel au sein des zones boisées, non concernées pas le projet.

La phase de travaux et le projet à terme n'auront donc aucune incidence sur cet habitat dans la mesure où il n'empiète pas sur ces espaces qui sont par ailleurs très relictuels sur l'île et qui ne constituent pas un habitat prioritaire sur l'île Berder.

► Absence d'incidences

2.7.4 Conclusion de l'étude d'incidences NATURA 2000

Parmi les espèces de faune, de flore et les habitats naturels listés aux FSD de la ZSC et de la ZPS concernées par le projet d'aménagement de l'île Berder, seules trois espèces de chiroptères sont potentiellement présentes sur la zone du projet. Les travaux ayant lieu dans la partie des bâtiments qu'elles occupent (les combles du château et de la grange), des mesures d'évitement doivent être mises en place.

Les mesures d'évitement proposées permettent d'avoir **une absence manifeste d'incidence résiduelle négative du projet sur la conservation des espèces et des habitats qui ont permis la désignation des sites Natura 2000 « Golfe du Morbihan »**.

3. Incidences temporaires du chantier et mesures sur le patrimoine paysager, culturel et historique

3.1 Vis-à-vis du paysage

En phase de chantier, les différents travaux pourraient participer à dégrader temporairement la qualité paysagère de l'île du fait de la présence d'engins de chantier, de locaux techniques, de palissades....

Cependant, **l'impact restera très local et perceptible uniquement par les personnes venant sur l'île. En effet, les zones de travaux étant concentrées sur les bâtiments situés au centre de l'île, les installations de chantier, les bases de vie, etc. ne seront nullement visibles depuis la cote, cachés par la couverture boisée dense.**

Toutefois, en raison des normes de sécurité (utilisation de palissades notamment) et des travaux à mener, il sera difficile de réduire ou compenser l'impact temporaire de ces installations sur le caractère paysager même du site.

► Les mesures mises en œuvre

Les mesures prises seront essentiellement des **mesures d'évitement**.

- ↳ Etant donné qu'il est impossible de supprimer totalement les impacts du chantier, il conviendra de les limiter au maximum les activités de chantier les week-ends, laps de temps où les riverains, touristes et promeneurs seront les plus nombreux sur l'île.
- ↳ Par ailleurs, les bases chantiers, et les aires de stockages des engins et des matériaux seront étudiés de manière à limiter leur perception depuis les zones habitées.

3.2 Vis-à-vis du patrimoine culturel et historique

Les travaux concerneront avant tout les bâtiments existants qui se situent au centre de l'île. Aucun de ces bâtiments n'est inscrit ou classé comme Monument Historique, ni ne s'inscrit dans le périmètre de protection d'un Monument Historique.

Toutefois par leur ancienneté et leurs caractéristiques, **tous participent à « l'identité bâtie » de l'île Berder et renvoient au passé historique de l'île.**

Aussi, afin de conserver autant que faire ce peu, ce patrimoine et « cette âme », les travaux concerneront essentiellement l'intérieur des bâtiments. Les façades seront ainsi conservées et rénovées à l'identique afin de toucher le moins possible à l'existant.

Bien que refaites et pour certaines légèrement surélevées (bâtiments La Grange / Les Fleurs, aménagement d'une terrasse sur le bâtiment La Tour), les toitures resteront semblables à celles existantes.

Seul le bâtiment des dortoirs existants qui présente un état général dégradé et peu d'intérêt d'un point de vue architectural, sera entièrement démoli et remplacé par une construction neuve, e choix de cette

démolition ayant été fait en concertation avec l'Architecte des Bâtiments de France (ABF). D'architecture plus contemporaine, ce bâtiment viendra s'inscrire dans le prolongement du Château, tout en s'intégrant parfaitement à l'ensemble.

Par ailleurs, l'Île Berder s'inscrivant dans le site inscrit du Golfe du Morbihan et pour partie dans le périmètre de protection d'un Monument Historique (« Dolmen-tumulus » cf. paragraphe 3 de la pièce III), l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France est requis.

C'est d'ailleurs en concertation étroite avec ce dernier que le groupe Giboire et l'équipe de conception ont travaillé sur le projet.

► Absence de mesure nécessaire

3.3 Vis-à-vis du patrimoine archéologique

Comme indiqué, **les zones de chantier concerneront uniquement le centre de l'Île et la voie d'accès.**

Les deux zones de présomption de prescription archéologique (secteurs d'archéologie préventive) localisées sur l'Île Berder dans le PLU de Larmor-Baden en vigueur, ne seront donc pas concernées par ces travaux.

La DRAC Bretagne sera consultée avant le début des travaux.

En tout état de cause, le préfet de région dispose de la faculté de prescrire des mesures particulières (fouilles...).

► Absence de mesures

4. Incidences du chantier et mesures sur le milieu humain et socio-économique

4.1 Sur l'occupation du sol et l'urbanisme

Sans objet.

4.2 Sur la démographie, le logement, les équipements

4.2.1 Sur la démographie et les logements

Sans objet.

4.2.2 Sur les équipements de proximité

Sans objet.

4.3 Sur les activités et l'emploi

Le chantier peut provoquer des nuisances temporaires pour les riverains, les touristes et les personnes travaillant à proximité de l'Île sur Larmor-Baden.

En effet, le chantier rendra nécessaire de nombreuses rotations de camions et engins, susceptibles de perturber la circulation sur les voies desservant l'Île.

La nuisance principale pourrait concerner le bar-restaurant « La folie Berder » présent en face de l'Île Berder et du passage.

Toutefois, la phase de chantier aura également un impact positif sur l'activité économique (les finances locales et l'emploi) de la région durant toute la phase de chantier.

En effet, des emplois directs seront créés ou maintenus par les entreprises chargées des travaux et leurs sous-traitants locaux.

Des retombées sur les emplois indirects (commerces et établissements de restauration) sont aussi à escompter sur la région de Vannes.

► Les mesures mises en œuvre

- ↳ Les mesures déclinées tout au long des paragraphes précédents et suivants permettent de réduire les impacts du chantier.
- ↳ Rappelons également que les périodes de chantier seront aménagées durant l'ensemble de la période estivale afin de réduire au maximum les incidences sur l'activité touristique de Larmor-Baden et notamment sur celle du bar-restaurant « la folie Berder ».
- ↳ Dans la mesure du possible, le calendrier des travaux sera programmé afin que les phases de chantier les plus pénalisantes en terme de nuisances (sonores, visuelles, trafic, etc.) soient réalisées en dehors des périodes les plus touristiques.

5. Incidences du chantier et mesures sur le milieu fonctionnel

5.1 Vis-à-vis des infrastructures de transport et les déplacements

5.1.1 Transport routiers

Le transport routier sera privilégié compte-tenu de la proximité de l'île Berder et des infrastructures existantes (le passage et la voie d'accès vers le centre de l'île).

Les travaux entraîneront donc des rotations de camions et d'engins de chantier durant chacune des phases de chantier.

Les impacts liés à la circulation de ces camions et engins pourront être de plusieurs natures :

- dégradations des chaussées et du passage, liées au poids des camions en pleine charge ;
- bruits et vibrations sur les itinéraires empruntés par les engins et camions de chantier ;
- productions de poussières liées au risque de dépôt de terres sur les chaussées ou d'envols de poussières en provenance des chargements ;
- risques d'accident de la circulation en fonction des conditions d'insertion des camions dans le trafic local et des caractéristiques géométriques des itinéraires empruntés, notamment au niveau du passage du passage.

Durant le chantier, le trafic routier sera localement perturbé par la circulation des camions et des engins de chantier (pelleteuses, grues, etc.).

Plus précisément le trafic routier lié au chantier concernera globalement :

- des engins de travaux publics, qui créent le plus d'impacts et de nuisances en raison des fréquences de rotation :
 - apport/évacuation des terres ;
 - démolition des bâtiments ;
 - réalisation des extensions et réaménagements intérieurs des bâtiments ;
 - etc.

Par ailleurs, certains engins seront nécessaires sur place, pendant les différentes phases du chantier (chariots élévateurs, pelles à chenilles...).

Enfin, le transport du personnel de chantier nécessitera un ou plusieurs véhicules légers selon la phase des travaux. De plus, la venue de quelques utilitaires des entreprises est à envisager en particulier lors de la réalisation du second œuvre.

Cependant, tous les engins et véhicules ne circuleront ou ne stationneront pas en même temps sur l'île, mais seront présents de manière échelonnée dans le temps.

► **Les mesures mises en œuvre**

Pour limiter ces incidences, les mesures d'évitement et de réduction suivantes seront prises.

- ↳ Avant tout, un confortement du passage sera réalisé au préalable afin d'assurer une portance suffisante et de sécuriser cet accès à l'île. Sur ce point, des études de faisabilité sont réalisées en parallèle de la demande de permis de construire par le groupe Giboire. Ces études font également l'objet d'échanges techniques et réglementaires associant notamment les services de l'Etat, gestionnaires du Domaine Public Maritime (DPM) et les services instructeurs (DDTM56).

Il est d'ores et déjà prévu un élargissement « limité » du passage ainsi que la création d'un épaulement côté continent afin de faciliter les girations des engins de chantier dans le sens Ile – Continent. Cet épaulement constitue également une réponse au plan de déplacement en vigueur de Larmor-Baden qui impose le sens unique de la rue de Berder.

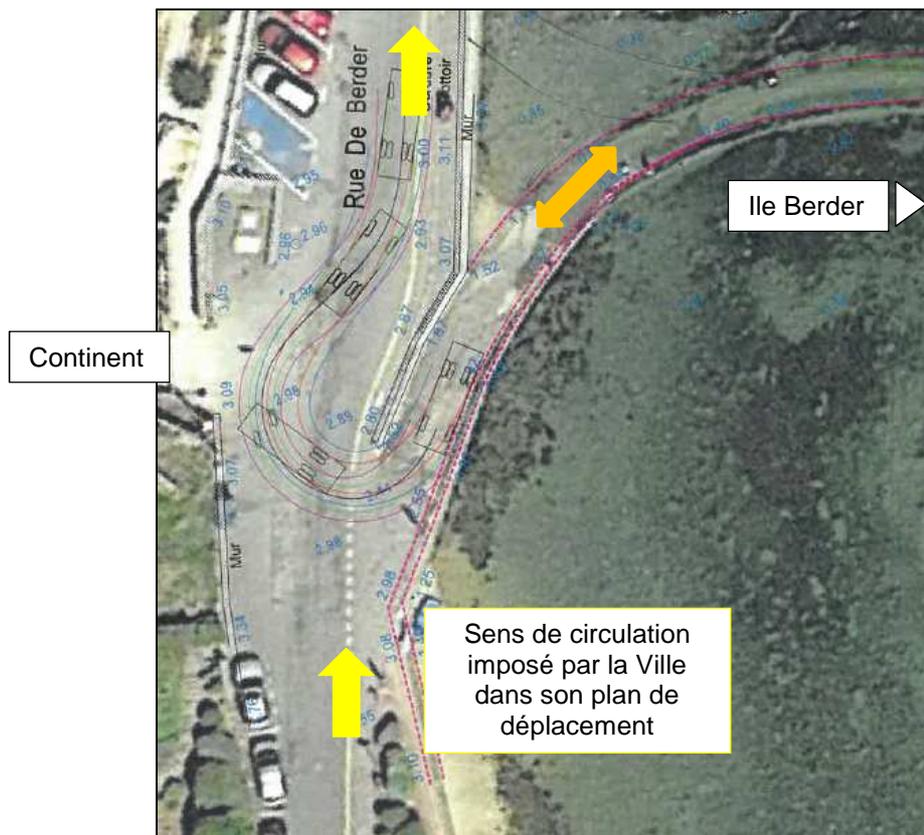


Figure 62 : Confortement du passage envisagé et création d'un épaulement (Source : BSM Infra)



Figure 63 : Insertions paysagères de l'épaulement envisagé (Source : Groupe Giboire, b.e Charrier)

Les autres mesures consisteront en :

- ↪ Le stationnement des véhicules du personnel de chantier se fera en dehors de la voirie publique et sera interdit sur l'île et ses abords immédiats ;
- ↪ L'accès du personnel à l'île par le passage se fera uniquement à pieds ;
- ↪ Un minibus sur l'île acheminera le personnel aux zones de chantier ;
- ↪ Une base vie équipée de tous les équipements nécessaires sera installée sur l'île à proximité du chantier pour permettre aux personnels de se restaurer sur site notamment (réfectoires, vestiaires, sanitaires, salle de pause.) et limitera ainsi les déplacements ;
- ↪ Les engins de chantier stationneront exclusivement sur l'île sur des zones dédiées ;
- ↪ La production du béton pourra être réalisée sur site afin d'éviter les rotations de toupies quotidiennes ;
- ↪ Néanmoins, les risques d'accident ne peuvent pas être complètement écartés. Ils seront minimisés par la mise en place d'aménagements et de signalisations réglementaires adaptés, définis en concertation avec les services gestionnaires.
- ↪ D'autre part, afin de limiter le risque de propagation de boues en période humide et de poussières en période sèche, au niveau de la sortie du chantier, les roues des véhicules et engins seront lavées, par exemple dans un bac contenant de l'eau disposé sur la zone de sortie pour que les camions roulent dedans. D'autre part, pour limiter la production de poussières en période sèche, les chemins et zones de chantier seront arrosés dès que cela sera nécessaire.

5.1.2 Autres modes de transports

Le transport routier sera privilégié. Toutefois, des autres solutions de transports telles que le transport maritime, pourraient s'avérer exceptionnellement nécessaires.

Des sociétés de transports maritimes sont spécialisées dans l'acheminement de matériaux/matériels dédiées aux chantiers de construction insulaire et le Quai Jean XXIII semble être suffisamment dimensionné pour recevoir ce genre de transports.

Le recours à du transport maritime nécessiterait néanmoins la création d'une nouvelle voie entre le quai et la zone de chantier.

Il n'est par contre pas envisagé le recours à une solution de transport aérien.

► Les mesures mises en œuvre

- ↪ Les mesures concerneront avant tout la sécurisation du passage des engins sur la nouvelle voie qui devra alors être créée entre le Quai Jean XXIII et la zone de chantier, au regard des promeneurs éventuels sur l'île. Un balisage ou bien encore la condamnation de certaines zones de passage pourront être mises en œuvre.
- ↪ Si une telle solution devenait indispensable, le tracé de cette voie d'accès garantira la préservation dans son intégralité du cheminement existant entre le Quai Jean XXIII et la zone de chantier,
- ↪ Des mesures de prévention seront également prises afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle des sols ou du Golfe par déversement, fuites ou ruissellement.

5.2 Vis-à-vis des stationnements

La phase de chantier entraînera des besoins spécifiques en matière de stationnements des engins de chantier, des camions de livraison et des artisans mais également des véhicules légers des employés.

Comme présenté précédemment, **le stationnement des engins de chantier se fera exclusivement sur l'île à l'intérieur de zones spécialement dédiée.**

Toutefois, l'accès à l'île ne pouvant se faire qu'à marée basse, des mesures préventives seront prises afin que les incidences sur le stationnement sur le continent soient limitées.

► Mesure pris en faveur des stationnements

Les mesures prises seront essentiellement des **mesures d'évitement.**

Ainsi :

- ↪ Le stationnement des véhicules du personnel de chantier sera interdit sur l'île et ses abords immédiats ;
- ↪ Le stationnement se fera sur le continent, sur une aire dédiée en dehors de la voirie publique qui aura été préalablement définie ;
- ↪ L'accès du personnel à l'île par le passage se fera uniquement à pieds ;
- ↪ Un minibus sur l'île acheminera le personnel aux zones de chantier.

5.3 Vis-à-vis des réseaux secs et humides

L'île Berder est alimentée en eau, électricité et télécommunications via des réseaux qui passent au niveau du passage. Les travaux réalisés au niveau du passage et des bâtiments de l'île pourraient donc entraîner temporairement la coupure de certaines de ces ressources.

► Les mesures mises en œuvre

Les mesures prises seront essentiellement des **mesures d'évitement**.

- ↪ Une attention particulière devra donc être portée afin de préserver ces réseaux. Pour ce faire, des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) seront réalisés auprès des différents gestionnaires. Des Investigations Complémentaires (IC) pourraient s'avérer nécessaires en présence de réseaux sensibles. Enfin, un piquetage précis sera réalisé au préalable des travaux afin de signaler ces derniers et éviter ainsi leur destruction. Ce piquetage restera visible durant toute la durée du chantier ;
- ↪ Le personnel devra être habilité à intervenir à proximité des réseaux et être titulaire de l'AIPR (Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux) conformément à l'arrêté du 22 décembre 2015.

5.3.2 Incidences du chantier et mesures sur les risques

D'une façon générale, les risques principaux associés à la phase chantier seront liés :

- à la circulation des camions (sécurité des usagers de la route et des piétons en traversée notamment du passage) ;
- à la présence d'engins de chantier et de travaux pouvant endommager les réseaux existants enterrés ;
- à la présence de personnels dans des zones à risques (inondations, mouvements de terrain),
- à la pollution des sols.

Au regard de l'étude de l'état initial de la zone d'étude, les travaux pourraient être concernés par :

- un risque d'accident lié à la circulation des camions (sécurité des usagers de la route et des piétons en traversée du passage notamment) ;
- un risque exceptionnel de submersion marine au droit du passage (en dehors des marées hautes),
- un risque lié à l'endommagement des réseaux présents.

Les impacts temporaires générés par la phase travaux sur les activités à risque sont donc faibles.

► Les mesures mises en œuvre

Les mesures prises seront essentiellement des **mesures d'évitement**.

- ↪ Le respect des règles de circulation routière existantes et de celles mises en place spécifiquement pour les travaux (limitations temporaires de vitesses...) permettront de réduire le risque d'accident impliquant un usager de la route (piéton, conducteur) et un engin/camion de chantier.

- De plus, bien qu'aucun réseau enterré à risque n'a été identifié (exemple de conduite GRT Gaz), les entreprises de travaux engageront la réalisation de DICT avant travaux et prendront toutes les précautions nécessaires.

6. Incidences du chantier et mesures sur les nuisances

6.1 Vis-à-vis du bruit

Les travaux engendreront un trafic non négligeable de camions et d'engins et seront sources de nuisances sonores pour les riverains, lors de la phase de démolition des toitures et de démolitions de l'intérieur des bâtiments et de l'ancien dortoir mais également lors des opérations de terrassements et des différentes phases successives de constructions.

Les incidences sonores resteront toutefois assez limitées en dehors de l'île, à certains horaires d'embauche, de passage des camions et engins et lors des travaux à proximité du passage (travaux de réfection du passage, de la voie d'accès).

Toutefois, l'essentiel des travaux ayant lieu sur l'île elle-même, les nuisances sonores concerneront avant tous les employés sur le chantier ainsi que les promeneurs.

A titre indicatif, le tableau ci-dessous reprend les niveaux sonores susceptibles d'être générés par les activités de chantier.

Tableau 35 : Impacts sonores d'un chantier (ordres de grandeur)

	Niveau sonore à la source (dans l'air)	Niveau sonore théorique à 100 mètres	Niveau sonore théorique à 500 mètres	Niveau sonore théorique à 1 000 mètres
Passage des camions	95 dB(A)	44 dB(A)	30 dB(A)	24 dB(A)
Chantier – Terrassement	100 dB(A)	49 dB(A)	35 dB(A)	29 dB(A)

Pour comparaison, il convient de rappeler que le bruit ambiant est généralement supérieur à 30 dB(A). Les 100 premiers mètres autour des activités bruyantes sont donc les plus contraignants.

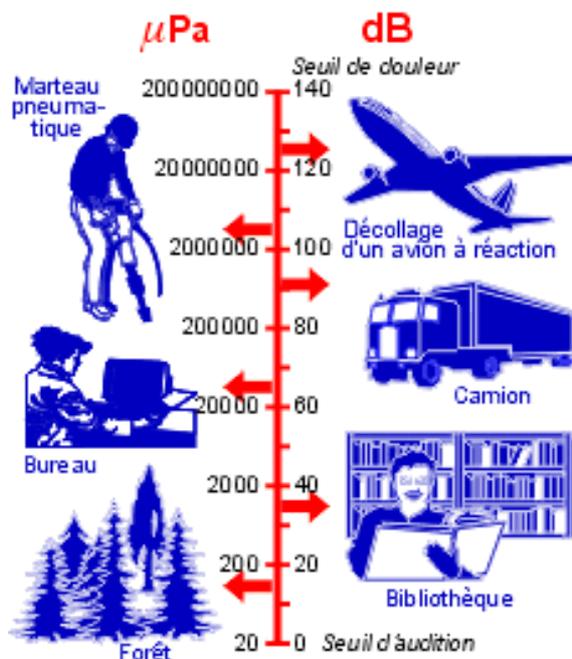


Figure 64 : Graduation du bruit

► Les mesures mises en œuvre

Les mesures prises seront essentiellement des **mesures préventives et d'évitement**.

- ↪ Le Maître d'Ouvrage respectera et fera respecter la réglementation en vigueur relative à la lutte contre les bruits de voisinage (décret n°2006-1099 du 31 août 2006 ; code de la Santé Publique) :
 - Art. R1334-31 : Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité.
 - Art. R1334-36. - Si le bruit mentionné à l'article R1334-31 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :
 - « 1° Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements »,
 - « 2° L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit »,
 - « 3° Un comportement anormalement bruyant ».
 - Art. R1334-37. - Lorsqu'elle a constaté l'inobservation des dispositions prévues aux articles R1334-32 à R1334-36, l'autorité administrative compétente peut prendre une ou plusieurs des mesures prévues au II de l'article L571-17 du code de l'environnement, dans les conditions déterminées aux II et III du même article.
- ↪ Les entreprises utiliseront des engins de chantier conformes à la réglementation et disposant de certificats de contrôle ;
- ↪ Les travaux seront réalisés exclusivement pendant les plages horaires autorisées par les autorités compétentes lors de l'analyse des éléments de projet, avant chantier ;

↳ Les riverains et promeneurs seront informés du déroulement du chantier.

6.2 Vis-à-vis des déchets

En milieu urbain, la mauvaise gestion des déchets est souvent l'aspect du chantier qui a le plus d'incidences sur le cadre de vie des riverains.

L'impact temporaire, jugé généralement faible, peut alors devenir fort.

Quoi qu'il en soit, le projet sera générateur de déchets de types inertes (béton, terre, gravât, brique, etc.), banals (bois, plastique, papier/carton, métal ferreux,...) et dangereux (peinture, mastic, aérosol, goudron,...). Des ratios de production de déchets lors de la construction de logements sont fournis par l'ADEME dans le tableau suivant :

Tableau 36 : Ratios de production de déchets lors de la construction de logements (source ADEME)

Catégorie de tri	Production en kg/m ² SHOB	Filières et coûts globaux de l'élimination en euros HT / tonne (location bennes et transport compris)
 INERTES	Logements: 13,5	Réemploi sur place:.....coût nul Recyclage:.....de 10 à 19 euros HT / t Décharge:.....de 10 à 31 euros HT / t
 METAUX	Logements collectifs: 0,45 Logements individuels: pas (ou très peu) de métaux	Recyclage:coût nul, la plupart du temps.
 BOIS	Logements: 1,3	Incineration et valorisation énergétique:de 19 à 183 euros HT / t Recyclage:.....de 0 à 91 euros HT / t
 DECHETS MELANGES	(DIB) Logements collectifs: 5,7 Logements individuels: 7,7	Décharge de classe 2:.....de 122 à 290 euros HT/t Incineration (avec valorisation énergétique ou non):122 euros HT / t (environ)
 PLÂTRE	(cloisons/ doublages) 2,3	Décharge:.....106 euros HT / t (environ) Recyclage:.....58 euros HT / t (environ)
 PAPIERS CARTONS	0,25	Recyclage:.....coûts très variables en fonction du cours de reprise des cartons

Les règles de base que le maître d'ouvrage devra faire respecter :

- L'interdiction de brûler les déchets sur le chantier,
- L'interdiction d'enfourer les déchets autres qu'inertes sur le chantier,
- Le respect de mise en œuvre de bennes de chantier signalées et placées proches des sources de production des déchets,
- La réalisation d'un nettoyage régulier du chantier,
- Le respect du tri sélectif dans les bennes,
- L'évacuation des bennes pleines.



Figure 65 : Exemples de gestions non appropriées des déchets de chantiers

Par ailleurs, les points suivants seront mis en œuvre (et apparaîtront dans le cahier des charges des entreprises de travaux) :

- ↳ Sensibilisation des ouvriers : inciter les ouvriers du chantier au recyclage, au nettoyage du chantier et au tri des déchets dans les bennes mises à leur disposition.
- ↳ La sensibilisation devra être faite au début du chantier et dès que des écarts sont observés. Elle peut être menée sous la forme d'une réunion où sont présentés les moyens de tri, les déchets et leurs bennes respectives... elle peut être également faite directement sur le chantier.
- ↳ Mise en place des moyens de tri sur chantier :
 - Le tri des déchets nécessaire à leur recyclage ou valorisation n'est possible que par la mise en place de bennes à déchets ou contenants.
 - Les bennes devront être prévues en fonction de la typologie du chantier, des déchets et de l'espace disponible.
 - Une signalisation efficace des bennes devra être entreprise afin de limiter les erreurs de tri (signalisation écrite et pictogramme).

