




# SAINT MALO

## Z.A.C GENERAL DE GAULLE

### Dossier de création



#### 4. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Bureau d'étude	Domaines d'intervention	Adresse	Personne référente
 Atelier du Canal	<b>Urbanisme, architecture et paysage / coordonnateur du dossier de création de la ZAC</b>	16 rue du Bourg Nouveau - CS 33105 - 35031 RENNES cedex 02 99 22 78 00 contact@atcanal.fr www.atcanal.fr	Sophie Laisné
	<b>Bureau d'ingénierie en aménagement, infrastructure et environnement</b>	3 rue Louis Braille – 35136 SAINT-JACQUES-DE-LA-LANDES 02.99.84.17.25 www.egis.fr	Sandrine Ethoré
 Bureau d'études – Eau et Biodiversité	<b>Bureau d'ingénierie en et hydraulique environnement</b>	29 rue de Chantepie - 35 770 Vern sur Seiche 02.23.62.38.43 contact@iaosenn.fr www.iaosenn.fr	Gwenaël Desnos
	<b>Conseil et stratégie, accompagnement et plan d'actions pour le commerce et l'urbanisme commercial</b>	24 rue de la Bredauch- 45380 LA CHAPELLE SAINT MESMIN 02.38.43.41.38 accueil@pivadis.fr www.pivadis.fr	Stéphane Merlin

Créée par délibération du Conseil Municipal en date du //////////////

Version du 17/10/2022

# AMENAGEMENT DU SECTEUR DE LA ZAC DU GENERAL DE GAULLE A SAINT-MALO

ÉTUDE D'IMPACT

29 avril 2022

VILLE DE  
**Saint-malo**

## Informations relatives au document

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

**Auteur(s)** DEMETTRE Victoria, JOBARD Nathan  
**Volume du document** Étude d'impact  
**Version** V3  
**Référence** E3047

### HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modification
V1	24/09/2019	V. DEMETTRE	M. GURIEC	Première émission de l'état initial de l'environnement.
V1	27/10/2021	V. DEMETTRE et N. JOBARD	M. GURIEC	Mise à jour de l'état initial suite à la modification du périmètre de la ZAC. Première émission de l'étude d'impact.
V2	08/02/2022	N. JOBARD	A. OLIVE	Reprise des remarques de l'étude d'impact
V3	29/04/2022	N. JOBARD	S. ETHORE	Reprise des remarques de l'étude d'impact

## SOMMAIRE

<b>1 - PREAMBULE.....</b>	<b>8</b>
1.1 - Introduction .....	8
1.2 - Cadre réglementaire et procédure applicable au projet .....	8
1.3 - Présentation du maître d'ouvrage.....	9
<b>2 - RESUME NON TECHNIQUE .....</b>	<b>10</b>
2.1 - La localisation du projet .....	10
2.2 - Les solutions de substitution raisonnables examinées et raisons du choix retenu .....	10
2.3 - La description du projet.....	12
2.4 - Les facteurs de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet et mesures prévues pour les éviter, les réduire et/ou les compenser .....	15
2.5 - Les aspects pertinents de l'environnement et leur évolution en cas de mise en œuvre du projet.....	20
2.6 - Les incidences négatives notables du projet résultant de la vulnérabilité du projet face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.....	21
2.7 - Les incidences du projet sur le réseau Natura 2000.....	21
2.8 - Le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés .....	21
2.9 - L'analyse des méthodes utilisées pour évaluer les incidences notables du projet sur l'environnement .....	22
<b>3 - SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET RETENU .....</b>	<b>24</b>
3.1 - Localisation du projet.....	24
3.2 - Solutions de substitution raisonnables examinées par le maître d'ouvrage .....	24
3.3 - Raisons du choix du projet retenu.....	24
<b>4 - DESCRIPTION DU PROJET.....</b>	<b>25</b>
4.1 - La description de la zone d'étude et de son environnement.....	25
4.2 - Description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet .....	25
4.3 - Description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet .....	29
4.4 - Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus.....	29
<b>5 - DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET .....</b>	<b>33</b>
5.1 - La présentation des périmètres d'étude .....	33
5.2 - Le climat .....	33
5.3 - Le sol, le sous-sol et les terres.....	35
5.4 - L'eau.....	43
5.5 - La biodiversité.....	49
5.6 - Le paysage.....	61
5.7 - Le patrimoine culturel et archéologique .....	61
5.8 - Le contexte socio-économique.....	62
5.9 - Les documents de planification territoriale et urbaine.....	76
5.10 - Le foncier .....	82
5.11 - Les déplacements .....	85
5.12 - Les risques majeurs.....	91
5.13 - La santé humaine .....	98
5.14 - Synthèse des enjeux.....	106
<b>6 - ASPECTS PERTINENTS DE L'ENVIRONNEMENT ET LEUR EVOLUTION .....</b>	<b>109</b>
6.1 - Les aspects pertinents de l'environnement retenus .....	109
6.2 - Les scénarios prospectifs.....	109
<b>7 - ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION ASSOCIEES.....</b>	<b>111</b>
7.1 - La phase travaux : construction et démolition.....	111
7.2 - La phase d'existence ou d'exploitation du projet .....	122
7.3 - Interaction entre les facteurs pertinents de l'état initial .....	138
7.4 - Modalité de suivi des mesures « ERC ».....	138
7.5 - Estimation des coûts des mesures en faveur de l'environnement.....	140
<b>8 - INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET FACE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS .....</b>	<b>141</b>
8.1 - La gestion des risques.....	141
8.2 - L'évaluation sommaire des risques et des dispositions prises dans le cadre du projet. 141	
8.3 - L'évaluation des incidences négatives notables du projet résultant de la vulnérabilité du projet face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.....	142
<b>9 - ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 LES PLUS PROCHEES.....</b>	<b>143</b>
9.1 - Contexte réglementaire.....	143
9.2 - Présentation du projet.....	145
9.3 - Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches.....	145
9.4 - Description de la ZSC « Estuaire de la Rance » (FR5300061) .....	146
9.5 - La description de la ZSC FR5300052 « Côte de Cancale à Paramé ».....	146
9.6 - Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000 les plus proches .....	147
9.7 - Conclusion.....	148
<b>10 - CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES.....</b>	<b>149</b>
10.1 - Notions sur les impacts cumulés .....	149
10.2 - Identification des opérations et sites concernés .....	149