- ✚ Sur le périmètre du site en chantier, les matériaux seront collectés et stockés à l'abri du vent et les zones de stockage seront protégées (bâchage, signalisation...) afin de prévenir toute dispersion de matières en suspension.
- ✚ La limitation des mouvements de terre permettra une réduction des rotations des engins de terrassement, les distances de transport des matériaux et les évacuations en décharge les émissions de poussières, de gaz d'échappement.
- ✚ En ce qui concerne les gaz d'échappement, les véhicules de chantier respecteront les normes d'émission en matière de rejet atmosphérique. Les conditions de maintenance et d'entretien des véhicules seront également contrôlées.
- ✚ Afin d'en limiter l'impact, et donc la pollution de l'air ou les dépôts sur la végétation aux alentours qui pourraient en résulter, le Maître d'Ouvrage fera arroser les zones de travaux par temps sec et venteux.

8. Incidences du chantier et mesures sur la Santé humaine

Ces points ont été évoqués dans les parties précédentes. Ils sont regroupés ici dans un but de conformité réglementaire.

8.1 Santé des travailleurs

Les travailleurs sur le site sont les personnes les plus exposées aux incidences dues au chantier.

Les principaux risques d'atteintes à la santé des travailleurs sont les suivants :

- Les risques d'accident liés à la circulation des véhicules,
- Les risques de chute dans des fouilles ou à cause d'irrégularité des sols,
- Le niveau sonore dû au chantier.

L'application des dispositions du Code du travail sur la santé des travailleurs est l'élément essentiel de la préservation de la santé des personnels présents sur le chantier. Elles permettent une réduction significative des risques listés ci-dessus.

Les dispositions liées à la réglementation sur la Coordination Sécurité Protection de la Santé (SPS) permettent également de réduire fortement ces risques.

Le site présente une situation particulière de ce point de vue à cause de la pollution du sous-sol. Des dispositions particulières pour la protection de la santé des travailleurs sont nécessaires et doivent être intégrées dans les documents de type Plan de Prévention SPS.

► Les mesures mises en œuvre

Les mesures prises seront essentiellement des **mesures préventives et d'évitement**.

Ces dispositions portent à minima sur les points suivants :

- ✚ Intégration dans les marchés des entreprises de clauses les informant de la situation et de l'obligation qu'elles ont de prendre des dispositions pour y faire face,
- ✚ Intégration au PGSPS et aux PPSPS d'obligations sur la protection des travailleurs : vêtements et gants adaptés à la pollution, dispositifs respiratoires de type masque adaptés et consignes de port de ces équipements,
- ✚ Mise en place d'une organisation de premier secours sur site : définition d'une procédure d'alerte, d'avertissement des Pompiers et/ou du SAMU et organisation de la mise en sécurité de la victime,
- ✚ Mise en place d'une procédure d'alerte pour toute odeur suspecte, comprenant l'évacuation de la zone concernée, la mise en œuvre de mesures d'urgence et l'alerte des secours.

8.2 Santé des riverains, des touristes et promeneurs

Après les travailleurs, les riverains, les touristes et promeneurs sont les personnes potentiellement les plus exposées. La nature des risques est assez similaire. Elle concerne avant tout :

- Les risques d'accident avec les engins de chantier,
- Le niveau sonore du chantier,
- Et l'émission de poussières du chantier.

► Les mesures mises en œuvre

- ↪ Les dispositions prises pour réduire les impacts sur la santé des travailleurs ont aussi des effets de réduction des impacts sur les riverains, les touristes et promeneurs.
- ↪ Le respect du Code du travail, en particulier sur le volet bruit, permet de réduire la pression acoustique au voisinage du site.
- ↪ Le chantier ne fonctionnera que dans la journée. L'incidence nocturne est donc nulle. Les travaux les plus bruyants seront réalisés principalement dans la tranche 9h – 16h.
- ↪ La lutte contre les émissions de poussières est primordiale pour éviter les risques d'inhalation de poussières :
 - En période sèche, les zones de travaux seront humidifiées pour rechercher zéro émission,
 - Les zones de manipulation des déblais par les machines et de chargement des camions en déblais seront éloignées le plus possible des habitations riveraines,
 - Les camions seront bâchés dès la fin du chargement,
 - Ils passeront dans un système permettant le nettoyage des roues.

9. Synthèse des impacts temporaires et des mesures prises

Le tableau suivant récapitule les incidences temporaires du chantier et les mesures qui seront mises en œuvre pour éviter, réduire ou compenser celles-ci.

Tableau 37 : Synthèse des impacts temporaires du projet et des mesures d'Evitement, de réduction et de Compensation (ERC) prises

Thématiques		Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi
		Directes	Indirectes	Directes	Indirectes					
Le milieu physique	Climat	Aucune	Aucune	Faibles : Emissions de GES par les engins Emissions ponctuelles de poussières	Aucune	Aucune	Stockage des matériaux à l'abri du vent et protégé Limitation des mouvements de terres Respect de la réglementation en matière de rejet atmosphérique	Négligeable	Aucune	Aucune
	Relief	Aucune	Aucune	Topographie affectée temporairement et très localement (terrassements pour zones d'extension)	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Géologie	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Définition de conditions de terrassements par des études géotechniques préalables	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Qualité des eaux souterraines et superficielles	Aucune	Aucune	Possibilité de - mise en suspension de particules fines, - relargage de polluants chimiques, - d'hydrocarbures et produits divers stockés.	Aucune	Opération d'entretien, de stationnement et de stockage au niveau de zones étanches préalablement définies. Pose de boudins anti-pollution et utilisation d'engins à huiles biodégradables au niveau du passage Mise en place d'une procédure de gestion des pollutions accidentelles Collecte et traitement des eaux ruisselées sur le chantier	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune

Thématiques	Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi	
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes						
Les milieux naturels	Faune et flore en milieu terrestre	Aucune	Aucune	<p>Potentialité de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - perturbation temporaire de certaines espèces (chiroptères et oiseaux), - destruction ou dégradation des habitats naturels des chiroptères notamment 	Aucune	<p>Respect des zones de chantier</p> <p>Mise en défens du muret existant derrière les bâtiments de la voilerie et des arbres protégés (EBC) et d'intérêt</p> <p>Adaptation du calendrier des travaux (hors période de nidification des oiseaux)</p> <p>Absence de pollution durant le chantier (gestion des eaux de ruissellement)</p> <p>Limitation des nuisances sonores et émissions de poussières</p> <p>Coordination environnementale de travaux (expert écologue attestera du respect des préconisations environnementales)</p>	<p>Pose de gîtes en toitures pour les chiroptères (caisses entre deux chevrons de la toiture)</p> <p>Pose de gîtes pour la huppe fasciée (deux nichoirs au niveau des bâtiments et des prairies)</p>	Aucun	Aucune	Aucune
	Faune et flore en milieu marin	Aucune	Aucune	<p>Au regard des caractéristiques du confortement du passage et de l'épaulement, il ne devrait pas y avoir d'impact notable.</p> <p>Toutefois, un dossier d'incidences au titre de la Loi sur l'eau sera réalisé et précisera les incidences dans le cadre de ces travaux.</p> <p>Risque de pollution accidentelle</p>	Aucune	<p>Mesures évitant la pollution accidentelle des ressources en eau</p> <p>Un dossier d'incidences au titre de la Loi sur l'eau sera réalisé et précisera les mesures prises dans le cadre de ces travaux.</p>	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune

Thématiques	Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi	
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes						
	NATURA 2000	Aucune	Aucune	2 espèces de chiroptères (le Grand Murin, le Grand Rhinolophe) d'intérêt communautaire listées au FSD fréquentent le site du projet en faible effectif essentiellement comme zone de chasse. Pas de gîte permanent dans les combles.	Aucune	Pose de 3 nichoirs à chiroptères	Les travaux ne devront pas débuter pendant la période allant du 30 avril au 30 septembre	Aucune	Aucune	Passage annuel en présence estivale pour mesurer l'activité de gîte au niveau des nichoirs mis en place
Le patrimoine paysager, culturel et historique	Paysage	Aucune	Aucune	Faibles : Dégradation de la qualité paysagère du site (présence d'engins de chantier, locaux techniques, palissades)	Aucune	Aucune	Limitation des activités de chantier les week-ends Aménagement des zones de chantier, pose de palissades	Faible	Aucune	Aucune
	Patrimoine culturel et historique	Conservation et rénovation à l'identique des façades	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
	Patrimoine archéologique	Aucune	Aucune	Faible Secteurs d'archéologie préventive localisés sur l'île Berder ne sont pas concernés par les travaux	Aucune	Demande de renseignements concernant la potentialité archéologique du site auprès des services de la DRAC Réalisation d'un diagnostic archéologique	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
Le milieu humain et socio-économique	Démographie et logements	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Activités et emplois	Emplois créés par les entreprises chargées des travaux et leurs sous-traitants locaux	Retombées sur les commerces et établissements de restauration	Nuisances auditives et visuelles Circulation de camions et engins	Aucune	Aucune	Aucune	Faible	Aucune	Aucune

Thématiques	Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi		
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes							
Le milieu fonctionnel	Transport routier	Aucune	Aucune	Aucune	<p>Circulation des camions et engins :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dégradations des chaussées et du passage liées au poids des camions en pleine charge, - bruits et vibrations sur les itinéraires empruntés, - production de poussières, - risque d'accidents de la circulation. 	Aucune	<p>Confortement du passage afin d'assurer une portance suffisante.</p> <p>Elargissement limité du passage et création d'un épaulement pour faciliter les girations des engins de chantier.</p> <p>Mise en place d'un acheminement du personnel par minibus et d'une base de vie installée sur l'île à proximité du chantier (réfectoires, vestiaires, sanitaires, salles de pause...)</p> <p>Production du béton réalisée sur place</p>	Faible	Risque d'accidents minimisé mais pas écarté	Aucune	Aucune
	Autres transports	Aucune	Aucune	Transport maritime nécessiterait la création d'une nouvelle voie entre le quai et la zone de chantier	Aucune	Aucune	Balisage ou condamnation de certaines zones de passages	Aucun	Aucune	Aucune	Aucune
	Stationnements	Aucune	Aucune	Besoins spécifiques pour le stationnement des engins de chantier, des camions de livraison et des artisans et des véhicules légers des employés	Aucune	<p>Stationnement des véhicules du personnel interdit sur l'île et ses abords immédiats</p> <p>Un minibus acheminera le personnel aux zones de chantier</p>	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune	Aucune
	Réseaux secs et humides	Aucune	Aucune	Coupure temporaire des réseaux d'eau, électricité et télécommunications au niveau du passage	Aucune	Réalisation de DICT (Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux) et d'IC (Investigations Complémentaires) si nécessaire	Le personnel devra être habilité à intervenir et être titulaire de l'AIPR (Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux)	Aucun	Aucune	Aucune	Aucune
Risques et nuisances	Risques technologiques	Aucune	Aucune	<p>Risque d'endommagement des réseaux existants</p> <p>Risque exceptionnel de submersion marine</p>	<p>Circulation des camions (sécurité des usagers de la route et des piétons sur le passage)</p>	Aucune	Respect des règles de circulation routière existantes et spécifiques (limitations temporaires de vitesses,...)	Faible	Aucune	Aucune	Aucune

Thématiques		Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi
		Directes	Indirectes	Directes	Indirectes					
	Bruit	Aucune	Aucune	Moyennes : bruit des engins de chantier	Aucune	Pas de travail nocturne (période 22h – 6h selon réglementation)	Respect de la réglementation sonore des engins	Faible à moyen	Aucune	Discussion avec les riverains
	Déchets	Aucune	Aucune	Projet générateur de déchets de type inertes et dangereux	Aucune	Interdiction de brûler et d'enfouir les déchets Respect du tri sélectif Evacuation dans les filières adaptées	Nettoyage régulier du chantier	Aucun	Aucune	Etablissement d'un bordereau de suivi des déchets
	Qualité de l'air	Aucune	Aucune	Envolées de poussières Emissions de GES, de composés volatils et métaux lourds liées à la circulation des engins	Dégradation de la qualité de l'air	Respect de la réglementation sur les gaz d'échappement	Aucune	Faible	Aucune	Aucune
Santé humaine	Des travailleurs	Aucune	Aucune	Risque d'accidents, de chute. Niveau sonore du chantier	Aucune	Respect des dispositions du Code du travail et de la réglementation SPS	Aucune	Faible	Aucune	Suivi de l'exécution du plan de gestion des terres
	Des riverains, touristes et promeneurs	Aucune	Aucune	Risque d'accidents avec les engins de chantier Niveau sonore du chantier Emissions de poussières du chantier	Aucune	Signalisation de sécurité du chantier Interdiction d'accès au chantier Qualité anti-intrusion des palissades	Travaux les plus bruyants réalisés dans la tranche 9h – 16h Humidification des zones de travaux	Faible	Aucune	Discussion avec les riverains

**PIÈCE VII : : ANALYSE DES EFFETS
PERMANENTS, NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS
ET INDIRECTS, DU PROJET SUR
L'ENVIRONNEMENT, L'HYGIENE, LA SANTE, LA
SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE ET
PRESENTATION DES MESURES MISES EN
ŒUVRE POUR COMPENSER, REDUIRE,
SUPPRIMER ET SUIVRE CES EFFETS**

1. Incidences du projet et mesures sur le milieu physique

1.1 Sur le relief

La topographie du site restera identique à l'actuelle. **L'impact du projet sur le relief sera nul.**

↳ **Aucune mesure spécifique ne s'avère nécessaire**

1.2 Sur le climat

↳ **Mesures mise en œuvre en faveur du climat**

Le projet a pris en compte dès sa conception, les problématiques en matière de déplacement, d'énergie et de climat.

1.3 Sur le contexte géologique

Les effets sur les sols et sous-sols concernent essentiellement les risques liés à une implantation dans un secteur de risque naturel (type mouvements de terrain, cavités souterraines, retrait gonflement des argiles, etc.), pouvant conduire à des effondrements en surface ou à des détériorations du bâti. Cela peut également poser le problème de la stabilité des constructions ou bien encore de gestion des eaux pluviales.

La géologie au droit de l'île Berder est composée essentiellement de formations métamorphiques, constituant le socle, qui est principalement dur.

L'île Berder est par ailleurs concernée par aucun risque naturel de type retrait et gonflement des argiles, cavités souterraines, etc.

Les incidences du projet sur la géologie seront donc négligeables.

↳ **Aucune mesure spécifique ne s'avère nécessaire**

1.4 Sur les eaux souterraines et les eaux superficielles

1.4.1 Aspects quantitatifs

► Concernant les eaux souterraines

Il n'est pas prévu de sous-sol si ce n'est au droit du bâtiment qui accueillera la piscine. Toutefois, aucune nappe d'eau souterraine n'est recensée sur l'île Berder.

Les études de sols qui seront menées ultérieurement permettront de vérifier l'absence d'eau souterraine.

↳ **Mesures mises en œuvre**

Les mesures prises seront essentiellement des **mesures préventives et d'évitement**.

Si des venues d'eau sont observées lors des études de sols, une étude hydrogéologique pourra être réalisée afin de vérifier l'absence de contraintes liées à des circulations d'eaux souterraines et, le cas échéant, de définir les mesures constructives à prendre en compte.

► Concernant les eaux superficielles

Les extensions envisagées, de même que les nouveaux parkings modifieront quelque peu l'imperméabilisation du site, et de ce fait, pourront contribuer à l'accentuation du ruissellement des eaux pluviales au cœur de l'île.

Aucun dispositif de gestion des eaux pluviales n'existe sur l'île Berder à ce jour, les eaux pluviales ruisselant naturellement vers la mer.

↳ Mesures mises en œuvre

Les mesures prises seront essentiellement des **mesures préventives et d'évitement**.

Ainsi, une attention particulière sera portée vis à vis des revêtements afin de limiter au maximum l'imperméabilisation de l'île et les effets du ruissellement.

Des dispositifs de gestion des eaux pluviales seront par ailleurs définis conformément à la réglementation en vigueur. Ils permettront de limiter les incidences négatives du ruissellement vis-à-vis des ressources en eau, notamment au niveau des aires de stationnements, afin de garantir une bonne qualité des rejets et les usages associés à la mer, milieu récepteur des eaux pluviales.

L'ensemble des mesures prises sera précisé dans le dossier d'incidences loi sur l'eau qui est réalisé en parallèle.

1.4.2 Aspects qualitatifs

Au terme du projet, la circulation automobile sur le passage et l'île Berder restera ponctuelle et limitée. Elle sera essentiellement liée aux activités de l'hôtel (résidents, livraisons), l'île restant accessible uniquement à pieds pour les autres usagers (promeneurs, riverains, touristes, etc.).

Aussi, **le risque de pollution chronique et accidentel des ressources en eaux (superficielles et souterraines) suite au ruissellement sur des aires potentiellement souillées (les parkings, la voirie, etc.) sera faible.**

Il pourrait toutefois concerner le Golfe qui constitue un milieu récepteur extrêmement sensible au regard de ses caractéristiques et de ses usages.

↳ Mesures mise en œuvre

Les mesures prises seront essentiellement des **mesures préventives et d'évitement**.

Dans ce contexte, une attention particulière sera portée afin que les aires de stationnements et la voirie (accès principal) soient traitées de façon à réduire le risque de pollution chronique et accidentel des ressources en eau et du milieu récepteur.

Les dispositifs seront mis en œuvre afin de garantir la collecte, la rétention et le traitement des eaux de ruissellement potentiellement impactées avant rejet au milieu récepteur.

Des dispositifs de prévention, de confinement en cas de pollution accidentelle seront également mis en œuvre.

L'ensemble de ces mesures prises sera également précisé dans le dossier d'incidences loi sur l'eau qui sera réalisé.

2. Incidences du projet et mesures sur les milieux naturels, la faune et la flore

2.1 Des sites NATURA 2000

Le projet n'entraînera aucune incidence à terme sur les milieux naturels remarquables et/ou protégés.

↳ **Aucune mesure spécifique ne s'avère nécessaire.**

2.2 Sur les milieux naturels et les espèces présentes sur le site

Le projet n'entraînera à terme aucune incidence sur des milieux naturels et les espèces présentes qui seront préservés.

Le projet lui-même favorisera la préservation des espèces et des milieux d'intérêt qui font la richesse de l'île Berder du fait :

- d'extensions limitées et circonscrites au centre de l'île dans un espace déjà anthropisé,
- des mesures prises en phase travaux en faveur des espèces et milieux (cf. paragraphes 2.5) ;
- des dispositions qui seront prises pour gérer au long court les zones de boisements (mise en place d'un plan de gestion),
- de l'entretien pérenne de l'île, des milieux naturels,
- du contrôle des nuisances potentielles liées au tourisme sur l'île (balisage des cheminements),

↳ **Aucune mesure spécifique ne s'avère nécessaire.**

3. Incidences du projet et mesures sur le milieu humain et socio-économique

3.1 Sur l'occupation du sol et l'urbanisme

3.1.1 Evolution de l'occupation du sol

A terme, l'occupation du sol sur l'île Berder se verra finalement peu modifiée par le projet d'hôtel du fait :

- de la vocation originelle de centre de loisirs de l'île,
- du maintien et de la restauration de la quasi-totalité des bâtiments existants,
- d'extensions limitées en emprise au sol,
- de l'entretien et de la pérennisation des espaces naturels existants (boisements, prairies, chemins côtiers, jardins),
- et d'un accès au public conservé tel qu'en l'état actuel.

↳ **Mesures prises en matière d'occupation des sols**

L'ensemble des mesures prises dans le cadre de la conception même du projet a visé l'intégration du projet dans l'environnement existant, dans le paysage.

3.1.2 Face aux documents d'urbanisme

Le projet d'hôtel sur l'île Berder apparaît compatible avec les documents d'urbanisme de Larmor-Baden en vigueur.

↳ **Aucune mesure spécifique ne s'avère nécessaire.**

3.2 Sur la démographie

Le projet n'entraînera aucune incidence à terme sur la démographie de Larmor-Baden en tant que telle.

↳ **Aucune mesure spécifique ne s'avère nécessaire.**

3.3 Sur l'économie, l'emploi

Le projet d'hôtel permettra de renforcer l'offre touristique sur Larmor-Baden et le Golfe du Morbihan, en proposant des prestations de qualité et diversifiées.

Ainsi, le projet prévoit notamment :

- la création d'un hôtel de près de 80 chambres,
 - la création d'un bar-restaurant qui devrait permettre environ 300 couverts par jour à la pleine saison,
 - la création de salles de séminaires.
- ↳ Le projet d'hôtel aura un effet positif sur l'activité économique de Larmor-Baden et plus largement du Golfe, compte-tenu des résidents qu'il pourra accueillir et des activités de ces derniers lors de leurs séjours.
- ↳ Le projet d'hôtel participera également à la création de nouveaux emplois. A ce stade, il est envisagé près de 45 employés sur site.

4. Incidences du projet et mesures sur le patrimoine paysager, culturel et historique

La réhabilitation de l'ensemble des bâtiments, inoccupés depuis 2013, donnera une nouvelle vie à l'île Berder. En favorisant la préservation de l'île, le projet participera également à la préservation de l'identité du Golfe, au travers le maintien de son patrimoine naturel et bâti.

En effet, **le projet tel qu'il est conçu permettra la mise en valeur du patrimoine « bâti », caractéristique de l'île Berder**, au travers la préservation de la quasi-totalité des bâtiments existants et de leur réhabilitation.

Par ailleurs, la qualité architecturale des extensions qui resteront très limitées, facilitera également leur intégration avec les bâtiments plus anciens et l'harmonie paysagère parfaite dans l'ensemble dans le respect des préconisations émises par l'Architecte des Bâtiments de France.

Le projet permettra également la mise en valeur du patrimoine « naturel » de l'île Berder au travers l'entretien et la préservation des espaces boisés, dont la plupart sont d'ailleurs classés, des prairies, des jardins et du littoral qui sont liés à l'histoire de l'île.

5. Incidences du projet sur le milieu fonctionnel

5.1 Vis-à-vis des infrastructures et la mobilité

L'impact du projet d'hôtel 4* sur l'île Berder vis-à-vis des infrastructures et des mobilités restera somme toute très modeste.

En effet, l'île Berder a servi de centre de loisirs et accueillait déjà de très nombreux vacanciers pour des séjours de plus ou moins longue durée. Sa capacité d'accueil était de près de 300 personnes.

Les vacanciers y venaient en cars, en voitures, via le réseau viaire existant. L'île Berder a toujours été accessible uniquement à marée basse, de la même façon qu'aujourd'hui. Une situation insulaire qui a d'ailleurs permis de préserver le cachet de l'île.

A terme, la capacité d'accueil sur l'île ne sera pas augmentée, au contraire, elle sera moindre.

Les conditions d'accès à l'île Berder resteront quant à elles identiques. Aucune infrastructure ne sera créée. Le passage bien que restauré, ne sera modifié ni dans sa forme, ni dans son volume.

L'île Berder restera accessible uniquement à marée basse, à pieds pour les non-résidents.

Le tour de l'île restera également accessible aux promeneurs, touristes, de la même façon qu'actuellement (à pieds uniquement).

5.2 Vis-à-vis du stationnement

Comme indiqué précédemment, la capacité d'accueil sur l'île ne sera pas augmentée.

Les aires de stationnements existantes le long de la rue de Berder seront maintenues. Des parkings sur l'île permettront le stationnement des véhicules des résidents et des employés. Ce sont près de 100 places de parkings qui seront ainsi créées sur l'île.

5.3 Vis-à-vis des réseaux

5.3.1 Eau potable

Le projet d'hôtel entrainera de nouveaux besoins en matière d'alimentation en eau potable liés :

- à l'usage de l'eau par les employés et résidents (sanitaires notamment) ;
- à la restauration (eau de lavage, de cuisson, de boisson) ;
- à la piscine /SPA.

Il n'existe pas de ratios « réglementaires » pour évaluer les futurs besoins en eau potable. Néanmoins, d'après la littérature, les ratios suivants peuvent être retenus :

- Usages domestiques : 200 à 300 l / jour / résident ;
- Usages domestiques : 160 l / jour / logement ;
- Restauration : 20 l / couverts / jour ;
- Piscine /SPA : 50 à 200 l/baigneurs.

Quoi qu'il en soit, si l'on se limite aux besoins générés par les résidents et les employés, **ce ne sont pas moins de 53 m³ d'eau potable par jour qui seront consommés.**

5.3.2 Défense incendie

5.3.3 Eaux usées

Le projet entrainera la production de nouveaux effluents.

En considérant une production moyenne de :

- 200 à 300 l / nuit / résidents,
- 60 l/jour/employé,

Ce ne sont ainsi pas moins de 351 EH (Equivalents-Habitants) qui seront produits par jour.

La nouvelle station d'épuration de Bourgerel à Baden, actuellement en rénovation présentera une capacité de 27 000 équivalents habitants (EqH) afin de pouvoir accueillir l'augmentation des effluents en période estivale.

La nouvelle station, ayant pour objectif principal de traiter efficacement l'augmentation d'effluents durant la période estivale, sera donc en capacité de traiter les 351 EqH journaliers prévus dans le cadre du projet.

5.3.4 Eaux pluviales

Pour l'heure, les eaux pluviales ruissellent naturellement sur le sol. Il n'existe aucun réseau de collecte des eaux pluviales sur l'île Berder.

Le projet d'hôtel modifiera assez peu l'imperméabilisation de l'île compte-tenu des extensions du bâti qui seront très limitées en emprise au sol, de l'absence de modification de l'emprise de la voie d'accès et compte-tenu des revêtements sur les espaces communs qui privilégieront l'infiltration.

Toutefois, afin de répondre à la réglementation dans ce domaine, des dispositifs de gestion des eaux pluviales seront réalisés. Ils répondront aux prescriptions techniques établies par les documents de référence en la matière (SDAGE Loire-Bretagne, PLU Larmor-Baden).

↳ Mesures prise en faveur de la gestion des eaux pluviales

Les dispositifs de gestion (bassins ou noues) permettront une décantation des eaux pluviales avant le rejet au milieu récepteur. Ils seront compatibles avec la sauvegarde de la qualité de ce milieu et prendront en compte les enjeux liés aux usages (conchyliculture).

Une attention particulière sera portée aux aires de stationnement et à la voirie, qui constituent le compartiment le plus à risque du projet.

Tout sera mis en œuvre pour que les dispositifs de gestion répondent aux objectifs fixés par le SDAGE et le PLU de Larmor-Baden.

L'ensemble de ces dispositifs de gestion des eaux pluviales devront être validés dans le cadre des études de conception et du dossier d'incidences Loi sur l'eau qui sont menés en parallèle.

5.3.5 Les réseaux secs

Le projet d'hôtel nécessitera le raccordement de l'ensemble des bâtiments aux réseaux publics d'électricité et de télécommunications qui existent d'ores et déjà.

Le projet nécessitera néanmoins la réalisation d'un réseau de chauffage et de climatisation. L'île n'étant pas raccordée au gaz, l'énergie servant au chauffage devra facilement être transportable.

↳ Mesures prises vis-à-vis des réseaux secs

Le projet prévoit la mise en place de nouveaux réseaux électriques et de télécommunication sur l'ensemble des bâtiments.

Ces raccordements seront réalisés conformément aux prescriptions du PLU en vigueur de Larmor Baden.

Concernant les dispositifs de chauffage et de climatisation, une étude du potentiel en énergies renouvelables (EnR) a été réalisée. Elle est jointe en Annexe 1.

Compte-tenu du contexte environnemental du projet (insularité, site inscrit, etc.), le choix d'un recours à des installations classiques type chaudière gaz propane et groupe(s) froid(s) aérothermique(s) est néanmoins le plus probable.

Les réseaux électriques et de télécommunication créés dans le cadre du projet seront enfouis, en accord avec les gestionnaires de ces réseaux.

6. Incidences du projet et mesures sur les risques et nuisances

6.1 Risques naturels et technologiques

L'analyse des incidences du projet au regard des risques naturels et technologiques doit être faite selon deux axes :

- Quels sont les risques nouveaux engendrés par la réalisation du projet, ou, formulé autrement, quels sont les risques que le projet va induire sur les populations fréquentant déjà l'île ?
- Quels sont les risques identifiés sur le secteur qui sont susceptibles d'induire des nuisances et une insécurité substantielle auprès des nouveaux usagers (résidents, touristes, visiteurs, etc.) ?

6.1.1 Risques engendrés par la réalisation du projet

Le projet d'hôtel présentera essentiellement un impact vis-à-vis du risque d'incendie, avec un potentiel départ au sein des bâtiments, des différents équipements ou bien encore des zones boisées du fait d'une cigarette jetée, d'un stockage de produits dangereux, d'un accident quelconque (mauvaise intention, circuit électrique...).

Compte tenu du nombre de personnes susceptibles d'être présent sur l'île (résidents, touristes, promeneurs, employés) et du contexte environnemental même (île accessible uniquement par voie terrestre à marée basse), **le risque incendie a fait l'objet d'une attention toute particulière dans le cadre du projet mené par le groupe Giboire.**

↳ Les mesures prises vis-à-vis du risque d'incendie

Ainsi, le risque incendie a été pris en compte dès la phase de conception du projet.

La définition des besoins en eau pour la défense incendie et les dispositifs de défense répondront à la réglementation en vigueur et ont été définis en concertation avec le SDIS 56.

Des bornes incendie seront présentes en nombre suffisant près des bâtiments afin de garantir l'efficacité des moyens de secours. Des issues de secours seront également prévues au niveau de chacun d'entre eux.

Des plans d'évacuation seront affichés afin d'assurer la sécurité des visiteurs notamment, conformément à la réglementation en vigueur.

Un plan d'intervention et de secours a également été défini en cas de nécessaire évacuation de l'île.

Tous ces éléments et ces études spécifiques ont été menés en parallèle de la réalisation du dossier de Permis de Construire afin de garantir la sécurité des usagers, résidents et employés sur l'île Berder.

6.1.2 Risques identifiés sur l'île Berder

Les promeneurs, touriste, résidents de l'hôtel et employés seront soumis aux risques identifiés en état initial sur l'île Berder, à savoir :

- un risque sismique faible (niveau 2),
- et un risque de submersion marine localisé dans la partie nord-ouest de l'île (aléa faible à moyen) et en bordure de ses côtes (aléa fort). Le risque de submersion ne concerne néanmoins pas le centre de l'île, ni aucun des bâtiments si ce n'est la Pêcherie.

↳ Mesures mises en œuvre

Les risques naturels identifiés sur l'île Berder restent assez peu importants (aléa globalement faible), toutefois les mesures suivantes seront prises pour prévenir ces derniers à savoir :

- les règles de construction parasismiques seront appliqués aux bâtiments dits présentant un « risque normal » conformément à la réglementation en vigueur ;
- en cas d'alerte de risque de submersion marine, les bâtiments de la pêcherie seront préalablement évacués.

6.2 Risques de pollution des sols

Afin de s'assurer de l'absence de source impactée, une étude historique et documentaire pourra être menée.

6.3 Ambiance sonore

Le projet d'hôtel sur l'île Berder s'inscrit dans un contexte sonore préexistant « calme ».

Le projet n'entraînera pas de nuisance sonore importante, en l'absence d'infrastructure notamment et du contexte insulaire dans lequel il s'inscrit et qui sera préservé.

Toutefois, certaines des nouvelles activités proposées (restauration, salon-bar, séminaires, etc.) pourraient contribuer à des nuisances sonores pour le voisinage (ici principalement les résidents de l'île mais également éventuellement les habitants les plus proches de Larmor Baden.

↳ Mesures acoustiques prises au regard des nouvelles activités

L'ensemble de ces activités rentre dans le champ d'application de la réglementation vis à vis des bruits de voisinage au titre de l'article R 1334-32 du code de la Santé Publique et devra en répondre.

A ce titre, des mesures particulières pourraient également être émises par les autorités compétentes lors des demandes administratives lors d'événements particuliers éventuels.

6.4 Déchets

L'activité touristique va engendrer la production de déchets supplémentaires : déchets ménagers ou autres, encombrants, déchets recyclables ou non.

Le dispositif d'élimination des déchets liés au projet devra être compatible avec le traitement sélectif mis en place par Vannes Agglomération dont Larmor Baden dépend.

↳ Mesures prises en matière de gestion des déchets

L'ensemble des ordures ménagères sera regroupé dans des espaces spécifiques et seront conçus et implantés conformément aux spécifications techniques imposées par la Ville de Larmor Baden.

Le projet s'intégrera dans la gestion standard des déchets par Vannes Agglomération (collecte et traitement).

6.5 Qualité de l'air

Les bâtiments respecteront les préconisations de la RT 2012 correspondant à une qualité BBC et de la RT 2020 à terme.

La sobriété et l'efficacité énergétique, qui se traduiront par la mise en place de bâtiments performants, seront le premier levier d'action. Les bâtiments seront conçus de manière bioclimatique afin de limiter les consommations d'énergie primaire et de tirer parti au maximum des caractéristiques microclimatiques locales (ensoleillement, vents) conformément à la réglementation.

De par sa nature et ses caractéristiques (hôtel), le projet n'est pas susceptible de modifier directement le climat et la qualité de l'air à l'échelle régionale ou locale, à l'inverse d'une industrie générant des émissions atmosphériques importantes par exemple.

En revanche, des variations sont possibles à l'échelle microclimatique du fait des modifications du bilan énergétique.

7. Incidences du projet sur la santé humaine

Le projet d'hôtel 4 * sur l'île Berder n'entraînera pas d'incidence notable sur la santé humaine.

En effet, le projet ne modifiera pas de façon substantielle le climat local. Il ne représentera pas non plus un risque particulier et n'entraînera pas de nuisance particulière pour les résidents, employés, touristes mais également les habitants de Larmor-Baden et des environs.

8. Synthèse des impacts permanents du projet et des mesures mises en œuvre

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des impacts permanents du projet et les mesures qui seront mises en œuvre pour éviter, réduire ou compenser celles-ci.

↳ **Aucune mesure spécifique ne s'avère nécessaire.**

Tableau 38 : Synthèse des impacts permanents du projet et des mesures d'Évitement, de réduction et de Compensation (ERC) prises

Thématiques		Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi
		Directes	Indirectes	Directes	Indirectes					
Le milieu physique	Relief	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Climat	Aucune	Aucune	Négligeables : Léger trafic dû aux déplacements des résidents et employés	Aucune	Aucune	Problématiques en matière de déplacement, d'énergie et de climat prises en compte lors de la conception du projet	Négligeable	Aucune	Aucune
	Géologie	Aucune	Aucune	Négligeables	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Eaux souterraines	Aucune	Aucune	Aucune Pas de sous-sol prévu	Aucune	Aucune	Si des venues d'eau sont observées, une étude hydrogéologique pourra être réalisée	Aucun	Aucune	Aucune
	Eaux superficielles	Aucune	Aucune	Modification de l'imperméabilisation du site donc accentuation du ruissellement des eaux pluviales au cœur de l'île	Risque faible de pollution chronique et accidentel suite au ruissellement sur des aires potentiellement souillées	Aucune	Revêtements utilisés limitent au maximum l'imperméabilisation et le ruissellement Mise en place de dispositifs de gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales	Négligeable	Aucune	Aucune
Les milieux naturels	Natura 2000	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Milieux naturels et espèces présentes sur le site	Mise en place d'un plan de gestion Entretien pérenne de l'île, des milieux naturels	Contrôle des nuisances potentielles liées au tourisme (balisage des cheminements)	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune

Thématiques		Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi
		Directes	Indirectes	Directes	Indirectes					
Le milieu humain et socio-économique	Occupation des sols	Entretien et pérennisation des espaces naturels existants	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Ensemble de mesures prises dans la conception même du projet vise à l'intégration du projet dans le paysage	Aucun	Aucun	Aucune
	Démographie, économie et emploi	Renforcement de l'offre touristique sur Larmor Baden et le Golfe du Morbihan Effet positif sur l'activité économique de Larmor Baden et du Morbihan 45 nouveaux emplois	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
Le patrimoine paysager, culturel et historique	Paysage	Harmonie paysagère parfaite facilitée par la qualité architecturale des extensions Mise en valeur du patrimoine « naturel » (entretien et préservation des espaces boisés)	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Patrimoine culturel, historique et archéologique	Mise en valeur du patrimoine « bâti »	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
Le milieu fonctionnel	Infrastructures de transport et déplacements	Préservation du cachet de l'île grâce à un accès uniquement à marée basse, conditions d'accès identiques Capacité d'accueil moindre	Restauration du passage	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Réseaux secs	Aucune	Aucune	Mise en place de nouveaux réseaux électriques et de télécommunication sur l'ensemble des bâtiments	Aucune	Aucune	Enfouissement des réseaux	Aucun	Aucune	Aucune

Thématiques	Incidences positives		Incidences négatives		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation	Mesures de suivi	
	Directes	Indirectes	Directes	Indirectes						
Réseaux humides	Aucune	Aucune	Environ 53 m ³ d'eau potable par jour 351 EH supplémentaires produits par jour Légère modification de l'imperméabilisation	Aucune	Aucune	Dispositifs de gestion des eaux pluviales seront réalisés	Aucun	Aucune	Aucune	
Risques et nuisances	Risques engendrés par la réalisation du projet	Aucune	Aucune	Risque d'un potentiel départ d'incendie au sein des bâtiments, équipements ou des zones boisées	Aucune	Définition des besoins en eau et des dispositifs de défense en concertation avec le SDIS 56 Prévision de bornes incendie, issues de secours, de plans d'évacuation et d'un plan d'intervention et de secours	Aucun	Aucune	Aucune	
	Risques identifiés	Aucune	Aucune	Aucune	Risque sismique faible Risque de submersion marine sur la Pêcheurie	Règles de construction parasismiques Evacuation préalable de la Pêcheurie en cas de d'alerte de risque de submersion marine	Aucun	Aucune	Aucune	
	Pollution des sols	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Une étude historique et documentaire sera menée	Aucune	Aucun	Aucune	Aucune
	Ambiance sonore	Aucune	Aucune	Faibles Certaines infrastructures (restauration, salon/bar et séminaires) pourraient contribuer à des nuisances sonores pour le voisinage	Aucune	Aucune	Ces nouvelles activités rentrent dans le champ d'application de la réglementation	Aucun	Aucune	Aucune
	Déchets	Aucune	Aucune	Production de déchets supplémentaire	Aucune	Aucune	Collecte et traitement des déchets par Vannes Agglomération	Aucun	Aucune	Aucune
	Qualité de l'air	Aucune	Aucune	Variations possibles à l'échelle microclimatique du fait des modifications du bilan énergétique	Aucune	Aucune	Respect des préconisations de la RT 2012 et de la RT 2020 à terme	Aucun	Aucune	Aucune

9. L'évaluation du coût des mesures prises

Les coûts des mesures proposées précédemment ont été estimés de façon sommaire dans le tableau ci-après

Tableau 39 : Evaluation sommaire des coûts des mesures prises dans le cadre du projet d'hôtel 4* sur l'île Berder

Mesures prises	Coûts estimatifs en €HT
VRD et aménagements extérieurs	
Dispositifs d'assainissement (noues, bassins de rétention, réseaux, etc.)	1 000 000
La protection et préservation de la faune, de la flore et de la biodiversité :	
Investigations faune-flore sur le milieu terrestre et le milieu marin,	8 000
Protection des arbres et mise en défens des espaces naturels à protéger en phase travaux, mise en place de gîtes artificiels pour les chiroptères	nd
Mise en œuvre d'un plan de gestion simplifié	d
La protection et la préservation du patrimoine historique, culturel et archéologique :	
Diagnostic archéologique préventif	nd
Restauration du bâti	2 000 000
Les besoins en énergies :	
Etude de faisabilité du potentiel en énergies renouvelables	5 000

PIÈCE VIII : ANALYSE DE LA VULNERABILITE DU PROJET

1. Analyse la vulnérabilité du projet au changement climatique

L'adaptation au changement climatique ou au dérèglement climatique désigne les stratégies, initiatives et mesures individuelles ou collectives visant à réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains face aux effets réels ou attendus des changements climatiques.

Le concept d'adaptation est défini par le Troisième Rapport d'évaluation du GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) de 2004. Il est défini comme « l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques ».

La vulnérabilité au changement climatique est le degré par lequel un système risque d'être affecté négativement par les effets des changements climatiques sans pouvoir y faire face.

A titre d'illustration, en cas de période de forte chaleur, la vulnérabilité d'un territoire sera fonction :

- de son degré d'exposition à l'augmentation des températures ;
- de ses caractéristiques socio-économiques telles que la présence de populations fragiles (personnes âgées par exemple), qui vont conditionner sa sensibilité à l'aléa chaleur ;
- de sa capacité d'adaptation (systèmes de prévention en place, accès aux équipements d'urgence, etc.)

Les actions qui permettent de réduire les impacts effectifs ou d'améliorer la capacité d'adaptation, pourront être par exemple :

- anticiper et limiter les dégâts éventuels (par intervention sur les facteurs qui vont déterminer l'ampleur des dégâts : par exemple l'urbanisation des zones à risques) et profiter des opportunités potentielles ;
- supporter les changements (y compris en termes de variabilité et d'événements extrêmes) ;
- réagir et faire face aux conséquences ou se remettre des dégâts.

A l'échelle du projet d'hôtel 4* sur l'île Berder, les effets du changement climatique peuvent entraîner :

- des risques accrus de période de canicules en été,
- des risques de pollutions atmosphériques plus fréquents,
- un risque de submersion marine plus important dû à la montée des eaux.

Toutefois, les bâtiments étant situés au centre de l'île, qui est topographiquement le point le plus haut, le projet d'hôtel n'augmentera pas la vulnérabilité des résidents, employés et touristes sur l'île. Les bâtiments de la pêche, les plus exposés, ne seront d'ailleurs pas ouverts au public.

Par ailleurs, le projet participe à une maîtrise des émissions de GES (gaz à effets de serre) au niveau régional, en proposant des bâtiments entièrement rénovés, avec des performances énergétiques optimisées. Il participera donc à limiter les augmentations de température qui sont liées aux émissions de GES et participera à ne pas dégrader la qualité générale de l'air.

2. Analyse la vulnérabilité du projet face aux risques majeurs

L'île Berder sur le lequel est envisagé le projet d'hôtel est soumis à différents **risques naturels**, décrits dans le paragraphe 6 de la Pièce III :

- risque sismique faible,
- risque moyen de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols, uniquement sur la partie ouest de l'île (soit en dehors des zones bâties),
- risque de submersion marine de l'île Berder uniquement dans sa partie nord-ouest (aléa faible à moyen) et en bordure de ses côtes (aléa fort).

Les techniques constructives qui seront mises en œuvre prendront en compte ces risques, afin d'assurer la stabilité des bâtiments et éviter tout dégât. Elles s'appuieront sur les résultats des études qui ont été réalisées, et sur ceux des études à venir.

L'île Berder n'est soumise à **aucun risque technologique**.

La commune de Larmor-Baden dispose d'un DICRIM (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs), qui consigne toutes les informations essentielles sur les risques naturels et technologiques majeurs dans le territoire, ainsi que sur les mesures de prévention et de sauvegarde prévues pour limiter leurs effets.

PIÈCE IX : ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC LES PROJETS CONNEXES

Suivant le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 en application de la Loi « Grenelle II », cette partie traitera des effets cumulés du projet avec les projets connexes, sur l'environnement et sur la santé humaine.

Le présent chapitre de l'étude commence par identifier les projets connus et en cours d'étude à proximité du projet immobilier. Les projets sont identifiés comme « connus » dans la mesure où ils ont été déclarés auprès de l'autorité environnementale (DREAL Bretagne ou CGEDD⁴) :

- Projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 du code de l'environnement (projet requérant un dossier « Loi sur l'eau ») et d'une enquête publique,
- Projets qui ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

En effet, de tels projets sont généralement assurés de voir le jour.

Les projets mis en service, ou terminés et livrés, ne sont pas pris en compte dans le présent chapitre.

Après avoir identifié les projets connexes à celui du projet d'hôtel 4*, ce chapitre traite des effets cumulés du projet avec les projets connexes, sur l'environnement et sur la santé humaine. L'analyse faite ci-après permet d'appréhender le cumul des impacts pressentis suivant la phase chantier et suivant la phase d'exploitation avec les projets connexes soumis à l'autorité environnementale.

1. Autres projets dans le périmètre d'étude et le périmètre proche

Après consultation des services de l'Etat (Préfecture de la Mayenne, DREAL Pays de la Loire, Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable) aucun projet d'envergure ne se situe sur la commune de Larmor-Baden ou dans les communes à proximité.

2. Effets cumulés et mesures

Il n'y a donc aucun risque de générer des effets cumulés avec le projet de l'hôtel 4 * sur l'île Berder.

⁴ CGEDD : Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable

PIÈCE X : PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR L'ETUDE ET DESCRIPTION DES DIFFICULTES RENCONTREES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE POUR REALISER CETTE ETUDE

Ce chapitre présente la méthodologie d'étude mise en œuvre et pourquoi cette dernière a été retenue parmi celles envisageables.

1. Démarche globale de réalisation de l'étude

1.1 Démarche globale de l'étude

La démarche globale est une approche par étapes selon le schéma suivant :

- Démarche d'analyse du contexte à travers des contacts et entretiens avec les différents partenaires et les acteurs locaux afin d'intégrer l'ensemble des paramètres ;
- Démarche de reconnaissance et d'enquêtes de terrain permettant d'identifier les problèmes réels ou supposés et d'adapter ou de compléter la démarche de base, afin de mieux cerner les problèmes particuliers : il s'agit notamment des campagnes photographiques, de la caractérisation des sols ;
- Démarche d'évaluation quantitative permettant de caractériser, au moyen de mesures, la situation avant réalisation du projet : il s'agit notamment de l'impact circulaire.
- Démarche d'experts enfin pour l'évaluation dans les domaines :
 - non scientifiques, tels que le paysage, les éléments humains, ...
 - scientifiques à caractère technique, tels que les déplacements, la gestion des terres polluées, les inventaires faunistique et floristiques.

1.2 Méthodes utilisées

1.2.1 Selon le type d'étude réalisée

Les méthodes utilisées sont de deux types :

- Méthodes d'analyses descriptives avec collecte de données existantes ou observées. Les éléments traités par ces méthodes peuvent :
 - soit, s'appuyer sur des éléments recensés et connus sur les durées longues et être indépendants des périodes d'observations : c'est le cas de la topographie et de l'urbanisme, et de la socio économie, ...
 - soit, être dépendants des périodes d'observations : c'est le cas pour les analyses d'air et les éléments paysagers.

Il est alors nécessaire, pour apprécier au mieux l'impact, de prévoir les périodes d'observations les plus représentatives et les plus critiques au niveau des impacts.

- Méthodes d'analyses comparatives après collecte de données existantes ou observées.

C'est ce type de méthode qui est utilisée pour l'appréciation des impacts sur les éléments humains : analyse des besoins.

1.2.2 Application à la présente étude d'impact

L'ensemble de l'étude d'impact de l'Île Berder repose sur une comparaison entre l'état initial et l'état après réalisation du projet.

Les méthodes de prévision utilisées sont précisées, chapitre par chapitre, pour chaque sujet dont l'impact a été évalué.

► La description de l'état initial :

La description de l'état initial repose sur :

- des recherches bibliographiques auprès de services et de personnes sources (Ville de Larmor Baden et Vannes Agglomération,);
- des observations directes du site pour tout ce qui concerne l'occupation du sol, les activités, les usages, les entités paysagères, les formes de bâti, etc. ;
- des documents-cadres existants à l'échelle régionale, départementale, locale ;
- des données techniques et graphiques concernant l'ensemble des thématiques environnementales, urbaines et fonctionnelles ;
- les différentes études spécifiques menées notamment :
 - l'étude Faune Flore et Natura 2000 (CALIDRIS, 2014, 2017, 2018 et 2019),
 - le plan de gestion simplifiée (Compagnie Bretonne de Gestion Forestière, 2017),
 - l'étude VRD (QUARTA, 2019),
 - la notice sur l'organisation générale du futur chantier (LEAD Ingénierie, 2019),
 - l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables ((BURGEAP, 2018 et 2019).

► La présentation du projet

La description de l'état futur est élaborée à partir de l'ensemble des données relatives au projet transmises par l'équipe de conception (GIBOIRE) et le cabinet architecte associé au projet (Paumier Architectes Associés) :

- plans de masse, de revêtement, de nivellement ;
- plans des réseaux ;
- documents graphiques.

► L'évaluation de l'impact du projet et mesures

Elle est réalisée en :

- déterminant les éléments présents sur le site que la réalisation du projet fait disparaître. Si leur dénombrement est aisé, leur qualification, quand elle est nécessaire n'est pas toujours évidente et en conséquence, peut paraître subjective.
- précisant les éléments nouveaux que le projet amène.
- décrivant la nouvelle organisation urbaine que le projet amène, ainsi que les variations de production de nuisances qui en résultent.

Les propositions de mesures correctives ont suivi la logique de mise en œuvre suivante :

- Mise en œuvre de mesures de suppression de l'impact,
- A défaut, proposition de mesures de réduction de l'impact,
- Enfin, réalisation de mesures de compensation, si l'impact ne peut être réduit.

Ces dernières propositions ont été décrites en mettant en avant, si possible, et si besoin, des mesures de suivi dans le temps des impacts et mesures associées.

Les mesures ont été préconisées en se basant :

- Sur les textes de Loi, arrêtés, décrets et circulaires d'applications existantes, suivant la thématique abordée,
- Sur les recommandations formulées au sein des documents « référents » (ex : SDAGE, SAGE, documents de communication de la DRIEE, PLU, bonnes pratiques des études d'impacts, etc.),
- Sur le ressenti de l'impact par la personne en charge de l'étude. Certains impacts sont en effet difficilement quantifiables (paysage, qualité de l'air pour les faibles modifications de l'état existant, etc.),
- Sur la politique volontariste du Maître d'Ouvrage d'aller vers un aménagement le moins impactant pour l'environnement et la santé humaine.
- Sur le retour d'expérience du Maître d'Ouvrage sur d'autres projets similaires déjà réalisés.