10.3 - Choix des projets pouvant interagir avec le projet.....	149
10.4 - Présentation des projets retenus .....	152
10.5 - Appréciation des effets cumulés.....	152
<b>11 - METHODES DE PREVISION UTILISEES POUR EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>155</b>
11.1 - Généralités – La notion d'effet ou d'impact du projet .....	155
11.2 - Généralités – L'estimation des impacts et difficultés rencontrées.....	155
11.3 - Le cas de la ZAC du Général de Gaulle .....	155
<b>12 - NOMS, QUALITE, QUALIFICATION DES EXPERTS ET ETUDES MENEES.....</b>	<b>161</b>
12.1 - Noms et qualité des auteurs de l'étude d'impact .....	161
12.2 - Noms, qualité et qualification des auteurs des études qui ont contribué à la réalisation de l'étude d'impact .....	161
<b>13 - ANNEXES .....</b>	<b>162</b>
13.1 - Annexe 1 : Étude de potentialité énergétique ZAC du Général de Gaulle.....	163
<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>171</b>
<b>II. RAPPEL DES BESOINS .....</b>	<b>173</b>
II.1. Présentation du projet .....	173
II.2. Besoins énergétiques prévisionnels .....	173
II.3. Données météorologiques.....	174
II.4. Contexte de l'étude : Le SCRAE .....	175
<b>III. IDENTIFICATION DE LA RESSOURCE ET DES SOLUTIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>177</b>
III.1. Énergie solaire .....	177
III.2. Eolien.....	180
III.3. Énergie hydraulique.....	183
III.4. Méthanisation des déchets .....	185
III.5. Bois énergie .....	187
III.6. Récupération de chaleur .....	189
III.7. Thalassothermie .....	195
III.8. Géothermie .....	195
III.9. Autres sujets .....	200
<b>IV. SYNTHESE DES PISTES ENERGETIQUES.....</b>	<b>204</b>
<b>V. ÉTUDES DES SOLUTIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>206</b>
V.1. Scénario de référence : chaufferie gaz.....	206
V.2. Scénario 1 : Gaz et ECS solaire thermique .....	207
V.3. Scénario 2 : Gaz et photovoltaïque .....	208
V.4. Scénario 3 : Chaufferie gaz et boucle d'eau tempérée .....	212
V.5. Scénario 4 : Chaufferie bois plaquette .....	213
V.6. Scénario 5 : Géothermie sur NAPPE avec boucle d'eau tempérée .....	216
V.7. Scénario 6 : Récupération sur eaux grises PAC .....	219
<b>VI. SYNTHESE DES SCENARIOS.....</b>	<b>221</b>
<b>VII. CONCLUSION .....</b>	<b>222</b>
13.2 - Annexe 2 : Étude d'optimisation de la densité des constructions .....	223
<b>1. LE CONTEXTE LEGISLATIF.....</b>	<b>226</b>
1.1. ZAC et étude d'impact sur l'environnement.....	226
1.2. La Loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets .....	226
<b>2. LE CONTEXTE URBAIN .....</b>	<b>228</b>
2.1. Les quartiers périphériques .....	228
2.2. Le site de projet en l'état actuel.....	231
<b>3. LE PROJET DE ZAC.....</b>	<b>233</b>
3.1. Une opération dense en renouvellement urbain qui participe à la réduction de l'étalement urbain .....	234
3.2. La réalisation d'un quartier qui allie densité et cadre de vie qualitatif .....	236
3.3. Recréer des espaces verts et de la biodiversité sur un site très artificialisé .....	239
3.4. Créer un quartier apaisé pour les déplacements doux .....	242
<b>4. CONCLUSIONS.....</b>	<b>243</b>
13.3 - Annexe 3 : Liste des espèces végétales indigènes inventoriées dans le périmètre d'étude (Source : IAO SENN, 2021) .....	245
13.4 - Annexe 4 : Liste des oiseaux inventoriés sur le site de la ZAC du Général de Gaulle (Source : IAO SENN, 201) .....	248
13.5 - Annexe 5 : État sonore initial .....	250
<b>1. OBJET DE L'ETUDE.....</b>	<b>4</b>
<b>2. METHODOLOGIE.....</b>	<b>6</b>
2.1 Le bruit – Rappel et définitions .....	6
2.2 Les outils d'investigation utilisés .....	7
2.3 Conditions climatiques.....	8
2.4 Réglementation .....	10
<b>3. ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE.....</b>	<b>15</b>
3.1 Mesures in situ .....	15
3.2 Hypothèses de calcul.....	17