2. Difficultés rencontrées

En quatre ans, le projet a beaucoup évolué. Les différentes études ont été réalisées avec les données d'actualités et ont pu faire l'objet de révisions et de modifications prenant en compte les avancées du projet.

PIÈCE XI : AUTEURS DES ETUDES

Etude d'Impact

BURGEAP

Stéphanie KILIAN – Hugues THOMAS – Damien NEUBAUER

9, rue du Chêne Lassé - 44 800 Saint-Herblain Cedex

Tél : 02.40.85.68.83

Notice décrivant le terrain et présentant le projet

Paumier Architecte

Jean-Michel LABBE

20 Avenue Henri Fréville – 35 000 RENNES

Tél : 02.23.35.53.85

Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables 2018

BURGEAP

Martin COHEN

8,10, 12, rue du Docteur Herpin - 37 000 TOURS

Tél : 02.47.75.25.45

Etude Faune Flore – Natura 2000

CALIDRIS

Bertrand DELPRAT – Gaëtan BARGUIL

14 rue Picard – 44 620 LA MONTAGNE

Tél : 02.51.11.35.90

Plan de gestion simplifié

COMPAGNIE BRETONNE DE GESTION FORESTIERE

Thomas de BAGLION

26, rue Alfred Kastler – 56 000 VANNES

Tél : 02.97.26.94.03

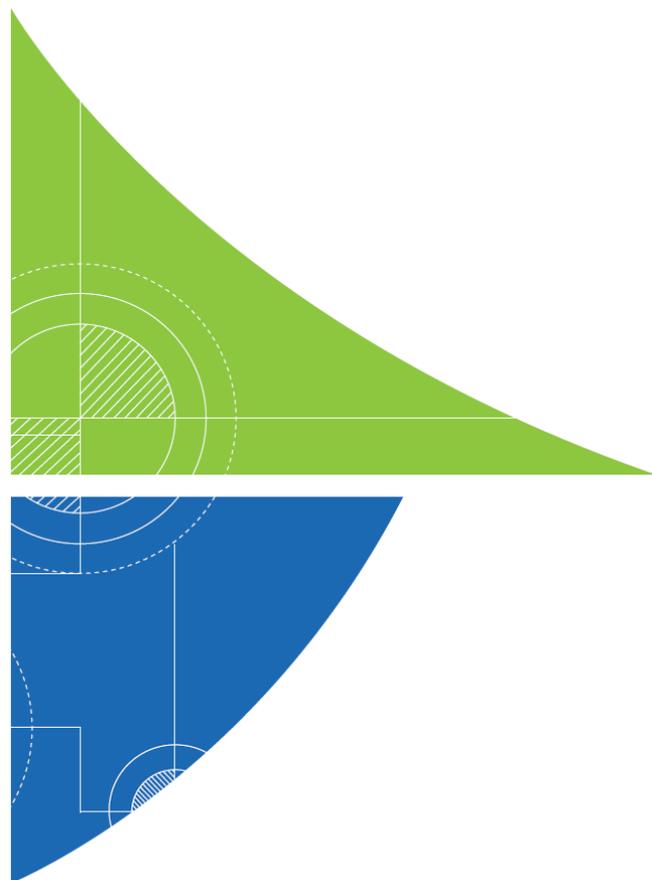
Etude VRD

QUARTA

19 rue Edmond Biré – 44 000 NANTES

Tél : 02.40.76.04.52

ANNEXES



Annexe 1. Etude EnR

Cette annexe contient 51 pages.



GIBOIRE

LARMOR BADEN (56) – Ile de Berder

Etude de faisabilité pour la desserte en EnR et de récupération

Rapport

Réf : CICELB173015 / RICELB00611-02

TES / EDL / MCN

27/05/2019



Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	20/04/2018	01	D. PIONA	DAPI	C. DEJARDIN	CDN	M. COHEN	
Rapport	27/05/2019	02	T. ESCAILLAS	TES	E. LECOMPTE	EDL	M. COHEN	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICELB173015 / RICELB00611-02
Numéro d'affaire :	A34846
Domaine technique :	ER07
Mots clé du thésaurus	ENERGIES RENOUVELABLES

BURGEAP • 143, avenue de Verdun - 92442 Issy-les-Moulineaux CEDEX
Tél. 33 (0) 1 46 10 25 70
Secretariat.ice@burgeap.fr

Résumé non technique à l'attention des décideurs

La présente étude a pour objet d'étudier la faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables du projet d'hôtel du groupe Giboire sur l'île de Berder à Larmor-Baden (Morbihan). Elle répond à l'obligation réglementaire issue de l'article L300-1 du code de l'Urbanisme, qui prévoit qu'une telle étude accompagne tout projet d'aménagement soumis à étude d'impact.

En emprise au sol, l'opération concerne la réhabilitation de 2 389 m² de bâtiments existants, avec une extension de 1 430 m².

Cette mission se déroule en deux temps :

- **Un volet diagnostic**, qui comprend :
 - L'analyse de besoins énergétiques du projet, estimés à **870 MWh/an pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire (ECS)**, à **90 MWh/an pour le froid**, à **240 MWh/an pour l'électricité (dont 90 MWh/an pour les usages définis dans la réglementation : éclairage et auxiliaires de chauffage et ventilation)**.
 - Une analyse du potentiel en énergies renouvelables du site, qui a permis d'identifier la pertinence **de la biomasse, du solaire thermique, et de la géothermie sur sondes**.
- **Un volet pré-faisabilité**, qui compare les scénarios « renouvelables » avec un scénario conventionnel, selon des critères techniques, économiques et environnementaux :
 - Scénario 0 / référence : **chaudière gaz propane à condensation** centralisée pour le chauffage et l'ECS, et **groupe(s) froid(s) aérothermique(s)** pour la climatisation.
 - Scénario 1 / **chaudière bois** (pellets) pour le chauffage et l'ECS, avec un appoint **par chaudière gaz propane à condensation, groupe(s) froid(s) aérothermique(s)** pour la climatisation.
 - Scénario 2 / aérothermie à l'aide de **pompe(s) à chaleur sur air centralisée sur réseau** pour l'ECS et le chauffage, réversible(s) pour satisfaire les besoins en froid, et appoint par **chaudière gaz propane à condensation** pour les besoins en chaud.
 - Scénario 3 / **PAC sur champ de sondes géothermiques verticales** pour le chauffage, l'ECS et le froid, et appoint par **chaudière gaz propane à condensation** pour les besoins en chaud.

Il est important de souligner que la Pêcherie n'est plus intégrée dans le projet et ne sera donc pas traitée dans cette étude.

A noter que l'énergie solaire, notamment thermique pour la production d'ECS, aurait un intérêt technique et environnemental, mais les premières conclusions des ABF sur l'impossibilité d'implantation des panneaux en toiture complique le recours au gisement.

L'étude économique a montré que si l'investissement des solutions ENR est significativement plus élevé que la référence (+30% à +100%), les dépenses réduites en énergies (le scénario de référence est pénalisé par le gaz propane, coûteux à l'achat et dont le prix ne devrait qu'augmenter à moyen/long terme) permettent d'obtenir un coût global à 20 ans inférieur voire très inférieur.

En particulier, le scénario 1 (chaufferie bois) nous paraît être intéressant du point de vue du rapport investissement / performance environnementale et soulage le réseau électrique, problématique importante en Bretagne.

Tous les scénarios ENR étudiés permettent une réduction importante des émissions de gaz à effet de serre par rapport à la référence (division par 4 environ).

A court terme et concrètement, :

- Il convient, en lien avec l'architecte et le bureau d'études fluides :
 - o D'étudier la possibilité de centraliser la production thermique (besoins en réseaux, etc.) ;
 - o De préciser les besoins thermiques de l'opération. Une simulation thermique peut être intéressante pour fiabiliser les niveaux de consommation et de puissance par bâtiment, et au besoin modifier les paramètres de rénovation de l'enveloppe thermique ;
 - o De préciser la température nécessaire dans les différents réseaux et le type d'émetteurs à déployer. Ces aspects ont un impact fort, en particulier sur la performance des solutions aérothermiques ou géothermiques.
 - o De se positionner sur les différentes options énergétiques proposées, ou d'éventuelles variantes.
- Puis, en fonction des choix faits :
 - o De réaliser une étude de préfaisabilité sur la géothermie sur sondes pour en valider le dimensionnement et le chiffrage des investissements ;
 - o De se rapprocher d'un fournisseur de biomasse pour vérifier avec lui les modalités contractuelles et financières de la fourniture, puis de conduire une étude de faisabilité de la chaufferie biomasse.

SOMMAIRE

Résumé non technique à l'attention des décideurs	3
1. Introduction	8
1.1 La (petite) histoire des hydrocarbures	8
1.2 Effet de serre, réchauffement planétaire et changements climatiques	9
1.3 Notre vision de la problématique énergétique	10
1.4 Contexte réglementaire	11
1.4.1 La loi Grenelle	11
1.4.2 La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte	11
2. Méthodologie.....	12
CAHIER 1	13
3. Caractéristiques du projet	14
3.1 Périmètre d'étude	14
3.2 Données collectées et scénario d'aménagement	15
3.2.1 Scénario d'aménagement	15
3.2.2 Stratégie énergétique locale.....	17
3.2.3 Energie primaire, finale et utile.....	18
3.2.4 Choix du niveau de performance thermique	19
3.2.5 Recours au froid.....	19
3.2.6 Besoins du site.....	20
4. Analyse du potentiel en énergies renouvelables et de récupération	22
4.1 Réseaux de chaleur ou de froid	22
4.1.1 Raccordement à un réseau existant.....	22
4.1.2 Création d'un micro-réseau (production centralisée).....	22
4.2 Energie hydraulique	23
4.3 Energie solaire.....	24
4.3.1 Données climatiques et gisement	25
4.3.2 Projet à proximité de monuments historiques	25
4.3.3 Le solaire photovoltaïque	26
4.3.4 Le solaire thermique.....	28
4.4 Energie éolienne.....	29
4.4.1 Grand éolien (puissance > 350 kW)	29
4.4.2 Moyen et Petit éolien.....	29
4.5 Combustion de biomasse.....	30
4.5.1 Le bois énergie.....	30
4.5.2 Biomasse agricole.....	31
4.6 Biogaz.....	31
4.6.1 Valorisation des déchets	31
4.6.2 Valorisation des sous-produits agro-alimentaires.....	32
4.7 Géothermie.....	32
4.7.1 Code minier.....	33
4.7.2 La géothermie sur nappe	35
4.7.3 La géothermie sur sonde	35
4.8 Récupération de chaleur sur eaux usées	36
4.8.1 Installation collective (à l'îlot).....	36
4.8.2 Installation individuelle (au bâtiment)	36
4.8.3 Installation individuelle (au logement)	37
4.9 Aérothermie	37
4.10 Cogénération	37
4.11 Chaleur fatale industrielle	38
4.1 Synthèse de l'analyse de potentiel en EnR	39

5. Conclusions intermédiaires : scénarios énergétiques retenus	42
CAHIER 2	43
6. Dimensionnements techniques.....	44
6.1 Scénario 0 : référence gaz.....	44
6.2 Scénario 1 : biomasse	45
6.3 Scénario 2 : aérothermie et appoint gaz	45
6.4 Scénario 3 : géothermie sur sondes et appoint gaz.....	45
7. Approche économique des scénarios ENR.....	47
7.1 Investissements	47
7.2 Analyse économique en coût global.....	47
7.2.1 Hypothèses économiques.....	47
7.2.2 Analyse en coût global.....	48
7.2.3 Subventions	48
7.3 Analyse environnementale.....	49
8. Conclusion	50

TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition des surfaces du projet (Source : Giboire – SdP totale en R+5)	15
Tableau 2 : Surfaces de plancher du projet (m ²).....	17
Tableau 3 : Objectifs de production EnR en Bretagne (Source : Portail de l'information environnementale en Bretagne)	17
Tableau 4 : Besoins surfaciques en énergie les surfaces rénovées du projet (kWh/m ² /an)	20
Tableau 5 : Besoins surfaciques en énergie des extensions du projet (kWh/m ² /an)	20
Tableau 6 : Tarifs de rachat total de l'électricité PV pour le 1 ^{er} trimestre 2018 en fonction de la puissance installée et du type d'intégration.....	27
Tableau 7 : Tarifs de rachat du surplus de l'électricité PV pour le 1 ^{er} trimestre 2018 en fonction de la puissance installée et du type d'intégration.....	27
Tableau 8 : Formations géologiques (Source : BRGM/géothermie-perspectives.fr).....	35
Tableau 9 : Synthèse de l'analyse du potentiel du site en énergies renouvelables et de récupération.....	39
Tableau 10 : synthèse du comparatif des différents scénarios	51

FIGURES

Figure 1 : Consommation énergétique mondiale en million de tonnes équivalent pétrole de 1860 à nos jours (Source : Schilling & al., AIE, BP statistical review et Observatoire de l'Energie).....	8
Figure 2 : L'histoire très résumée du pétrole conventionnel.....	9
Figure 3 : Evolution de la température moyenne planétaire (°C) selon émissions (Source : GIEC, AR4).....	9
Figure 4 : Evolution de température moyenne pour le scénario A1B (Source : GIEC, AR4).....	10
Figure 5 : Situation géographique du projet (Source : Geoportail).....	14
Figure 6 : Implantation des bâtiments (Source : Giboire).....	15
Figure 7 : Plan de masse du projet.....	16
Figure 8 : Nombre d'installations EnR du Pays de Vannes (Source : Observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre en Bretagne)	18
Figure 9 : Schéma de la chaîne énergétique	19
Figure 10 : Besoins en énergie du projet (MWh).....	21
Figure 11 : Besoins en énergie par bâtiment (MWh/an).....	21

Figure 12 : Réseau hydrographique à proximité du site étudié (Source : Geoportail) 23

Figure 13 : Potentiel énergie houlomotrice à proximité du site étudié (Source : Geoportail)..... 24

Figure 14 : Ensoleillement moyen annuel de l'île de Berder en kWh/m²/an (source : PVGIS) 25

Figure 15 : Répartition annuelle théorique des besoins d'un logement et des apports solaires..... 28

Figure 16 : Types d'installations géothermiques 33

Figure 17 : Eligibilité à la géothermie de minime importance du projet pour les installations sur nappe (Source : BRGM/géothermie-perspectives.fr) 34

Figure 18 : Eligibilité à la géothermie de minime importance du projet pour les installations sur sonde (Source : BRGM/géothermie-perspectives.fr) 34

Figure 19 : Besoin en puissance pour le froid 44

Figure 20 : coût global annualisé des différents scénarios étudiés..... 48

Figure 21 : impacts environnementaux comparés des différents scénarios 49

1. Introduction

L'analyse préliminaire de faisabilité du potentiel de développement des énergies renouvelables est initiée avec les premières étapes d'un projet d'aménagement.

Cette analyse doit permettre :

- d'identifier les énergies renouvelables ayant un potentiel de développement à l'échelle de l'opération d'aménagement dès l'avant-projet afin de prévoir leur intégration ;
- de savoir si les projets d'approvisionnement énergétiques associés à ces énergies sont réalisables ;
- d'évaluer les conditions de leur rentabilité.

Il s'agit donc de faire émerger, selon une analyse multicritère (technologie, contraintes de mise en œuvre, investissement, coût global, coût environnemental, etc.), les projets les plus pertinents pour maximiser la part d'énergies renouvelables dans le mix énergétique d'approvisionnement de l'aménagement.

Le présent rapport constitue un guide à destination de l'aménageur. Pour les scénarios d'approvisionnement jugés pertinents à la suite de cette étude, le maître d'ouvrage peut alors procéder à une étude de faisabilité type avant-projet qui fournit avec plus de détails les capacités du gisement, les coûts et les bénéfices du ou des scénarios d'approvisionnement retenus.

Après un bref rappel des enjeux énergétiques et climatiques à la base des évolutions de la réglementation, nous détaillerons la méthodologie que nous avons appliquée à ce projet.

1.1 La (petite) histoire des hydrocarbures

Les hydrocarbures que nous utilisons ont été constitués à partir de matière organique sédimentée principalement lors du carbonifère (il y a 300 millions d'années). Ils sont utilisés significativement depuis la révolution industrielle, soit le XIX^e siècle :

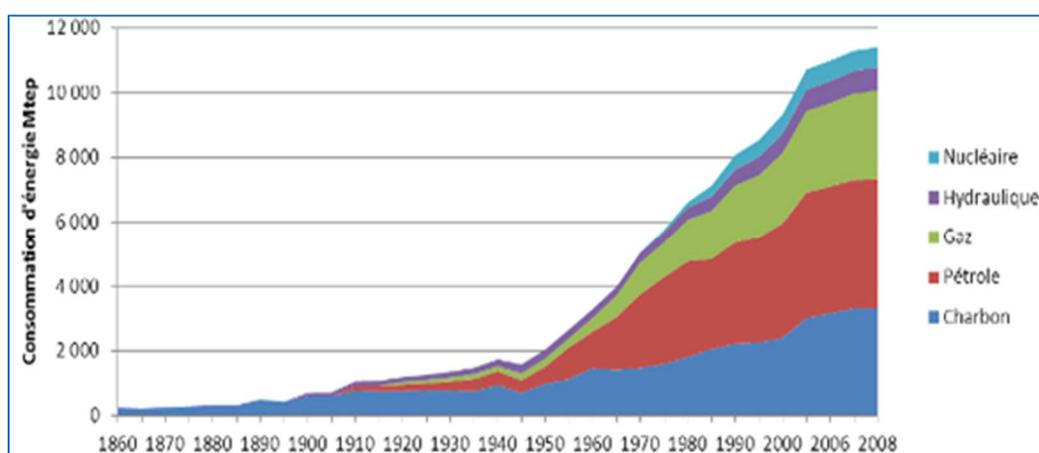


Figure 1 : Consommation énergétique mondiale en million de tonnes équivalent pétrole de 1860 à nos jours (Source : Schilling & al., AIE, BP statistical review et Observatoire de l'Energie)

Les réserves ultimes en pétrole conventionnel étant limitées, les découvertes de nouveaux champs ne peuvent continuer indéfiniment. L'histoire des hydrocarbures conventionnels peut se résumer ainsi :

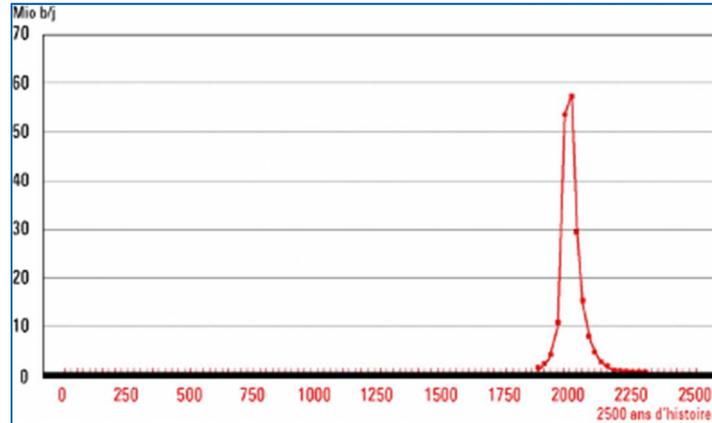


Figure 2 : L'histoire très résumée du pétrole conventionnel

La ressource du pétrole brut répond à une logique de marché : d'une part la loi offre/demande influe sur son prix à moyen terme, d'autre part les logiques spéculatives influent sur son prix à court et moyen terme. Ainsi, bien que les réserves prouvées (découvertes passées) équivalent à une quarantaine d'année de consommation actuelle, la pression du marché fait que son prix risque de restreindre son usage bien avant.

D'un autre côté, le prix de la ressource augmentant, de nouvelles technologies d'extraction de ressources, de valorisation d'énergie renouvelables ou d'efficacité énergétique deviennent compétitives. Ces technologies ne permettront cependant vraisemblablement pas de réduire les coûts d'accès à l'énergie.

1.2 Effet de serre, réchauffement planétaire et changements climatiques

La combustion des hydrocarbures génère du CO₂ dans l'atmosphère. Le CO₂, ainsi que d'autres gaz, absorbent préférentiellement les rayonnements infra-rouges. Ce type de rayonnement est le principal mode de dissipation énergétique du système terrestre. Le rayonnement ainsi absorbé par ces gaz est ensuite réémis, une part vers l'espace, l'autre part vers la planète. C'est par cette réémission en direction de la planète que se manifeste l'effet de serre.

De nombreuses modélisations de l'évolution du climat ont été menées, en prenant en compte divers scénarios de consommation d'hydrocarbures au cours des prochaines années.

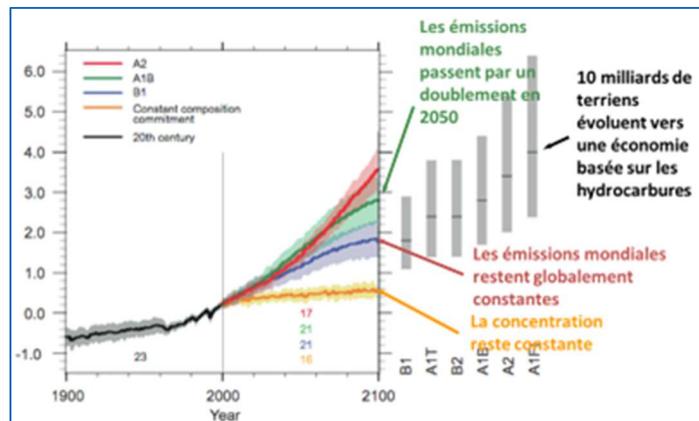


Figure 3 : Evolution de la température moyenne planétaire (°C) selon émissions (Source : GIEC, AR4)

Les évolutions de température terrestre connues par le passé (glaciations) et envisagées ne sont pas uniformes : on constate que les zones équatoriales conservent une température moyenne annuelle globalement constante : 26°C, y compris pendant les dernières glaciations ; les zones situées au-delà des 45^{èmes} parallèles subissant des variations de température moyenne de l'ordre de 2 à 3 fois l'évolution de la température terrestre moyenne. Cet effet est renforcé dans l'hémisphère nord par rapport à l'hémisphère sud en raison de la répartition des terres émergées (moins d'homogénéisation thermique). On constate ci-après que pour ce scénario (évolution moyenne de +3,5°C à horizon 2100), les évolutions locales vont au-delà de +7°C :

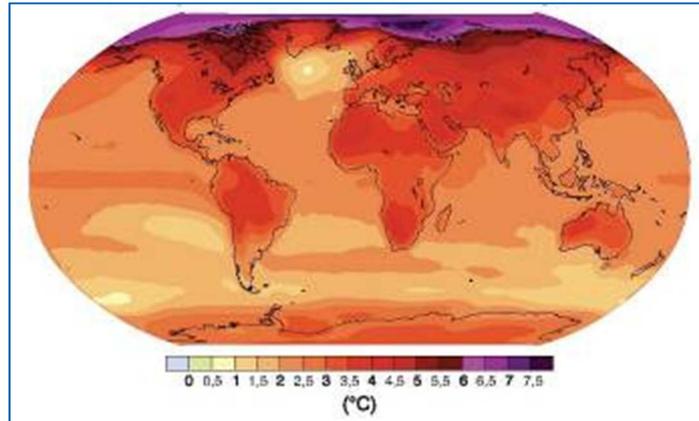


Figure 4 : Evolution de température moyenne pour le scénario A1B (Source : GIEC, AR4)

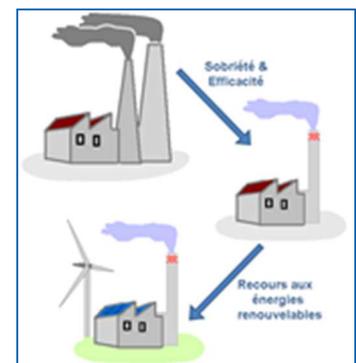
La pluviométrie s'en trouve affectée, ainsi que les climats, et les écosystèmes évoluent.

La communauté scientifique estime qu'au-delà de 2°C d'augmentation de température moyenne, des mécanismes interagissant avec le climat sont mis en œuvre de manière non réversible à nos échelles. Le niveau de concentration correspondant est de l'ordre de 550 ppm de CO₂. Le niveau actuel est de 400 ppm environ, avec une augmentation annuelle constatée de 2 à 3 ppm par an.

Pour arrêter de modifier le climat, il faudrait que l'humanité réduise à court terme par deux ses émissions de gaz à effet de serre (les écosystèmes absorbent actuellement la moitié du CO₂ émis, par photosynthèse et dissolution océanique). Soit des émissions restantes d'environ 2 tCO₂e par habitant. Les émissions territoriales de la France, ramenées à la population sont de 8,7 tCO₂e par habitant. Il nous faudrait donc diviser par 4 les émissions de GES à l'échelle de la France. Un objectif politique a été pris en 2003 par le gouvernement français de réaliser le "Facteur 4" à horizon 2050.