3.3	Présentation du modèle 3D.....	19
3.4	Calage du modèle de calcul.....	19
3.5	Résultats de la modélisation – pointsrécepteurs.....	21
4.	<b>IMPACT DES VOIES CLASSEES SUR LE PROJET FUTUR.....</b>	<b>27</b>
4.1	Identification des infrastructures de transports impactant le projet.....	27
4.2	Objectifs d’isolements de façade réglementaires .....	28
5.	<b>OBJECTIFS ACOUSTIQUES VIS-A-VIS DES BRUITS DE CHANTIER .....</b>	<b>30</b>
5.1	Préambule.....	30
5.2	Niveau de bruit des engins de chantier.....	30
5.3	Exposition au bruit des travailleurs.....	33
5.4	Niveau de bruit au droit des habitations .....	34
6.	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>36</b>
7.	<b>ANNEXES .....</b>	<b>37</b>
7.1	Fiches mesures.....	37
7.2	Données de trafic routier – Etude Egis .....	51

## REFERENCES

Figure 1 : Plan de situation .....	11	Figure 38 : Extrait du plan localisant les principaux ouvrages d'assainissement (Source : Ville de Saint-Malo, 2018) .....	72
Figure 2 : Schéma d'orientation et principes (Source : Atelier du Canal, 13/12/2021).....	13	Figure 39 : Réseau pluvial principal sur la zone d'étude (Source : Planche réseau Saint-Malo Agglomération).....	73
Figure 3 : Plan de situation .....	23	Figure 40 : Réseau de gaz sur la zone d'étude.....	73
Figure 4 : Schéma d'orientation et principes (Source : Atelier du Canal, 13/12/2021).....	26	Figure 41 : Réseau d'électricité sur la zone d'étude.....	74
Figure 5 : Diagramme ombro-thermique de la station de Dinard-Saint-Malo (statistiques 1981-2010) .....	33	Figure 42 : Réseau télécoms sur la zone d'étude.....	74
Figure 6 : Géologie.....	36	Figure 43 : Déploiement de la fibre optique sur la zone d'étude (Source : ARCEP, Septembre 2021).....	75
Figure 7 : Occupation du sol.....	38	Figure 44 : Carte des communes du SCoT par communauté (source : SCoT du Pays de Saint-Malo).....	76
Figure 8 : Sites BASIAS au droit de la zone d'étude (source : BRGM) .....	40	Figure 45 : Urbanisme / zonage.....	79
Figure 9 : Localisation des sites source de pollution potentielle au sein de la zone d'étude du secteur de Gaulle (Source : EGIS, octobre 2021) .....	43	Figure 46 : Servitudes d'Utilité Publique.....	81
Figure 10 : Niveaux d'eau observés lors des investigations menées fin août-début septembre 2021 (Source : Ginger CEBTP, 30/09/2021).....	44	Figure 47 : Organisation de la mobilité.....	84
Figure 11 : Niveaux d'eau observés lors des investigations menées entre décembre 2020 et août 2021 (Source : Ginger CEBTP, 30/09/2021).....	44	Figure 48 : Répartition modale des déplacements domicile-travail (source : PGD).....	85
Figure 12 : Forages au droit et à proximité de la zone d'étude (source : BRGM).....	45	Figure 49 : Transports en commun.....	86
Figure 13 : Enjeux et objectifs associés du bassin versant Rance, Frémur, Baie de Beausseis (source : SAGE Rance, Frémur, Baie de Beausseis) .....	48	Figure 50 : Arrêt "Guymauvière" (EGIS 18/07/2019).....	87
Figure 14 : Patrimoine naturel.....	50	Figure 51 : Arrêt "Général Ferrié" (EGIS 18/07/2019).....	87
Figure 15 : Surfaces végétalisées et espace paysager d'intérêt au niveau de la ZAC du Général de Gaulle (Source : IAO SENN, 2021).....	52	Figure 52 : Bandes cyclables Avenue du Général Ferrié (EGIS 18/07/2019).....	88