1.3 Notre vision de la problématique énergétique

Dans ce contexte énergétique et climatique particulier, le recours aux énergies renouvelables (EnR) doit être envisagé comme le dernier maillon d'une chaîne vertueuse visant à réduire les consommations d'énergies fossiles non renouvelables et relocaliser la production d'énergie. Il n'a de sens que si des actions prioritaires sont menées en amont sur les questions de sobriété et d'efficacité énergétique. On entend par sobriété énergétique la suppression des gaspillages par la responsabilisation de tous les acteurs, du producteur aux utilisateurs. L'efficacité énergétique quant à elle consiste à réduire le plus possible les pertes par rapport aux ressources utilisées. Ainsi les actions de sobriété et d'efficacité réduisent les besoins d'énergie à la source. Les EnR doivent alors être encouragées et favorisées pour satisfaire le solde des besoins d'énergie dans le but d'équilibrer durablement ces besoins avec les ressources disponibles et limiter le recours aux énergies non renouvelables. La présente étude s'inscrit dans cette démarche.



1.4 Contexte réglementaire

1.4.1 La loi Grenelle

La loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement, dite Grenelle I, établit le programme de mise en œuvre des conclusions de la consultation nationale sur la politique de l'environnement. Le texte est composé de 57 articles regroupés en 5 grands titres :

- Lutte contre le changement climatique
- Biodiversité, écosystème et milieux naturels
- Prévention des risques pour l'environnement et la santé, prévention des déchets
- Etat exemplaire
- Gouvernance, information et formation

L'article 8 de la présente loi, transcrit à l'article L300-1 du Code de l'Urbanisme stipule que « *Toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.* ».

L'article 4 de la présente loi établit les grandes lignes de la Réglementation Thermique 2012, dont les modalités sont fixées par l'arrêté du 26 octobre 2010. Elle limite notamment à 50 kWh d'énergie primaire (modulable) la consommation maximale annuelle surfacique pour les usages suivants : chauffage et auxiliaires, eau chaude et auxiliaires, ventilation, climatisation et éclairage.

1.4.2 La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent doivent permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement.

Les objectifs de la loi précisent ou renforcent ceux établis par les lois Grenelle :

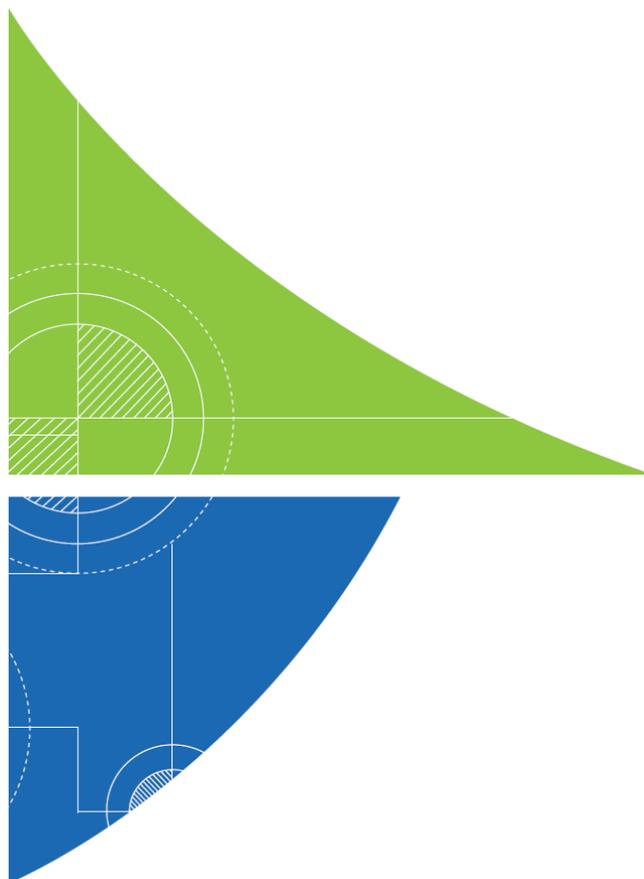
- Réduire nos émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4).
- Réduire notre consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012.
- Réduire notre consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012.
- Porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité.
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50 % la part du nucléaire à l'horizon 2025.
- Réduire de 50 % les déchets mis en décharge à l'horizon 2025.

2. Méthodologie

L'étude proposée par BURGEAP se déroule en deux phases :

- Diagnostic (cahier 1) ;
 - Caractérisations des besoins énergétiques du projet,
 - Analyse du potentiel en énergies renouvelables et de récupération,
- Faisabilité (cahier 2) ;
 - Pré dimensionnement,
 - Analyse multicritère.

CAHIER 1



3. Caractéristiques du projet

3.1 Périmètre d'étude

Le projet concerne la création d'un complexe hôtelier dans les bâtiments existants de l'île de Berder, avec extension. Il se situe dans la commune de Larmor Baden (Morbihan, 56), faisant partie du Pays de Vannes.

L'hôtel comprendra 91 chambres ou logements, un espace piscine sauna hammam et un restaurant.



Figure 5 : Situation géographique du projet (Source : Geoportail)



Figure 6 : Implantation des bâtiments (Source : Giboire)

3.2 Données collectées et scénario d'aménagement

3.2.1 Scénario d'aménagement

Le scénario d'aménagement prévoit la rénovation de bâtiments existants avec extension. La surface de plancher finale sera d'environ 8 040 m² et comprendra 91 logements.

La dénomination « château » regroupe le bâtiment principal, la ferme, Boterel, et le bâtiment piscine et les chambres.

L'espace piscine comporte un hammam, un sauna, des salles de massage. Un bassin à bulle et le bassin de la piscine feront environ 240 m² et seront situés dans le château.

L'espace bar/restaurant peut accueillir 173 clients de l'hôtel.

Tableau 1 : Répartition des surfaces du projet (Source : Giboire – SdP totale en R+5)

Bâtiment	Utilisation	Surface de plancher (m ²)
Les fleurs	Logements	2 081
La grange	Espace réunion	

Bâtiment	Utilisation	Surface de plancher (m ²)
La tour	Logements	685
Laënnec	Espace jeune	183
Principal / Boterel / La ferme	Logements et restaurant	2 629
La piscine et chambres	Logements et piscine	2 360
Voilerie	Logements de fonction	103
TOTAL		8 041

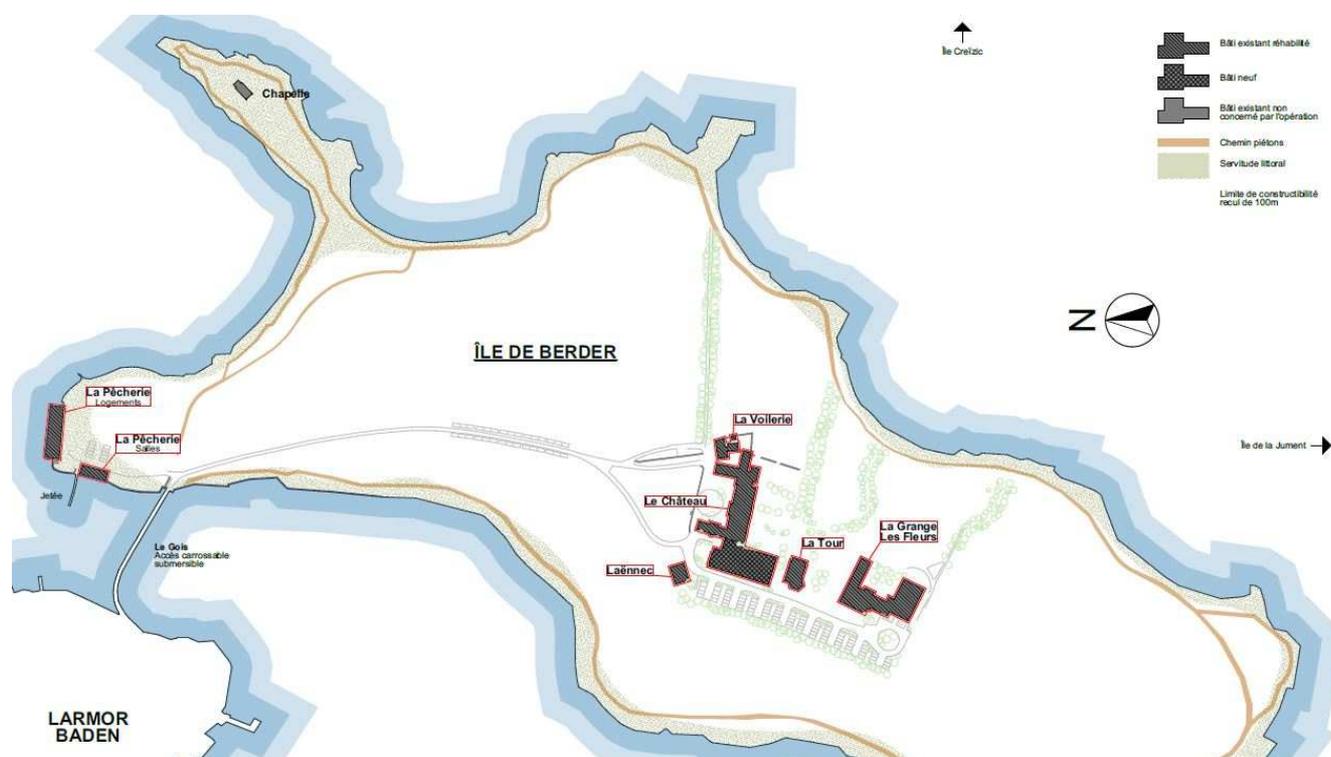


Figure 7 : Plan de masse du projet

Si l'on regroupe les surfaces de plancher par typologie d'utilisation, nous obtenons les chiffres suivants :

Typologie	Caractérisation	Surface de plancher (m ²)
Logements	Extension	1 909
	Rénovation	2 938
Restaurant	Extension	40

Typologie	Caractérisation	Surface de plancher (m ²)
	Rénovation	560
Espace piscine	Extension	610
Activités (jeune, réunion, sport)	Extension	100
	Rénovation	761
Autres (communs)	Extension	335
	Rénovation	788
TOTAL		8 041

Tableau 2 : Surfaces de plancher du projet (m²)

3.2.2 Stratégie énergétique locale

La Bretagne a signé en 2010 le Pacte électrique breton ayant pour but d'augmenter la part d'électricité produite dans la région, avec des objectifs d'ici 2020 :

- Diviser par 3 la progression de la demande d'électricité ;
- Multiplier par 4 la puissance électrique renouvelable installée, soit un objectif de 3 600MW installés.

Aujourd'hui, la région est loin d'atteindre ses objectifs : elle produit 14% de l'électricité qu'elle consomme alors que l'objectif est de 34% pour 2020.

D'autre part, le schéma régional du climat de l'air et de l'énergie en Bretagne préconise de développer les EnR à l'horizon 2050 avec les objectifs suivants :

Energie	Production GWh		
	Situation fin 2013	Horizon 2050 (scénario bas)	Horizon 2050 (scénario haut)
Solaire photovoltaïque	153	1 600	7 000
Solaire thermique	14	234	448
Bois bûche	3 423	4 000	
Bois chaufferies collectives	658	1 390	1 850
Biogaz	160	1 500	
Hydroélectricité	611	673	903

Tableau 3 : Objectifs de production EnR en Bretagne (Source : Portail de l'information environnementale en Bretagne)

A une échelle plus locale, la ville de Larmor Baden fait partie de la CA du Pays de Vannes, qui a adopté son SCOT en décembre 2016. Celui-ci fixe les objectifs suivants :

- Développer les réseaux de chaleur et les chaufferies collectives ;
- Maximiser l'autoconsommation de l'énergie produite localement ;
- Faire prévaloir la mise en place de systèmes de production d'énergie propre, de préférence sur le bâti pour le solaire.

Actuellement au Pays de Vannes, le nombre d'installations EnR est de 1 514. Cela permet une production d'environ 290 GWh d'énergie par an, majoritairement grâce au système bois à bûche et granulé, et à l'éolien.

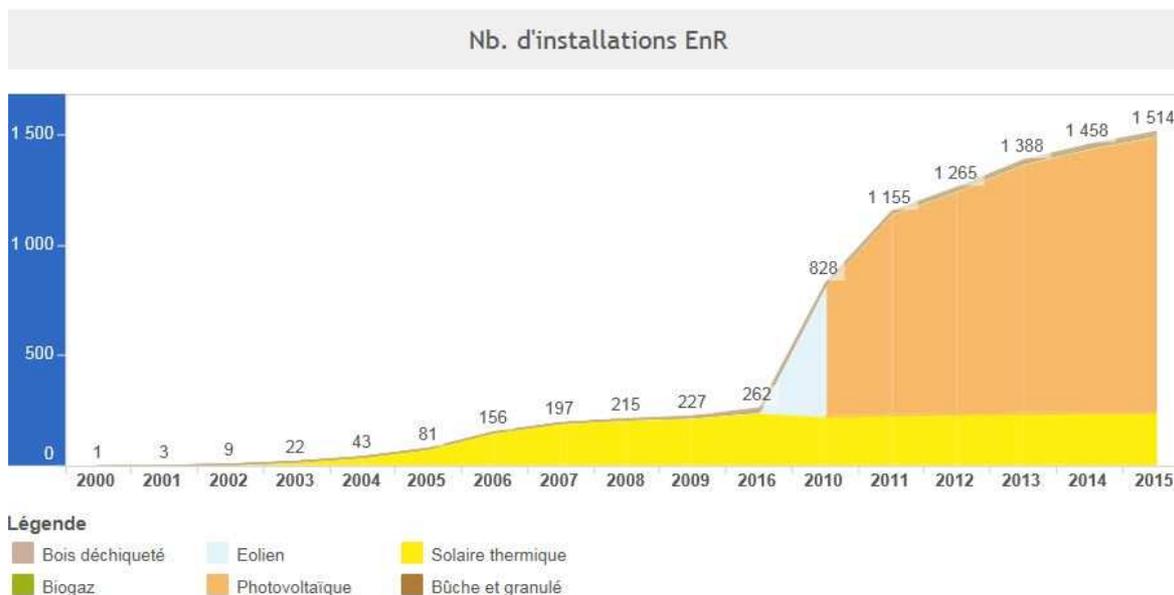


Figure 8 : Nombre d'installations EnR du Pays de Vannes (Source : Observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre en Bretagne)

3.2.3 Energie primaire, finale et utile

Les concepts d'énergie primaire, finale et utile sont abondamment utilisés dans les problématiques énergétiques et doivent être clairement compris par le lecteur. Ils caractérisent les performances d'une filière énergétique depuis l'amont (énergie primaire) jusqu'à l'aval (énergie utile).

On distingue ainsi :

- **énergie primaire (en kWh_{EP})** : énergie brute (non transformée) puisée dans l'environnement (houille, lignite, pétrole brut, gaz naturel, etc.). Concernant la production d'électricité à partir de combustible nucléaire, l'énergie primaire fait référence à la chaleur produite par le combustible avant transformation en électricité ;
- **énergie finale** ou disponible chez l'utilisateur (en kWh_{EF}) : énergie qui se présente sous sa forme livrée pour sa consommation finale (essence à la pompe, fioul ou gaz « entrée chaudière », électricité aux bornes du compteur, etc.) ;
- **énergie utile / besoin (en kWh_{EU})** : énergie qui réalise effectivement la tâche voulue pour l'utilisateur après la dernière conversion par ses propres appareils (rendement global d'exploitation). Dans le cas de la chaleur délivrée à l'usager, on parle souvent de besoins de chaleur.

Le schéma de la chaîne énergétique, présentant les divers jeux de conversion entre les différentes formes d'énergie, est disponible ci-dessous :

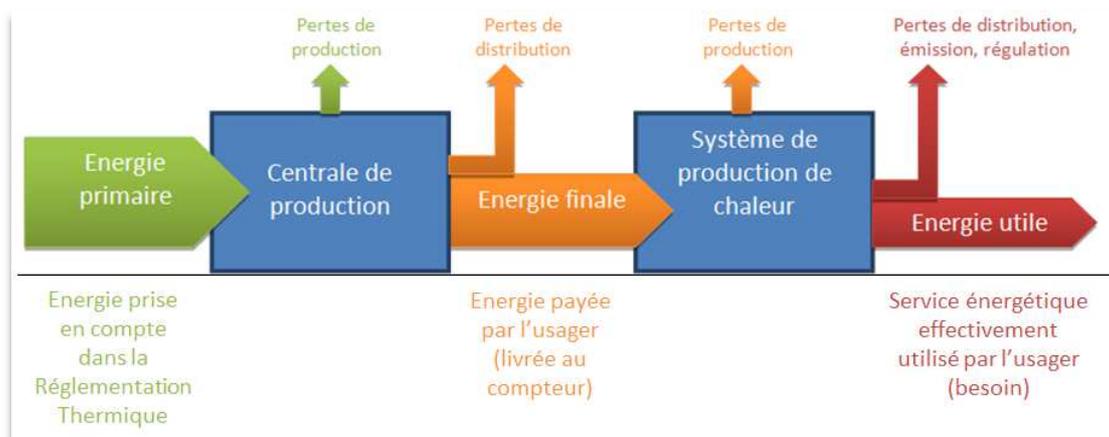


Figure 9 : Schéma de la chaîne énergétique

3.2.4 Choix du niveau de performance thermique

Il a été choisi de travailler en base sur un **niveau de performance équivalent au niveau réglementaire RT 2012 pour les extensions.**

Les bâtiments rénovés de plus de 1000 m² seront rénovés de façon globale, et ceux inférieurs à 1000 m² auront une RT élément par élément.

A noter qu'après 2020, la RT 2020 s'appliquera. Si celle-ci ne devrait pas réduire les consommations de façon marquée, elle nécessitera un recours massif aux énergies renouvelables.

La RT 2012 fixe une consommation maximale d'énergie primaire annuelle surfacique notée Cep_{max} , pour les usages suivants :

- la production de chaleur pour le chauffage,
- la production de chaleur pour l'Eau Chaude Sanitaire (ECS),
- la production de froid,
- l'électricité réglementaire : éclairage des locaux, auxiliaires de chauffages et de ventilation.

Ce facteur Cep_{max} est modulable en fonction du climat et de la solution d'approvisionnement énergétique retenue, etc. Cependant, la présente étude est centrée sur la production énergétique : pour que la comparaison garde un sens physique, il a été décidé ici de travailler avec des bâtiments de même performance thermique quelle que soit la solution étudiée (*i.e.* avec des besoins en énergie utile identiques).

De plus, la RT 2012 est un mode de calcul à part entière, qui vise moins à prévoir les consommations énergétiques du futur bâtiment qu'à mettre en place une méthode de calcul transposable.

Par soucis de présenter une analyse économique globale réaliste, les ratios utilisés sont des ratios qui correspondent à une conception RT 2012 (type et épaisseur d'isolant, surface vitrée, etc.) avec une consommation obtenue légèrement supérieure au seuil théorique autorisé, tendance souvent observée.

3.2.5 Recours au froid

Comme Icofluides l'a indiqué dans son étude de faisabilité en approvisionnement énergétique, le besoin de climatisation (estimé à environ 5,5 kWh/m²) est pris en compte pour l'ensemble des bâtiments.

3.2.6 Besoins du site

L'estimation des besoins énergétiques est réalisée sur la base des ratios présentés ci-dessous :

kWh/(m ² .an)	Rénovation			
	Logements	Restaurant	Activités	Communs
Chauffage	65	65	65	65
ECS	30	30	0	0
Climatisation	5	10	5	5
Electricité spécifique réglementaire (éclairage, ventilation)	5	5	5	5
Electricité spécifique non réglementaire (appareillage électrique)	12	20	12	12

Tableau 4 : Besoins surfaciques en énergie les surfaces rénovées du projet (kWh/m²/an)

kWh/(m ² .an)	Extension				
	Logements	Restaurant	Espace piscine	Activités	Communs
Chauffage	23	23	495	23	23
ECS	30	30	37	0	0
Climatisation	5	10	80*	5	5
Electricité spécifique réglementaire (éclairage, ventilation)	5	5	80	5	5
Electricité spécifique non réglementaire (appareillage électrique)	12	20	94	12	12

Tableau 5 : Besoins surfaciques en énergie des extensions du projet (kWh/m²/an)

* Y compris déshumidification.

Ces ratios de consommations constituent un jeu d'hypothèse servant de base aux différents chiffrages réalisés dans cette étude. Ceux-ci permettent d'estimer les besoins sur l'ensemble du projet :

- 685 MWh_{EU}/an en chauffage,
- 186 MWh_{EU}/an en ECS,
- 89 MWh_{EF}/an en climatisation.
- 86 MWh_{EF}/an en électricité spécifique réglementaire (ventilation, éclairage)
- 151 MWh_{EF}/an en électricité spécifique non réglementaire.

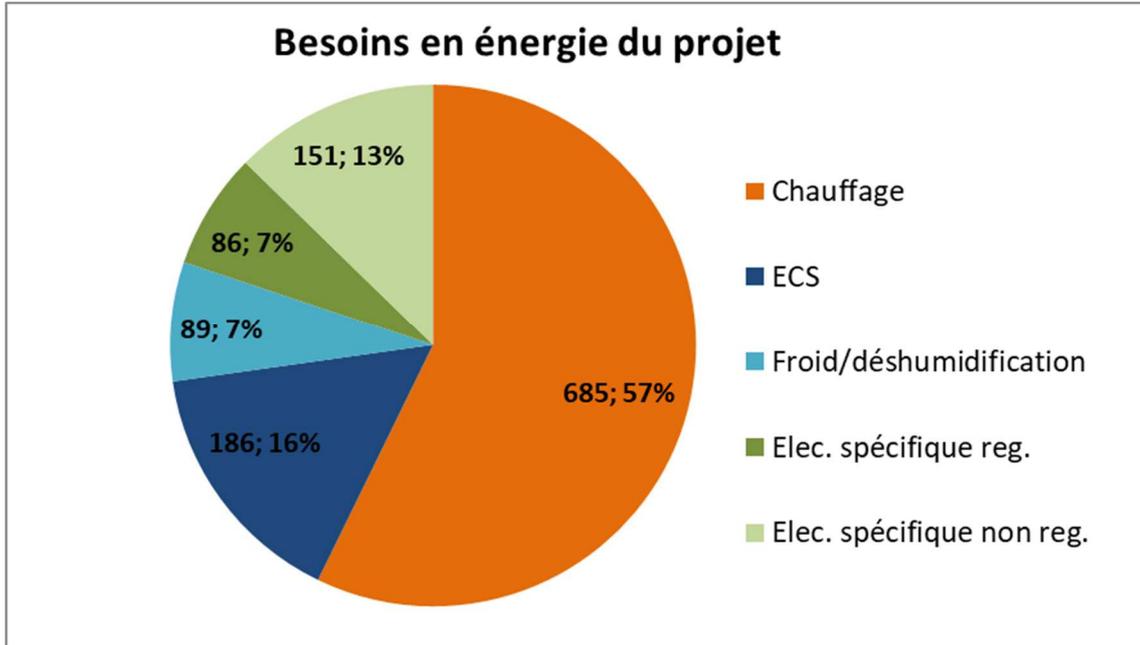


Figure 10 : Besoins en énergie du projet (MWh)

Le chauffage et l'ECS apparaissent nettement comme les postes de dépense énergétique les plus importants, et représentent au total plus de deux tiers des besoins en énergie.

L'électricité spécifique (éclairage, ventilation, appareillage électrique) correspond à 20% des consommations d'énergie du site.

Les besoins sont répartis comme décrits ci-dessous pour chaque usage et par type de surface :

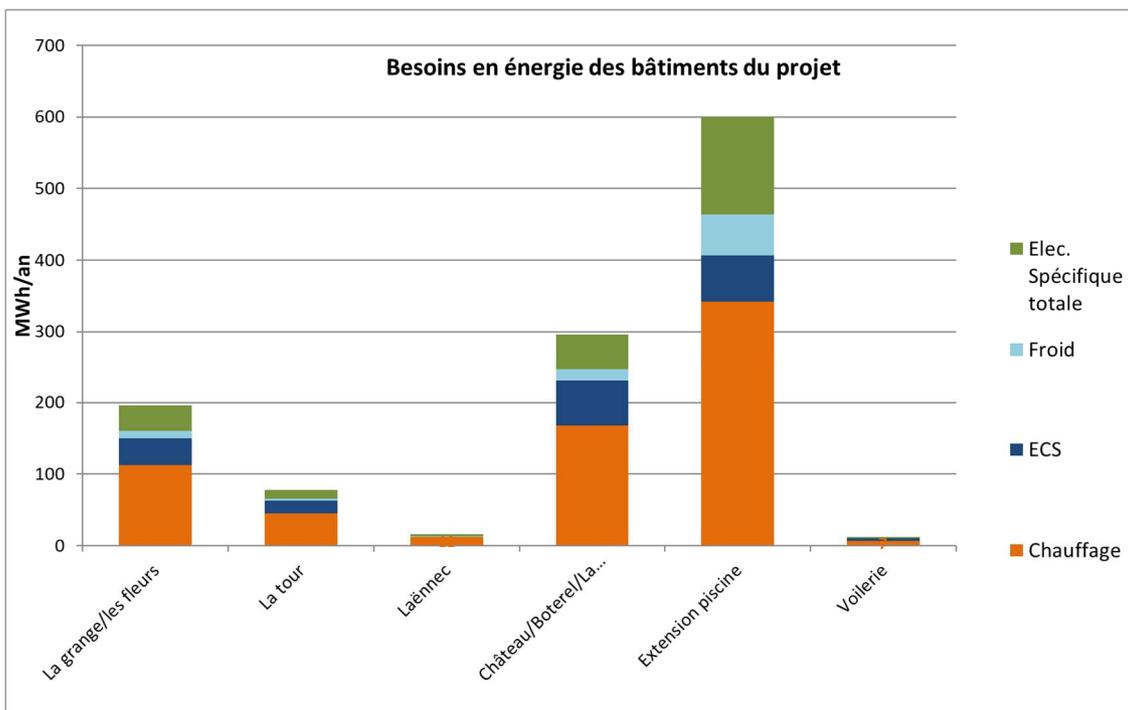


Figure 11 : Besoins en énergie par bâtiment (MWh/an)

L'espace le plus consommateur d'énergie est l'espace piscine. La déshumidification de l'air par exemple nécessite beaucoup d'énergie, ainsi que le besoin de maintenir le lieu à une température élevée.

4. Analyse du potentiel en énergies renouvelables et de récupération

4.1 Réseaux de chaleur ou de froid

L'étude du potentiel de raccord à un réseau de chaleur ou de froid existant ou de la création d'un réseau est un des axes de travail obligatoire de l'étude. Le réseau de chaleur permet en effet de développer à grande échelle les EnR&R, de bénéficier de l'effet de foisonnement¹ et donc parfois de diminuer les coûts d'investissement. Par contre, ils nécessitent une prise en compte particulière en amont du projet et souvent un portage fort de la part de l'aménageur.

De surcroît, un recours mutualisé à une source énergétique renouvelable est parfois le seul moyen de faire émerger le projet (effet de seuil ou de facteur d'échelle : par exemple dans le cas d'une valorisation de chaleur sur un incinérateur de déchets, le montant des travaux à engager ne peut justifier qu'un recours collectif massif à cette ressource). Ce chapitre est donc déterminant pour le reste de l'étude car il va impacter la faisabilité économique de certaines sources énergétiques.

4.1.1 Raccordement à un réseau existant

Il n'existe pas de réseau de chaleur situé à proximité du projet.

Conclusion sur la ressource

Solution non retenue.

4.1.2 Création d'un micro-réseau (production centralisée)

Centraliser la production sur le site permettrait des gains économiques sur les équipements, le foncier et sur le contrat de maintenance (une seule installation de puissance élevée, un seul local technique, etc.). Par contre le déploiement d'un réseau engendre des coûts supplémentaires par rapport à des solutions décentralisées dans les différents bâtiments.

Pour apprécier la pertinence du futur réseau, il est nécessaire de calculer la densité énergétique de celui-ci. Elle représente la quantité d'énergie distribuée sur la longueur du réseau à installer. Plus la densité du réseau est élevée, plus l'installation est justifiée. A l'inverse, un réseau de faible densité va entraîner trop de pertes en ligne par rapport à l'énergie réellement distribuée.

La longueur du réseau alors estimée est de 380 m. L'estimation de la densité d'un réseau pour le projet d'aménagement est donnée ci-dessous :

C_{Ac} – consommation thermique utile en chauffage et ECS annuelle du projet = 871 MWh/an

L – longueur du réseau = 380 mètres linéaires

D_c – densité énergétique du réseau de chaleur = $C_{Ac}/L = 2,3 \text{ MWh}/(\text{ml.an})$

La densité énergétique estimée pour le projet est assez élevée avec 2,3 MWh par mètre linéaire pour la chaleur. A titre d'exemple, le seuil d'éligibilité de l'aide Fonds Chaleur de l'ADEME est de l'ordre de 1,5 MWh/ml/an, et le réseau doit nécessairement être alimenté au minimum par 50% d'EnR&R (un taux à 65 ou 70% est préférable). L'éligibilité sera détaillée plus loin dans le rapport (voir chapitre 7).

¹ Le phénomène de foisonnement est observé quand les usages de chaleur/froid sont désynchronisés sur la zone (usages de jour et de nuit par exemple). Dans ce cas, la mutualisation des systèmes de production énergétique permet un dimensionnement inférieur à la somme des équipements individuels.

NB : il ne s'agira pas d'un réseau de chaleur au sens fiscal du terme (pas de vente de chaleur à un tiers) mais d'un réseau technique privé distribuant de la chaleur.

Conclusion sur la ressource

Couplé à une chaufferie bois et/ou avec de la géothermie, c'est une solution qui peut être retenue.

4.2 Energie hydraulique

L'hydroélectricité est la première source renouvelable d'électricité en France métropolitaine en termes de production. Les installations hydroélectriques représentent en moyenne 12 à 14% de la production d'électricité (énergie) (soit 1/3 de l'énergie électrique renouvelable), et 25% de la capacité électrique installée (puissance) sur le territoire en 2015 (soit environ 25 000 MW).



Figure 12 : Réseau hydrographique à proximité du site étudié (Source : Geoportail)

Autour du projet, le potentiel de développement hydroélectrique « fluvial » est nul en l'absence de cours d'eau.

L'énergie de la mer (marée ou houle) peut également être utilisée pour produire de l'électricité. Les installations existantes ne sont pas encore déployées massivement à échelle « industrielle ». Les coûts et contraintes (techniques et réglementaires) semblent encore trop importants par rapport à des projets de cette envergure. Et comme le montre la carte ci-dessous, le gisement technique en énergie houlomotrice est plus important au large des côtes.

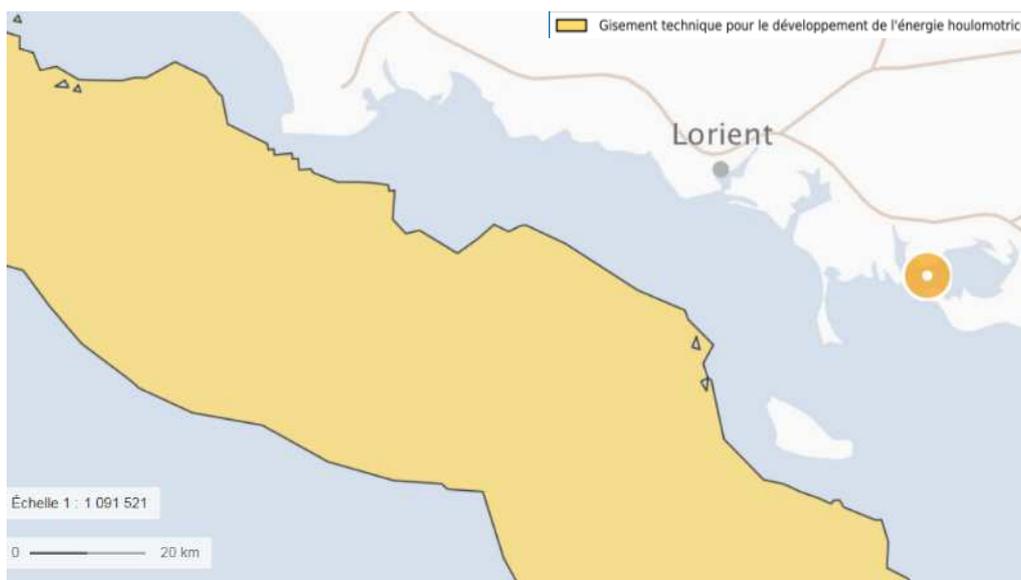


Figure 13 : Potentiel énergie houlomotrice à proximité du site étudié (Source : Geoportail)

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.3 Energie solaire

L'énergie solaire est présente partout (énergie de « flux »), intermittente (cycles journalier et saisonnier, nébulosité), disponible (pas de prix d'achat, pas d'intermédiaire, pas de réseau) et renouvelable. Cependant, elle nécessite des installations pour sa conversion en chaleur ou en électricité. Le caractère intermittent impose de se munir d'un système d'appoint pour assurer une production énergétique suffisante tout au long de la journée et de l'année.

Le présent rapport se focalise sur les technologies jugées pertinentes à l'échelle d'une opération d'aménagement : la production d'électricité par panneau solaire photovoltaïque, et la production d'eau chaude sanitaire par panneau solaire thermique.

4.3.1 Données climatiques et gisement

Fixed system: inclination=0°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	0.87	27.1	1.17	36.3
Feb	1.64	45.9	2.09	58.6
Mar	2.88	89.3	3.63	113
Apr	4.17	125	5.30	159
May	4.74	147	6.12	190
Jun	5.09	153	6.68	200
Jul	4.97	154	6.57	204
Aug	4.25	132	5.58	173
Sep	3.35	100	4.36	131
Oct	1.91	59.1	2.50	77.4
Nov	1.08	32.3	1.45	43.4
Dec	0.72	22.3	1.00	31.1
Yearly average	2.98	90.6	3.88	118
Total for year		1090	1420	

Figure 14 : Ensoleillement moyen annuel de l'île de Berder en kWh/m²/an (source : PVGIS)

Inclinés à 35° et orientés sud, les panneaux peuvent recevoir un rayonnement annuel atteignant 1 680 kWh/m². Ce potentiel constitue une ressource non négligeable et permet d'étudier plus en détail l'utilisation de cette ressource. De plus, l'absence de relief permet d'envisager favorablement le recours à cette technologie.

4.3.2 Projet à proximité de monuments historiques

Il n'y a pas de monument historique sur l'île de Berder. Toutefois le site se trouve dans le Golfe du Morbihan, qui est protégé, ce qui impacte les solutions énergétiques réalisables sur l'île.

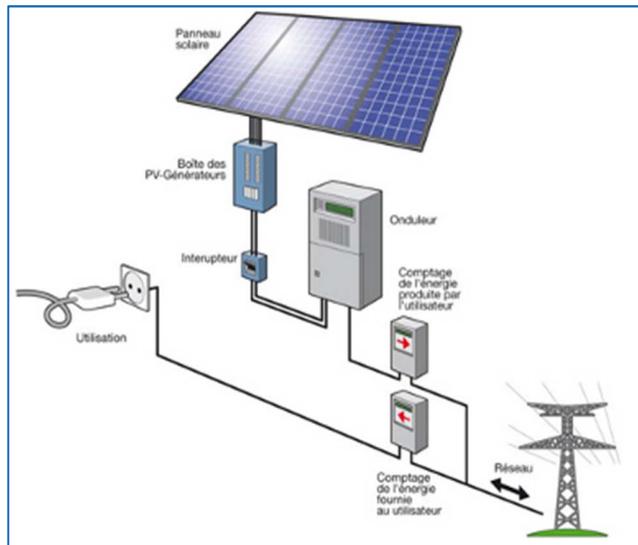
D'après les Architectes des Bâtiments de France (ABF), le site ne peut pas accueillir de panneaux solaires (photovoltaïques ou thermiques) sur les toits, mais uniquement au sol.

4.3.3 Le solaire photovoltaïque

La filière photovoltaïque (PV) peut être séparée en deux types d'application, à savoir les systèmes de production d'électricité autonomes et les systèmes de production d'électricité raccordés au réseau de distribution de l'électricité.

Compte tenu du contexte de la mission, et de la désynchronisation entre les périodes de besoin en électricité et les périodes de production pour les usages électriques majeurs du site, seule la filière photovoltaïque raccordée au réseau sera évoquée par la suite.

Les panneaux solaires PV produisent de l'électricité à l'aide du rayonnement solaire (énergie solaire renouvelable). La performance énergétique d'un système photovoltaïque est influencée par un certain nombre de facteurs, notamment climatiques, technologiques, de conception et de mise en œuvre.



Potentiellement les panneaux solaires photovoltaïques peuvent s'installer partout : en toiture ou en terrasse, en façade, au sol, en écran antibruit, etc. Autant d'endroits possibles tant qu'ils respectent quelques règles de mise en œuvre : orientation favorable et inclinaison optimale (le rendement maximal étant observé lorsque les panneaux sont perpendiculaires au rayonnement solaire direct), sans masques ni ombres portées.

L'électricité produite est sous forme de courant continu. Afin de pouvoir l'injecter dans le réseau, il faut la transformer en courant alternatif et changer sa tension. Des modules appelés onduleurs permettent cette transformation, mais ils représentent un investissement supplémentaire et génèrent de nouvelles pertes énergétiques.

► Toits du projet :

Après avoir contacté les Architectes des Bâtiments de France, il apparaît qu'« il existe des contre-indications à l'installation de panneaux photovoltaïques dans ce paysage protégé au titre des abords d'Etel Berder et du site inscrit du Golfe. **S'il y a installation de panneaux solaires, ceux-ci seront au sol** pour limiter l'impact dans le paysage. »

Si la ressource en énergie solaire n'est pas exclue, elle implique un travail de l'architecte pour proposer une implantation de panneaux au sol, orientés sud, à des endroits sans masque solaire (arbres, bâtiments) et en limitant l'impact visuel pour les touristes.

► Production approximative pour satisfaire les besoins en électricité réglementaire:

R, rendement moyen d'un capteur solaire photovoltaïque poly cristallin fixe et onduleur : 7 %

E, ensoleillement annuel : 1 680 kWh/m² (capteurs orientés sud inclinés à 35°)

C, besoin annuel total en électricité spécifique : 237 MWh/an

Par exemple, afin de **satisfaire environ 50% des besoins en électricité, 1 000 m² de panneaux solaires seraient nécessaires**. Comme il n'y a pas possibilité de les installer sur les toits, cette surface serait occupée au sol, ce qui ne semble pas possible sur le site. L'île est fortement boisée, et l'impact visuel serait très important.

► Condition de raccordement des installations de PV :

L'achat de l'électricité photovoltaïque dépend fortement de la puissance installée et de la date du raccordement. Les tarifs sont également révisés régulièrement en fonction du nombre de raccords à l'échelle nationale. De surcroît, le cadre réglementaire est en pleine évolution, notamment de façon à prendre en compte la possibilité d'autoconsommer la production (consommation directe de l'énergie produite sur site) Pour ces raisons, il est difficile d'estimer précisément le gain financier de l'installation.

Si la vente de toute l'électricité produite sur le réseau (mécanisme de « vente totale » via les tarifs d'achat) était jusque-là la norme, ce système tend à s'essouffler (les tarifs d'achats baissent tous les trimestres).

Tableau 6 : Tarifs de rachat total de l'électricité PV pour le 1^{er} trimestre 2018 en fonction de la puissance installée et du type d'intégration

Intégration au bâti	
≤ 3kWc	20,47 cts€/kWh
≤ 9kWc	17,74 cts€/kWh
Intégration simplifiée au bâti	
≤ 3kWc	18,22 cts€/kWh
≤ 9kWc	15,49 cts€/kWh
Non intégré au bâti	
≤ 36kWc	12,07 cts€/kWh
≤ 100kWc	11,12 cts€/kWh

Inversement, l'autoconsommation (consommation prioritaire de l'électricité produite) est en plein essors car le prix de l'électricité conventionnelle augmente et des primes à l'achat sont mises en place dans ce cas de figure.

Tableau 7 : Tarifs de rachat du surplus de l'électricité PV pour le 1^{er} trimestre 2018 en fonction de la puissance installée et du type d'intégration

Sur bâtiment	
≤ 3kWc	prime de 380 € /kwc + vente à 10 c€/kWh)
≤ 9kWc	prime de 290 € /kwc + vente à 10 c€/kWh)
≤ 36kWc	prime de 190 € /kwc + vente à 6 c€/kWh)
≤ 100kWc	prime de 90 € /kwc + vente à 6 c€/kWh)
> 100kWc	0

L'intérêt pourrait exister sur les activités « de jour » (piscine, etc.), mais ces études doivent être réalisées au cas par cas une fois les consommations finement caractérisées car la simultanéité de la production et de la consommation est un paramètre clé de la faisabilité économique. De plus, la solution se heurte au problème de surface disponible pour les panneaux comme cela a déjà été abordé.

Conclusion sur la ressource

Solution compliquée à mettre en œuvre d'après les restrictions des ABF.

4.3.4 Le solaire thermique

Le solaire thermique correspond à la conversion du rayonnement solaire en énergie calorifique. Traditionnellement, ce terme désigne les applications à basse et moyenne température ; les plus répandues dans le secteur du bâtiment sont la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage de locaux.



Cependant, la productivité du solaire thermique est plus élevée en période estivale, lorsque chutent les besoins en chauffage. Pour cette raison, le solaire thermique est utilisé le plus fréquemment pour la production d'eau chaude sanitaire, dont les besoins sont pratiquement constants toute l'année.

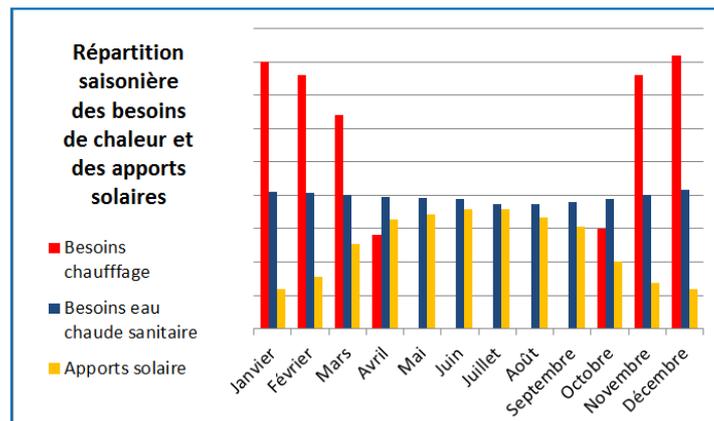


Figure 15 : Répartition annuelle théorique des besoins d'un logement et des apports solaires

► Estimation de la surface de panneaux pour satisfaire 50% des besoins en ECS :

Il est souvent choisi de viser un taux de couverture de 50% des besoins en ECS afin d'optimiser la superficie de panneaux nécessaires, et le volume du stockage tampon.

R, rendement moyen d'un capteur solaire thermique : 30 %

E, ensoleillement annuel : 1 680 kWh/m² (capteurs orientés sud et inclinés à 35°)

C, consommation annuelle d'ECS : 186 MWh/an

Afin de **satisfaire 50% des besoins en ECS, 185 m² de panneaux solaires thermiques seraient nécessaires**. Même si la production n'est pas toujours en adéquation temporelle avec la consommation, le solaire thermique représente donc une opportunité de couvrir une partie des besoins en ECS du projet. Il reste la contrainte de devoir poser ces installations au sol, et à proximité des bâtiments consommateurs.

Conclusion sur la ressource

Solution intéressante en considérant les besoins en ECS du projet d'un point de vue environnementale, mais les restrictions des ABF la rendent complexe. Les panneaux devraient être au sol, proches du bâtiment consommateur, et orientés sud.

4.4 Energie éolienne

L'énergie éolienne consiste à convertir l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, par l'intermédiaire d'une éolienne. Les machines actuelles sont utilisées pour produire de l'électricité qui est consommée localement (sites isolés), ou injectée sur le réseau électrique (éoliennes connectées au réseau). L'application « connecté réseau » ou « grand éolien » représente, en termes de puissance installée, la quasi-totalité du marché éolien. De même que les systèmes solaires, les systèmes éoliens nécessitent la mise en place d'un appoint.

4.4.1 Grand éolien (puissance > 350 kW)

La solution n'est pas retenue car ce projet est localisé en dehors d'une Zone de Développement de l'Eolien (ZDE) existante ou en création.

Aussi l'éolien peut être une source de nuisance (bruit) et EDF ne rachète pas l'électricité qui serait produite.

Conclusion sur la ressource

Solution non retenue.

4.4.2 Moyen et Petit éolien

Le moyen éolien (36 kW < P < 350 kW) est généralement composé de petites éoliennes à axe horizontal adaptées au milieu rural.

Le petit éolien (< 36 kW) en milieu urbain est peu développé. Pour répondre aux problématiques d'utilisation de l'espace, plusieurs types d'éoliennes à axe vertical se sont développés. Les retours d'expériences montrent une technologie peu fiable voire sans intérêt économique.



Dans les deux cas, il existe beaucoup trop d'incertitudes (vent réellement disponible, direction changeante, efficacité des systèmes) et de contraintes (bruit, structure, maintenance) pour proposer ces solutions à grande échelle. De plus, la faible hauteur des installations les rend très sensibles aux perturbations aérodynamiques engendrées par les bâtiments alentours.

Une note de l'ADEME parue en octobre 2013 rend compte de ces difficultés : « *Dans les conditions techniques et économiques actuelles, le petit éolien ne se justifie généralement pas en milieu urbain. Outre le fait que les éoliennes accrochées au pignon d'une habitation peuvent mettre en danger la stabilité du bâtiment, le vent est, en milieu urbain et péri-urbain, en général trop faible ou trop turbulent pour une exploitation rentable* ». De surcroît, la loi de finance 2016 a supprimé le petit éolien des systèmes éligibles au crédit d'impôt à partir du 1^{er} janvier.

Conclusion sur la ressource

Solution non retenue.

4.5 Combustion de biomasse

La biomasse désigne l'ensemble des matières organiques, d'origine végétale ou animale, pouvant être utilisées pour produire de l'énergie. Ce paragraphe traite de la biomasse végétale sous la forme de bois ou de déchets agricole.

L'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques représente une part importante de l'objectif de la France qui, dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, s'est engagée à porter à hauteur de 23% sa part EnR dans sa consommation énergétique finale d'ici 2020.

La combustion de la biomasse est « non émettrice de gaz à effet de serre » car l'intégralité du CO₂ rejeté dans l'atmosphère lors de sa combustion a été prélevée dans cette même atmosphère lors de la phase de croissance de la biomasse. Sous réserve d'une gestion responsable et durable des forêts (ou autres gisements en biomasse), le bilan CO₂ de photosynthèse-combustion est donc neutre.

Cependant la combustion de 1 kWh PCI de biomasse est pondérée de l'émission de 0,004 à 0,015 kgCO₂e (source : ADEME) dus aux transformations de la récolte jusqu'à sa mise en forme combustible. Au regard des autres énergies (0,235 kgCO₂e pour 1 kWh PCI de gaz produit puis brûlé), la biomasse reste une énergie peu carbonée.

4.5.1 Le bois énergie

Trois obstacles pénalisent généralement l'utilisation de la biomasse dans le cadre d'un projet.

- Premièrement, le trafic routier nécessaire à l'approvisionnement en biomasse est une gêne possible (nuisances sonores, encombrement du trafic). Sur la base d'une consommation estimée pour le chauffage et l'ECS, le nombre de livraisons nécessaires en semi-remorques peut être évalué :

C – consommation énergétique efficace annuelle pour le chauffage et l'ECS (hors Pêche) : 871 MWh/an

PC – pouvoir calorifique moyen des plaquettes forestières : 3 000 kWh/t²

R – rendement moyen des installations de combustion : 80 %

Nt – nombre annuel de tonnes de plaquettes consommées : $Nt = C \times 10^3 / PC / R = 363$ tonnes/an

Ch – chargement moyen d'un camion : 15 tonnes

NR – nombre annuel de rotations : $NR = Nt/Ch = 24$ rotations/an

Ce schéma d'approvisionnement représente en termes de trafic près de 24 rotations de camions principalement durant la période de chauffe. Un système de stockage peut espacer les livraisons.

- Deuxièmement, s'ajoute la problématique de l'espace nécessaire pour la mise en place des chaufferies et pour le dépotage dans des conditions de sécurité satisfaisantes et le stockage.
- Troisièmement, la combustion de biomasse est émettrice de particules, ce qui impacte la qualité de l'air. Toutefois, cette problématique est aujourd'hui globalement maîtrisée, notamment sur les installations collectives et récentes mais induit un impact sur le coût d'investissement qui sera à prendre en compte dans l'analyse globale des solutions.

² Le pouvoir calorifique des plaquettes forestières dépend majoritairement de son humidité. La valeur prise ici est une moyenne souvent donnée dans la littérature pour une humidité de 40%.

Le bois-énergie présente un certain potentiel, permettant de mobiliser une ressource et des emplois locaux

L'approvisionnement en granulés de bois peut se faire en vrac par l'usine BRETAGNE PELLETS situé à 90km de l'île de Berder. Le bois provient des forêts bretonnes gérées durablement et labélisées PEFC.

Conclusion sur la ressource

Solution retenue.

4.5.2 Biomasse agricole

On entend par biomasse agricole les sous-produits d'exploitation ne présentant plus de valorisation possible en termes d'alimentation ou d'utilisation comme matière première techniquement, économiquement et écologiquement viable. Le Grenelle 1 de l'environnement définit clairement cette priorité d'usage au recours de la biomasse en général :

- Priorité 1 : alimentaire,
- Priorité 2 : matériaux,
- Priorité 3 : énergie.

L'utilisation de ces sous-produits en valorisation énergétique est généralement rendue compliquée par la diversité des matériaux (générant autant de procédés différents), leur répartition géographique, leur périodicité de disponibilité et l'absence de filières dédiées. Une grande partie des sous-produits existants est d'ores et souvent déjà utilisée pour des usages agricoles (retour organique à la terre, constitution de litières pour le bétail, etc.). A l'échelle d'un ensemble de quelques bâtiments, il est difficile de conclure sur l'existence d'un réel potentiel. Pour mettre en œuvre l'utilisation de cette biomasse, une approche directe, spécifique à chaque producteur, serait à envisager et à mener à l'échelle d'un territoire plus vaste.

Les considérations menées sur les contraintes du bois énergie (espace, fret, filtration de particules) sont applicables au cas de la biomasse agricole.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.6 Biogaz

Le biogaz est un gaz issu de la fermentation de matières organiques animales ou végétales. Une fois récupéré, il peut être valorisé sous forme de chaleur et/ou d'électricité. Deux techniques de production existent : la méthanisation ou la récupération sur centre d'enfouissement technique. Seule la méthanisation dans un digesteur semble adaptée aux contraintes d'un projet d'aménagement urbain.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.6.1 Valorisation des déchets

Les déchets organiques de cuisine peuvent produire une certaine quantité de biogaz, constitué à la fois de dioxyde de carbone (CO₂) et de méthane (CH₄) dont les proportions peuvent varier selon la qualité des déchets

et le processus de méthanisation. Dans le cas d'un digesteur moderne, la teneur en CH₄ du biogaz peut aisément atteindre 50%.

Un habitant français moyen génère chaque année environ 350 kg soit un gisement en énergie de près de 250 kWh/an/personne.

Toutefois les coûts d'investissement et les coûts de fonctionnement pour la collecte spécifique des déchets à méthaniser rendent ces opérations difficilement rentables, et la collecte/valorisation est déjà réalisée à une échelle plus grande.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.6.2 Valorisation des sous-produits agro-alimentaires

Certaines productions ou certains résidus d'agriculture ou d'élevage ainsi que les boues de STEP peuvent également donner lieu à la production de biogaz via une unité de méthanisation mais les conclusions faites sur la méthanisation des déchets urbains sont également valables pour cette ressource qui ne sera donc pas retenue.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.7 Géothermie

On distingue en géothermie :

- **La géothermie haute énergie** (température supérieure à 150°C) : il s'agit de réservoirs généralement localisés entre 1 500 m et 3 000 m de profondeur. Lorsqu'un tel réservoir existe, le fluide peut être capté directement sous forme de vapeur sèche ou humide pour la production d'électricité.
- **La géothermie moyenne énergie** (température comprise entre 90°C et 150°C) : le BRGM la définit comme une zone propice à la géothermie haute énergie, mais à une profondeur inférieure à 1 000 m. Elle est adaptée à la production d'électricité grâce à une technologie nécessitant l'utilisation d'un fluide intermédiaire.
- **La géothermie basse énergie** (température comprise entre 30°C et 90°C) : elle concerne l'extraction d'eau inférieure à 90°C dont le niveau de chaleur est insuffisant pour la production d'électricité mais adapté à une utilisation directe (sans pompe à chaleur) pour le chauffage des habitations et certaines applications industrielles.
- **La géothermie très basse énergie** (température inférieure à 30°C) : elle concerne les nappes d'eau souterraine et sols peu profonds dont la température est inférieure à 30°C et qui permet la production de chaleur via des équipements complémentaires (pompe à chaleur notamment).

Les trois premiers types de géothermie nécessitent des investissements importants et sont réservés à des projets d'ampleur (réseau de chaleur ou production d'électricité). Ils demandent par ailleurs des contextes géologiques bien particuliers (recours à la nappe du Dogger en région parisienne par exemple).

La géothermie très basse énergie semble être la plus pertinente en termes de potentiel et de faisabilité technique (réglementation, coûts, etc.) sur ce site. Seule cette forme de géothermie est donc détaillée dans ce rapport. Il est à noter que le recours à ce type de géothermie peut fournir de la chaleur mais aussi un

rafraîchissement direct (géocooling) ou une climatisation (via une pompe à chaleur, ou « PAC ») pendant la période estivale.

On recense deux techniques en géothermie très basse énergie :

- La géothermie sur nappe, qui consiste à pomper l'eau de la nappe souterraine pour en extraire les calories dans la pompe à chaleur, puis à la réinjecter dans la nappe,
- La géothermie sur sondes sèches, qui consiste à faire circuler un fluide caloporteur dans des sondes (circuit fermé), puis à en extraire la chaleur.

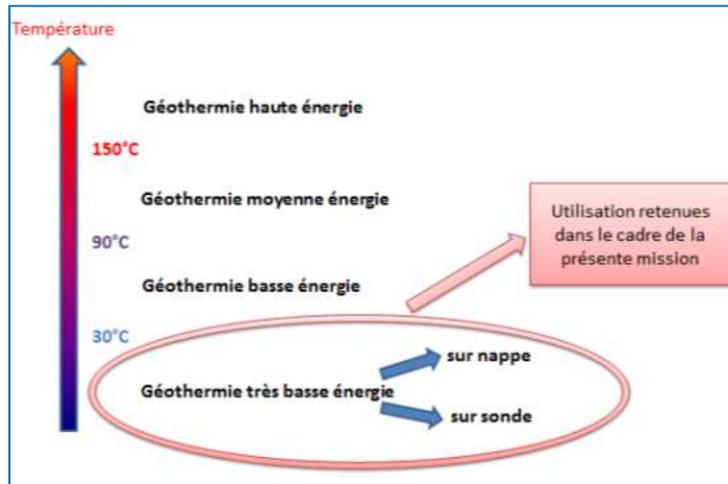


Figure 16 : Types d'installations géothermiques

Ces usages de la géothermie nécessitent l'utilisation d'une pompe à chaleur qui permet d'exploiter au mieux l'énergie d'une source de température modérée.

4.7.1 Code minier

D'un point de vue réglementaire, le nouveau code minier a instauré la notion de « gîte géothermique de minime importance » de façon à alléger les démarches nécessaires à la mise en œuvre de ces « petites » installations (forage inférieur à 200 m et puissance échangée pour l'ensemble de l'installation inférieure à 500 kW).

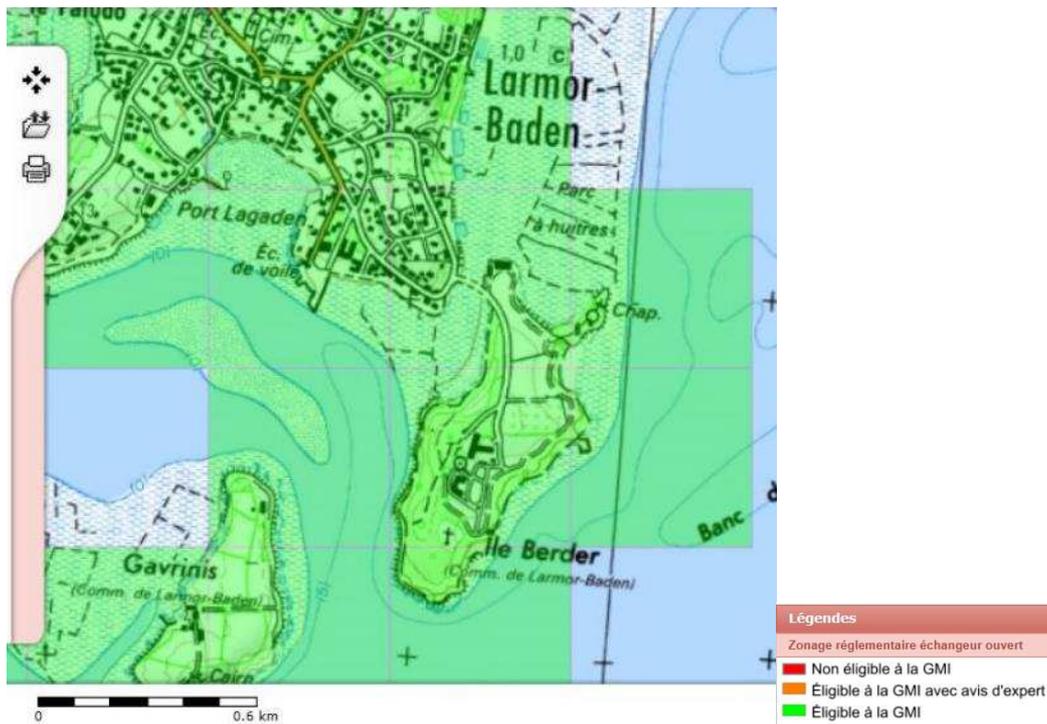


Figure 17 : Eligibilité à la géothermie de minime importance du projet pour les installations sur nappe
(Source : BRGM/géothermie-perspectives.fr)

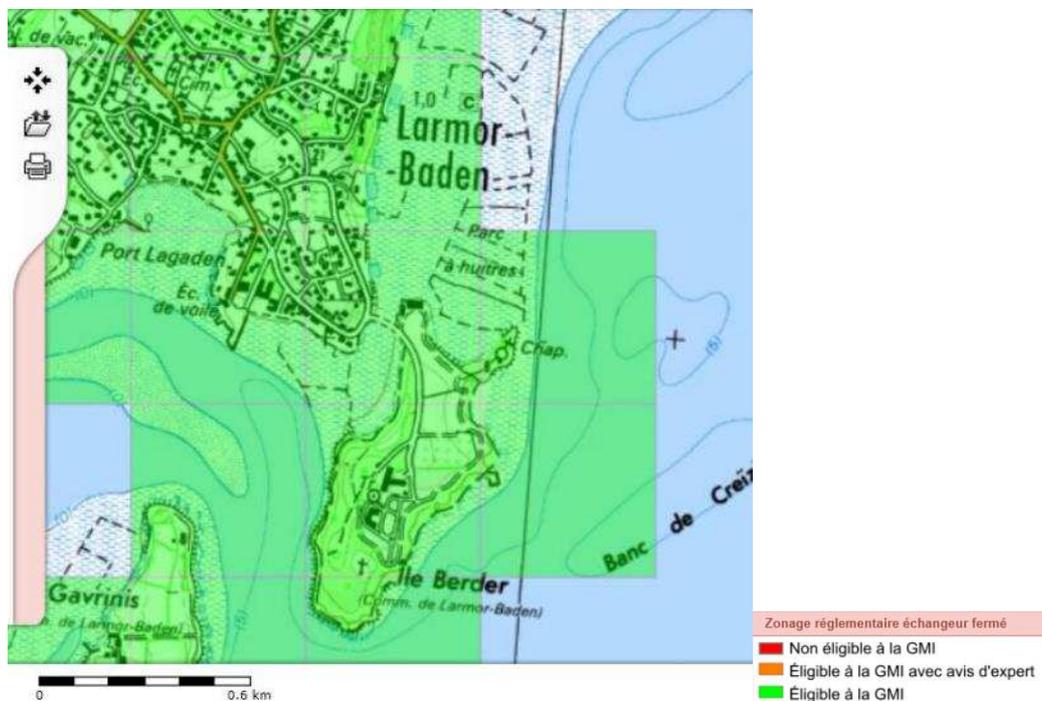


Figure 18 : Eligibilité à la géothermie de minime importance du projet pour les installations sur sonde
(Source : BRGM/géothermie-perspectives.fr)

D'après ces données, la zone est éligible à la géothermie de minime importance sur sonde et sur nappe.

4.7.2 La géothermie sur nappe

Le site est situé sur un socle granitique (une couche superficielle de sables peut être rencontrée localement). Nous disposons de peu de données sur les aquifères propices à la géothermie sur nappe sur ce site, il est donc très difficile d'évaluer les débits de pompage attendus.

Le problème du site de l'île de Berder est qu'il y a un risque fort de salinité de l'eau pompée, ce qui entrainerait la corrosion des équipements ou un investissement supplémentaire important (échangeurs titane, etc.).

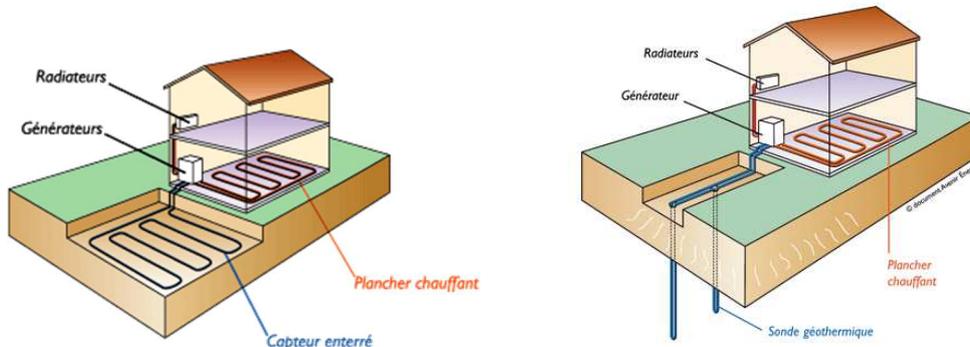
Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.7.3 La géothermie sur sonde

Il est également possible de recourir à des sondes géothermiques verticales ou horizontales, plus coûteuses généralement, mais qui permettent d'exploiter des contextes géologiques défavorables à la géothermie sur nappe, comme c'est le cas sur le site à l'étude.

- Les systèmes à capteurs horizontaux sont composés de tubes (souvent en PEHD - Polyéthylène Haute Densité) enterrés à moins de 1m et dans lesquels circule un fluide caloporteur. Le but est d'utiliser l'énergie du sol qui provient de la migration des eaux de pluie et de l'énergie solaire.
- Les systèmes à capteurs verticaux sont composés de forage à l'intérieur duquel est placé un tube (PEHD, PERC ou autres matériaux) et dans lequel circule un fluide caloporteur, le tout en circuit fermé. Le forage a une profondeur généralement comprise entre 50 et 100m.



D'après les données de la Banque du Sous-Sol, des données sur des forages réalisés à Larmor Baden sont disponibles. Les formations géologiques suivantes sont indiquées pour le forage BSS001DETC (référence 04168X0022/F1), situé à 1km de l'île de Berder :

Profondeur	Nature
0 à 16 m	Sable et marne
16 à 20 m	Granit altéré tendre
20 à 100 m	Granit

Tableau 8 : Formations géologiques (Source : BRGM/géothermie-perspectives.fr)

Le granit est une roche dure, mais qui présente généralement des facilités de forage intéressantes pour des sondes géothermiques destinées à descendre en profondeur.

► Productivité de sondes :

Le calcul suivant permet d'estimer la productivité d'une sonde verticale :

P_{sol} , puissance thermique récupérable dans le sol par mètre linéaire de sonde = 30 W/ml

L , longueur de la sonde = 199 ml (pour des raisons de réglementation, il est souvent choisi de ne pas forer au-delà de 200 m de profondeur³)

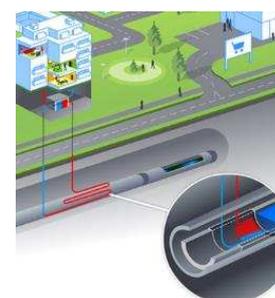
P_{sonde} , puissance thermique fournie par une sonde : $P_{sol} \times L = 6 \text{ kW}$

COP, coefficient de performance global annuel = 3,1

P_{th} , puissance thermique fournie au bâtiment en sortie de PAC = $P_{sonde} / (1-1/COP) = 9 \text{ kW}$

Pour contextualiser, les besoins en puissance en chauffage et ECS pour le projet sont estimés en première approche à 580 kW, avec une incertitude de 20%, soit près de 65 sondes. Les sondes permettraient de couvrir une partie des besoins de chaud, mais aussi l'ensemble des besoins de froid, moins demandeurs en puissance (90 kW de besoin de climatisation pour ce projet, voir chapitre 6).

En pratique, il est souvent choisi de coupler les sondes à un système d'appoint pour diminuer le linéaire de sondes et l'investissement qui en découle.



Conclusion sur la ressource

Solution retenue, avec un appoint nécessaire.

4.8 Récupération de chaleur sur eaux usées

Les eaux usées (issues de nos cuisines, salles de bain, lave-linge etc.) ont une température moyenne comprise entre 10 et 20°C (cette température varie bien sûr en fonction de la région et des saisons). Leur chaleur étant une énergie disponible en quantité importante dans les milieux urbains, une installation de ce type permettrait de réduire les consommations du site.

4.8.1 Installation collective (à l'îlot)

Un échangeur sur un collecteur important (diamètre et longueur) associé à une pompe à chaleur réversible permet de fournir les calories/frigories aux bâtiments afin de les chauffer ou de les refroidir. Bien que l'installation collective permette une mutualisation des coûts, l'investissement reste conséquent et la faible puissance récupérée (de 1 à 1,5 kW/ml équipé) ne justifie généralement un tel investissement que pour des installations ayant une consommation régulière sur l'année (piscine, ou usages mixtes chauds et froids, etc.).

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.8.2 Installation individuelle (au bâtiment)

Un récupérateur de chaleur permet d'utiliser les calories extraites des eaux usées et d'économiser l'énergie sur l'ECS (préchauffe de l'eau de ville). Si les performances annoncées par les constructeurs sont

³ Le nouveau cadre réglementaire relatif à la géothermie dite "des sites géothermiques minime importance" prévu par le code minier est en consultation. Il précise une augmentation de la profondeur maximale ouvrages de 100 mètres à 200 mètres.

intéressantes (jusqu'à 60% d'économie sur l'ECS), les retours d'expériences sont faibles, tant en ce qui concerne les coûts d'investissement que sur les coûts et contraintes de fonctionnement.

Cette solution pourra toutefois s'envisager « en plus » de la solution énergétique retenue lors des phases de conception, par exemple dans l'optique d'atteindre des labels de performance supérieurs ou d'optimiser le dimensionnement en puissance des équipements de production.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.8.3 Installation individuelle (au logement)

Un récupérateur de chaleur (échangeur) permet d'utiliser les calories évacuées par un système (douche principalement) pour préchauffer l'eau froid qui y parvient.

Les conclusions sont identiques à celles de la solution à l'échelle du bâtiment.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.9 Aérothermie

En chauffage, l'aérothermie consiste à utiliser une pompe à chaleur sur l'air extérieur. Si les investissements sont inférieurs à la géothermie (pas de forage), le coefficient de performance du système est globalement moins bon car la température extérieure atteint des températures plus basses (particulièrement pendant la période de chauffage) que le sol ou la nappe. De plus, pour conserver de bonnes performances, il faut utiliser des émettrices basses températures (plancher chauffant ou radiateurs adaptés). Le recours à une pompe à chaleur est donc acceptable pour des bâtiments récents et bien isolés ayant des besoins de chauffage réduits dans des zones climatiques plutôt tempérées.

Dans le cas du projet, l'aérothermie est une solution de chauffage qui pourrait convenir aux logements neufs ainsi qu'aux activités tertiaires. A noter que les pompes à chaleurs peuvent soit être utilisées pour le chauffage, soit pour le chauffage et l'ECS, soit enfin pour l'ECS seule (on parle dans ce cas de ballon thermodynamique, la pompe à chaleur étant intégrée au ballon d'eau chaude). En cas de climatisation des locaux, les systèmes sont réversibles.

Conclusion sur la ressource

Solution retenue, pertinente pour le refroidissement des bâtiments.

A noter que l'implantation d'un ou plusieurs modules en extérieur nécessitera une intégration architecturale soignée, à confronter à l'avis de l'ABF.

4.10 Cogénération

La cogénération ne représente pas en soi une source d'énergie renouvelable au sens strict du terme, mais est plutôt une variante technique d'une chaudière à gaz ou biomasse.

Un système de cogénération est conçu pour produire à la fois de la chaleur et de l'électricité. L'électricité produite permet de combler des besoins électriques locaux (autoconsommation) ou peut être revendue sur le réseau électrique. Une partie de la chaleur de combustion est récupérée pour répondre aux besoins

thermiques locaux : chauffage de bâtiments ou procédés industriels. Les équipements de cogénération sont habituellement activés par la combustion de gaz naturel ou de biomasse.

La viabilité financière des systèmes de cogénération est complexe : en pratique, l'intérêt n'est vérifié que pour des installations présentant des besoins très constants en chaleur.

Conclusion sur la ressource

Solution non étudiée.

4.11 Chaleur fatale industrielle

Il n'existe pas d'industriels sur l'île ni à proximité, donc il n'y a pas possibilité de récupérer de la chaleur fatale.

Conclusion sur la ressource

Solution non retenue.

4.1 Synthèse de l'analyse de potentiel en EnR

Tableau 9 : Synthèse de l'analyse du potentiel du site en énergies renouvelables et de récupération

Ressource énergétique		Disponibilité de la ressource	Potentiel de la ressource	Avantages	Inconvénients	Conclusion intermédiaire
Hydraulique			Nul (contraintes d'exploitation trop importantes)			Potentiel nul
Solaire	Thermique	Existante (Surface de panneaux envisageable pour le projet ~ 520 m ² de toiture)	Productible annuel (ensoleillement) suffisant	- Energie « gratuite » et sans nuisances (hors visuel) - Energie décarbonée en termes de production	- Nécessité d'un système d'appoint - Production et consommation désynchronisées impliquant un stockage	Potentiel moyen à fort
	Photovoltaïque		Productible annuel peu important par rapport aux consommations	- Energie « gratuite » et sans nuisances (hors visuel) - Energie décarbonée en termes de production	- Idem solaire thermique - Montage économique à étudier au cas par cas	Potentiel moyen
Eolienne	Grand éolien	En dehors d'une zone éligible				Potentiel nul
	Petit éolien	Aléatoire et non significative				Potentiel nul
Biomasse	Bois-énergie			- Source décarbonée	- Fret - Emprise foncière pouvant être importante	Potentiel moyen à fort
	Biogaz	Déchets urbains	Très faible			Potentiel nul

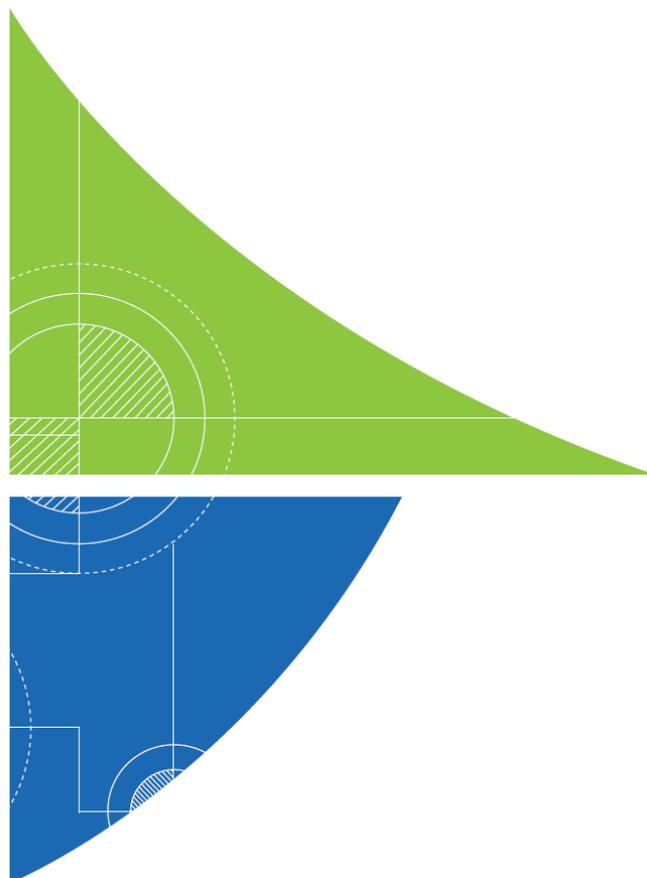
Ressource énergétique		Disponibilité de la ressource	Potentiel de la ressource	Avantages	Inconvénients	Conclusion intermédiaire
Géothermie	Haute énergie					
	Moyenne énergie					
	Basse énergie					
	Très basse énergie	PAC sur nappe	Oui	Problème de salinité de l'eau	- Source d'énergie peu chère (électricité à haut rendement) - Nuisances réduites - Etudes complémentaires nécessaires	- Investissement conséquent à l'échelle du projet (surtout pour les sondes) - Investissement à mutualiser entre les deux bâtiments pour optimisation technique et économique
PAC sur sonde		Oui	Potentiel suffisant	Potentiel moyen à fort		
Aérothermie		Oui (air)	Potentiel suffisant	- Investissements plus faibles que la géothermie	- Moins performante que la géothermie	Potentiel moyen à fort
Cogénération						Potentiel nul
Réseaux de chaleur/froid	Existant	Pas de réseau existant sur le site	Réseau existant à 2 km	- Energie en grande partie renouvelable à prix maîtrisé		Potentiel nul
	Création	Oui	Densité énergétique suffisante	- Mix renouvelable possible - Permet à l'aménageur d'orienter fortement le choix énergétique	- Portage par l'aménageur nécessaire si allotissement - Investissement conséquent - Positionnement en « concurrence »	Potentiel moyen à fort
Récupération de chaleur fatale	Eaux usées					Potentiel nul
	Industriels					Potentiel nul

5. Conclusions intermédiaires : scénarios énergétiques retenus

Au regard de l'analyse des besoins du site, et de l'analyse du potentiel en énergies renouvelables, les scénarios d'approvisionnement suivants ont été retenus :

- Scénario 0 / référence : **chaudière gaz propane à condensation** centralisée pour le chauffage et l'ECS, et **groupe(s) froid(s) aérothermique(s)** pour la climatisation.
- Scénario 1 / **chaufferie bois** à pellets pour le chauffage et l'ECS, avec un appoint **par chaudière gaz à condensation, groupe(s) froid(s) aérothermique(s)** pour la climatisation.
- Scénario 2 / aérothermie à l'aide (de) **pompe(s) à chaleur sur air centralisée sur réseau** pour l'ECS et le chauffage, réversible(s) pour satisfaire les besoins en froid, et appoint par **chaudière gaz propane à condensation** pour les besoins en chaud.
- Scénario 3 / **PAC sur champ de sondes géothermiques verticales** pour le chauffage, l'ECS et le froid, et appoint par **chaudière gaz propane à condensation** pour les besoins en chaud.

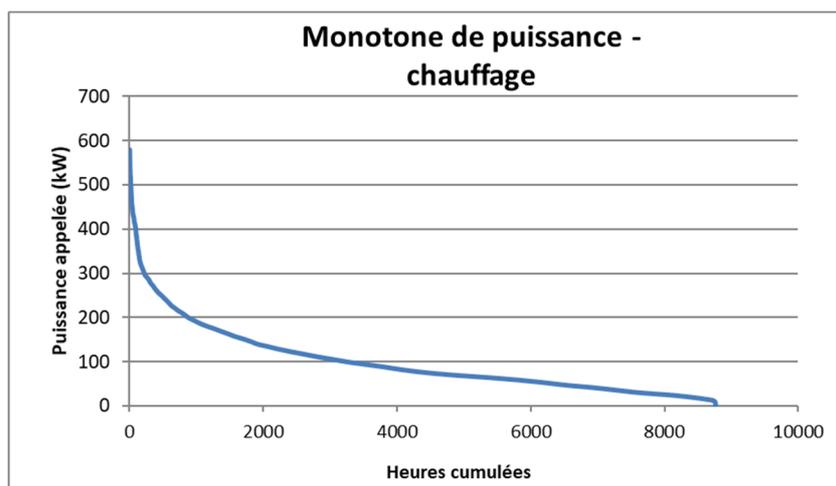
CAHIER 2



6. Dimensionnements techniques

Nous avons utilisé de profils « type » de consommation pour mieux appréhender la saisonnalité des besoins en énergie, et les niveaux de puissance à mettre en œuvre. Cette première estimation ne remplace pas les études de dimensionnement à réaliser en phase de conception.

Ci-dessous les monotones de puissance sont le résultat de l'estimation, et présentent la fréquence des besoins en selon la puissance appelée. Le besoin en puissance de chaud peut être estimé à 580 kW (à noter que l'installation fonctionne tout l'année, du fait des besoins en ECS et en réchauffement de l'eau des bassins) :



Le besoin en puissance de froid est de 87 kW, la longue période de fonctionnement (plus de la moitié de l'année) s'explique par la déshumidification de l'air des bassins :

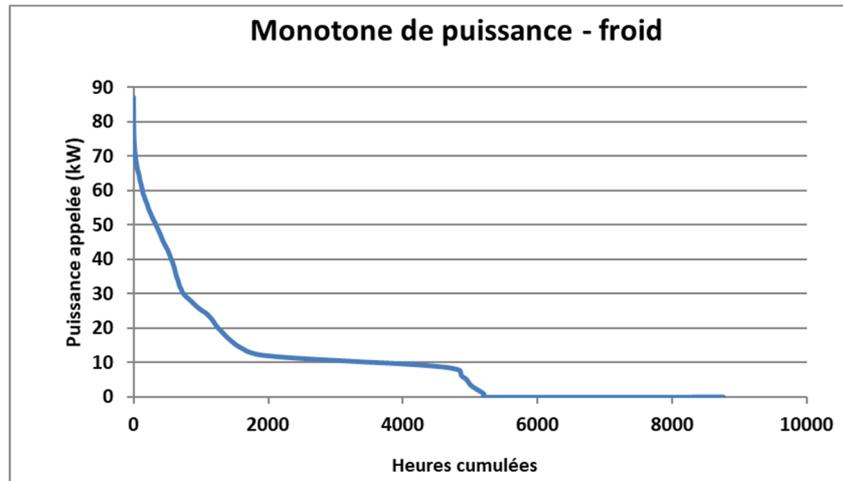


Figure 19 : Besoin en puissance pour le froid

6.1 Scénario 0 : référence gaz

Rappel : le scénario de référence consiste en :

- la production de chaleur (chauffage et ECS) avec une **chaudière collective au gaz naturel à condensation** pour l'ensemble du projet
- la production de froid à l'aide de **pompes à chaleur sur air** pour la climatisation

Afin de dimensionner la chaudière collective, la puissance totale (chauffage et ECS) nécessaire est estimée à 600 kW, avec une incertitude de 20 à 30% car une simulation thermique détaillée est à réaliser pour évaluer plus précisément ces besoins.

La puissance des PAC pour la climatisation est estimée 90 kW.

Pour l'ensemble des scénarios, les besoins en puissance de chaud et de froid restent les mêmes.

6.2 Scénario 1 : biomasse

Rappel : le scénario 1 consiste en :

- la production de chaleur (chauffage et ECS) avec une **chaufferie biomasse**
- la production de chaleur (appoint) par **chaudière au gaz naturel à condensation**
- la production de froid à l'aide de **pompes à chaleur sur air** pour la climatisation

Les besoins en puissance de chaud et de froid sont les mêmes que pour le scénario de référence.

Afin de ne pas surdimensionner la chaudière pellets, celle-ci sert à couvrir environ 85% des besoins en chauffage et ECS, et 25% des puissances appelées (soit 180 kW environ). Dans ce scénario, l'appoint est réalisé par chaudière au gaz.

6.3 Scénario 2 : aérothermie et appoint gaz

Rappel : le scénario 2 consiste en :

- la production de chaleur (chauffage et ECS) par **pompe(s) à chaleur sur air centralisée sur réseau**, et qui peut servir à la production de froid si elle est réversible avec un fonctionnement en thermo-frigo-pompe.
- la production de chaleur (chauffage appoint, notamment pour les températures extérieures les plus froides) par **chaudière au gaz naturel à condensation**
- la production de froid à l'aide de **pompe(s) à chaleur sur air** pour la climatisation.

Les besoins en puissance de chaud et de froid sont les mêmes que pour le scénario de référence.

Les besoins en froid sont inférieurs au besoin en chaud. C'est pourquoi, si les pompes à chaleur sont choisies réversibles, elles peuvent également être utilisées pour les besoins en froid.

6.4 Scénario 3 : géothermie sur sondes et appoint gaz

Rappel : le scénario 3 consiste en :

- la production de chaleur (chauffage et ECS) par **pompe à chaleur géothermique réversible sur sondes**.
- la production de chaleur (chauffage appoint) par **chaudière au gaz naturel à condensation**
- la production de froid à l'aide de **pompes à chaleur géothermique réversibles**.

Les besoins en puissance de chaud et de froid sont les mêmes que pour le scénario de référence.

Pour l'installation des PAC géothermiques sur sondes, il n'est pas forcément intéressant de chercher à couvrir 100% des besoins. En effet, la production pendant les périodes de pointes nécessite de fortes puissances installées, ce qui reviendrait à un surdimensionnement des PAC, des forages, et donc les investissements seraient conséquents.

Ainsi, avec environ 30% de la puissance maximale de chaud (soit environ 130 kW), il est possible d'assurer via les pompes à chaleur environ 90% des besoins énergétiques annuels en chaud.

La puissance installée de ces PAC géothermiques permet par ailleurs de couvrir l'intégralité des besoins en froid. Une telle puissance implique la création d'un champ de 16 sondes géothermiques verticales de 200 m de profondeur.

7. Approche économique des scénarios ENR

7.1 Investissements

Les investissements sont estimés de la façon suivante :

Scénario	Equipements pris en compte	Investissement en k€ HT	Investissement total en k€ HT
0. Gaz (référence)	Achat et installation de la chaufferie gaz à condensation	125 k€HT	320 k€HT
	Déploiement du réseau	115 k€HT	
	Achat et installation des pompes à chaleur	80 k€HT	
1. Biomasse	Achat et installation de la chaudière biomasse	90 k€HT	410 k€HT
	Achat et installation des chaudières appoint gaz	125 k€HT	
	Déploiement du réseau	115 k€HT	
	Achat et installation des pompes à chaleur	80 k€HT	
2. Aérothermie	Achat et installation de(s) pompe(s) à chaleur centralisée et bâtiment	150 k€HT	390 k€HT
	Achat et installation de(s) chaudière(s) gaz appoint	125 k€HT	
	Déploiement du réseau	115 k€HT	
3. Géothermie sur sondes	Achat et installation des PAC	125 k€HT	690 k€HT
	Achat et installation des chaudières appoint gaz	125 k€HT	
	Déploiement du réseau chaud et froid	170 k€HT	
	Déploiement des sondes géothermiques	270 k€HT	

7.2 Analyse économique en coût global

7.2.1 Hypothèses économiques

Les paramètres suivants sont fixés pour la suite de l'étude :

- Durée d'observation économique : 20 ans
- Part de l'investissement en fond propre : 20 %
- Taux d'intérêt de l'emprunt : 3 % sur 10 ans
- Evolution du coût des énergies :
 - Électricité, gaz : +3%/an
 - Bois pellets : +2%/an

7.2.2 Analyse en coût global

D'après les hypothèses listées, l'analyse en coût global peut se résumer de la façon suivante.

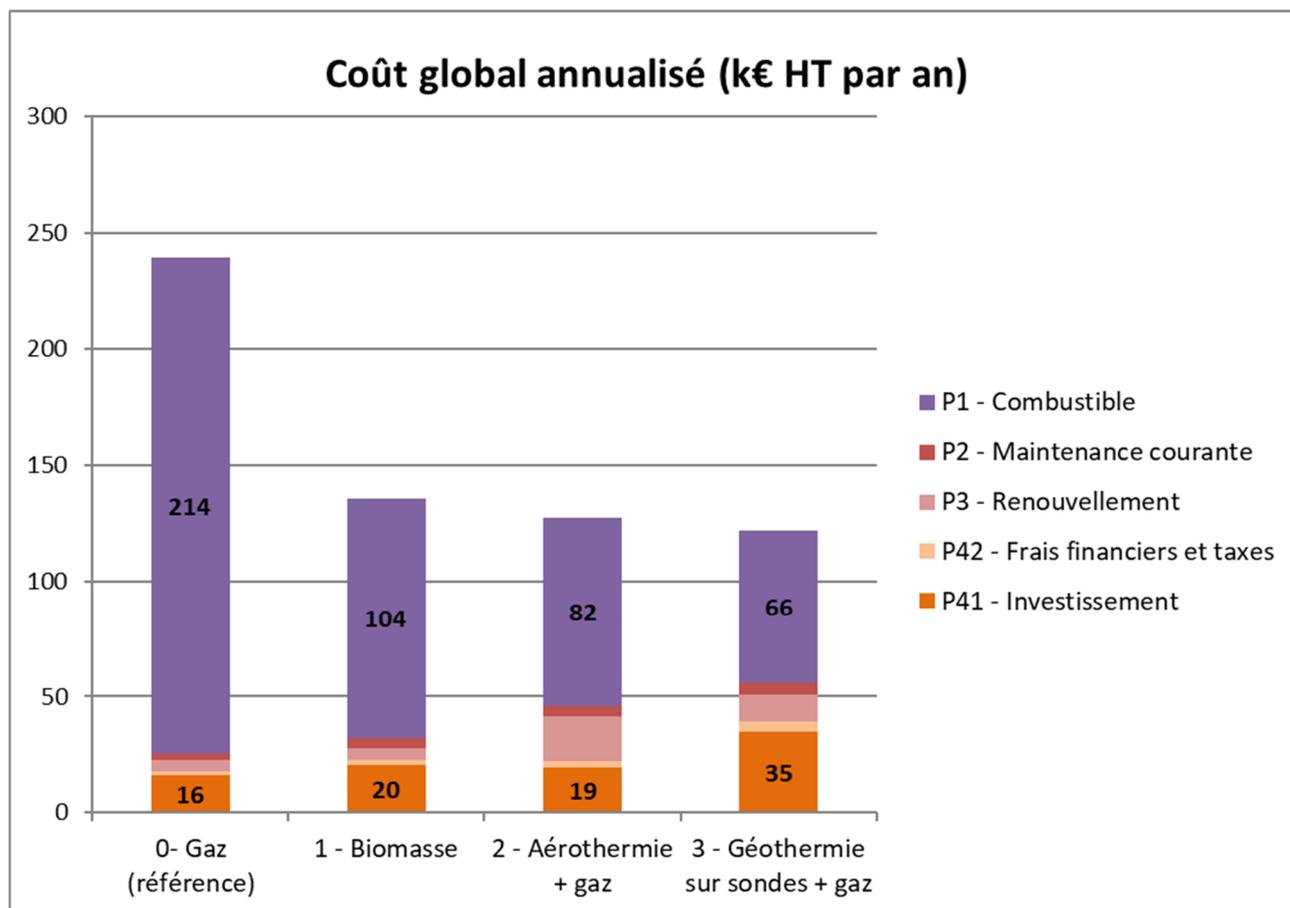


Figure 20 : coût global annualisé des différents scénarios étudiés

Par rapport au scénario de référence (scénario 0) :

- Le scénario 1 (biomasse) présente un surcoût à l'investissement (+27%) mais la facture énergétique est fortement réduite (-50%). Cela compense le prix initial élevé de l'installation : comparé au scénario gaz de référence, le coût global est diminué de 43%.
- Le scénario 2 (aérothermie) présente le même surcoût à l'investissement par rapport au scénario chaufferie au gaz (+20%), mais le coût annuel en énergie est divisé par 2,5. En termes de coût global, il est très légèrement inférieur au scénario biomasse, même s'il reste très dépendant du prix de l'électricité dans les années à venir. Du fait des plages de fonctionnement très longues des PAC en mode chauffage et ECS, un renouvellement conséquent des installations a été prévu.
- Le scénario 3 (géothermie sur sondes et micro réseau) présente un investissement qui 2 fois plus élevé que le scénario de référence, mais le coût annuel énergétique est presque divisé par 3. Son coût global est légèrement inférieur aux deux autres scénarios EnR.

7.2.3 Subventions

Les coûts indiqués précédemment ne prennent pas en considération les éventuelles subventions.

Par exemple la **géothermie sur sondes** est éligible au **Fonds Chaleur** de l'ADEME pour ce projet. Le montant d'aide courant se situe entre 30 et 40% des investissements liés aux PAC et aux sondes. Le déploiement du

réseau pourrait être pris en compte par le Fonds Chaleur dans ce cadre, le taux d'aide étant approximativement le même.

Les subventions à la géothermie permettraient de réduire l'investissement global de 25% sur ce scénario. Le coût global s'établirait à -60% par rapport à la référence et à -25% par rapports aux deux autres scénarios.

Le scénario **biomasse** n'est pas éligible au **Fonds Chaleur** (qui privilégie les installations d'une échelle supérieure). La région Bretagne, via l'association AILE (en charge du plan Bois Energie pour la Bretagne), propose une aide financière de 550€/tep si la ressource choisie est le bois déchiqueté, soit environ une aide totale d'environ 30 000€.

7.3 Analyse environnementale

Les impacts environnementaux des différents scénarios sont illustrés ici :

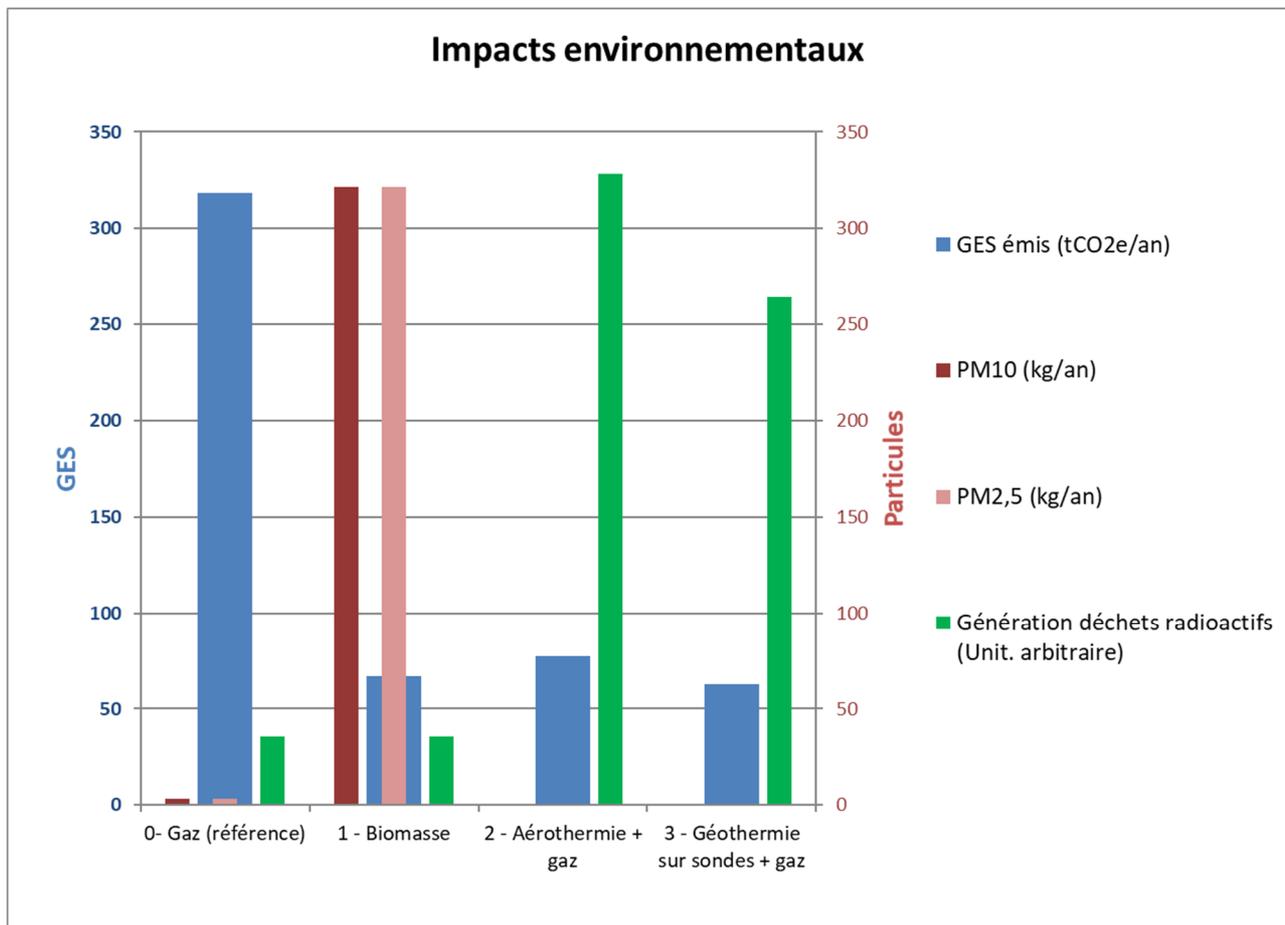


Figure 21 : impacts environnementaux comparés des différents scénarios

Par rapport au scénario de référence, les scénarios 1 à 3 permettent de diviser par 4 les émissions de GES. Mais pour les scénarios 2 et 3 basés sur des pompes à chaleur, cela se traduit par un recours important à l'électricité, d'origine majoritairement nucléaire en France (et dont la fourniture est un point délicat en Bretagne au vu des contraintes du réseau). Le scénario 1 est lui émetteur de particules, même si le volume reste faible et que cette contrainte n'est pas la plus problématique localement.

8. Conclusion

L'étude de faisabilité du potentiel de développement en énergies renouvelables s'est déroulée en trois étapes.

Dans un premier temps, la **caractérisation des besoins en énergie** a permis d'estimer les apports en énergie nécessaires au fonctionnement du projet. Ainsi, sur l'ensemble de la zone, **les besoins de chaleur en énergie utile** sont estimés à **871 MWh/an pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire (ECS)**, à **90 MWh/an pour le froid**, à **240 MWh/an pour l'électricité (dont 90 MWh/an pour les usages définis dans la réglementation : éclairage et auxiliaires de chauffage et ventilation)**.

Dans un deuxième temps, l'**analyse du potentiel en énergies renouvelables** de la zone a permis de dégager l'utilisation des énergies renouvelables et de récupération les plus pertinentes au regard des contraintes du projet. Le recours à la **biomasse, l'aérothermie, et la géothermie sur sondes** ont été identifiés comme pertinents. Plusieurs scénarios ont ainsi été étudiés :

- Scénario 0 / référence : **chaudière gaz propane à condensation** centralisée pour le chauffage et l'ECS, et **groupe(s) froid(s) aérothermique(s)** pour la climatisation.
- Scénario 1 / **chaudière bois** (pellets) pour le chauffage et l'ECS, avec un appoint **par chaudière gaz propane à condensation, groupe(s) froid(s) aérothermique(s)** pour la climatisation.
- Scénario 2 / aérothermie à l'aide de **pompe(s) à chaleur sur air centralisée sur réseau** pour l'ECS et le chauffage, réversible(s) pour satisfaire les besoins en froid, et appoint par **chaudière gaz propane à condensation** pour les besoins en chaud.
- Scénario 3 / **PAC sur champ de sondes géothermiques verticales** pour le chauffage, l'ECS et le froid, et appoint par **chaudière gaz propane à condensation** pour les besoins en chaud.

A noter que l'énergie solaire, notamment thermique pour la production d'ECS, aurait un intérêt technique et environnemental, mais les premières conclusions des ABF sur l'impossibilité d'implantation des panneaux en toiture complique le recours au gisement.

Ensuite, une **analyse économique** a permis de comparer les différents scénarios, en prenant à la fois en compte l'investissement et son financement, mais également les coûts de fonctionnement, tout en intégrant l'évolution des prix de l'énergie. Les résultats montrent que les scénarios renouvelables sont compétitifs sur le long terme (coût global inférieur, voire nettement inférieur, à la référence).

Pour compléter la comparaison, les différents **impacts environnementaux** (gaz à effet de serre, émissions de particules fines, consommation d'énergie primaire et génération de déchets radioactifs) de chaque scénario ont été évalués.

A titre de synthèse, le tableau suivant présente les résultats de la comparaison des scénarios en les classant du plus avantageux (note : 1) au moins avantageux (note : 4) sur les différents critères économiques et environnementaux :

Tableau 10 : synthèse du comparatif des différents scénarios

	Scénario 0 Gaz (réf.)	Scénario 1 Biomasse	Scénario 2 Aérothermie	Scénario 3 Géothermie
Coût global	4	3	1	1
Investissement (avec et hors aides)	1	2	2	4
Impact GES	4	1	3	1
Impact particules	1	4	1	1
Impact « déchets radioactifs » et contraintes sur le réseau électrique	1	1	4	3
Impact « énergie primaire »	3	3	2	1

L'analyse multicritère a permis de mettre en avant la pertinence du choix d'une solution ENR sur ce projet. Malgré un investissement plus important lors de l'installation, les scénarios ENR sont compétitifs, voire très intéressants en termes de coût global (projection sur 20 ans), en plus de présenter un impact environnemental réduit.

En particulier, la solution biomasse nous paraît être un bon compromis technique, environnemental et économique. Elle offre l'avantage de dynamiser l'économie locale et de ne pas contribuer à accentuer les contraintes sur le réseau électrique breton.

A court terme et concrètement, :

- Il convient, en lien avec l'architecte et le bureau d'études fluides :
 - o D'étudier la possibilité de centraliser la production thermique (besoins en réseaux, etc.) ;
 - o De préciser les besoins thermiques de l'opération. Une simulation thermique peut-être intéressante pour fiabiliser les niveaux de consommation et de puissance par bâtiment, et au besoin modifier les paramètres de rénovation de l'enveloppe thermique ;
 - o De préciser la température nécessaire dans les différents réseaux et le type d'émetteurs à déployer. Ces aspects ont un impact fort, en particulier sur la performance des solutions aérothermiques ou géothermiques.
- De se positionner sur les différentes options énergétiques proposées, ou d'éventuelles variantes.
- En fonction des choix :
 - o De réaliser une étude de pré-faisabilité sur la géothermie sur sondes pour en valider le dimensionnement et le chiffrage des investissements ;
 - o De se rapprocher d'un fournisseur de biomasse pour vérifier avec lui les modalités contractuelles et financières de la fourniture, puis de conduire une étude de faisabilité de la chaufferie biomasse, notamment en étudiant les avantages et inconvénients pour un approvisionnement soit en bois pellets soit en bois déchiqueté.