Figure 16 : Vue de l'espace aquatique permettant un tamponnement des eaux pluviales et présentant des milieux intéressants en frange sud de la zone d'étude (source : IAO SENN).....	53	Figure 53 : Enjeux retenus pour le PGD (source : PGD) .....	88
Figure 17 : Carte de localisation des espaces végétalisés (Source : IAO SENN).....	53	Figure 54 : Réserves de capacité en situation actuelle.....	89
Figure 18 : Alignement de plantations le long de l'avenue du général de gaulle (source : IAO SENN).....	54	Figure 55 : Trafics et capacités actuels à l'heure de pointe du soir (Source : Comptages directionnels 2015 redressés sur la base de comptages en section de mars 2019).....	90
Figure 19 : Espace vert utilisé pour les gestion des eaux pluviales au nord du périmètre (source : IAO SENN).....	54	Figure 56 : Risques naturels.....	92
Figure 20 : Visualisation du massif de renouée du Japon (source : IAO SENN) .....	54	Figure 57 : Risque de remontées de nappe.....	93
Figure 21 : Localisation du massif de renouée du Japon dans la zone d'étude (source : IAO SENN) .....	54	Figure 58 : Risques technologiques.....	95
Figure 22 : À gauche l'Ophrys Abeille, à droite l'Orchis Bouc (source : IAO SENN).....	55	Figure 59 : Carte des ICPE dans un périmètre de 1,5 km autour de la zone d'étude (Source : EGIS, octobre 2021) .....	96
Figure 23 : Vue des stations d'Ophrys Abeille et d'Orchis Bouc au niveau du rond-point de la Guymauvière (source : IAO SENN).....	55	Figure 60 : Échelle logarithmique de mesure du bruit.....	99
Figure 24 : Localisation des stations d'Ophrys Abeille et d'Orchis Bouc (source : IAO SENN).....	55	Figure 61 : Axes concernés par un classement sonore (source : DDTM 35).....	100
Figure 25 : La zone d'étude dans le SRCE Bretagne (source : SRCE Bretagne).....	58	Figure 62 : Localisation des zones de bruit .....	101
Figure 26 : Extrait de la trame verte et bleue du SCoT du Pays de Saint-Malo .....	59	Figure 63 : Localisation des points de mesures (longue durée et courte durée) dans le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle (Source : VENATHEC, Décembre 2021).....	101
Figure 27 : Extrait du PLU de Saint-Malo .....	59	Figure 64 : Vue du modèle 3D « état initial » pour l'étude de bruit sur le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle (Source : VENATHEC, Décembre 2021) .....	102
Figure 28 : Patrimoine culturel.....	60	Figure 65 : Carte isophone à l'état actuel – Période diurne - périmètre de la ZAC du Général de Gaulle (Source : VENATHEC, Décembre 2021) .....	103
Figure 29 : Équipements, services et commerces .....	64	Figure 66 : Carte isophone à l'état actuel– Période nocturne - périmètre de la ZAC du Général de Gaulle (Source : VENATHEC, Décembre 2021) .....	103
Figure 30 : Localisation des sites au sein de la zone d'étude du secteur de Gaulle (Source : EGIS, octobre 2021) .....	67	Figure 67 : Pollution lumineuse sur Saint-Malo (source : Avex Asso).....	104
Figure 31 : Réseau d'eau potable sur la zone d'étude.....	68	Figure 68 : Synthèse des enjeux.....	107
Figure 32 : Réseau d'assainissement sur la zone d'étude.....	69	Figure 69 : Candélabre existant dans la ZAC.....	127
Figure 33 : Schéma du régime d'écoulement malouin (Source : Mémoire explicatif assainissement Saint Malo).....	70	Figure 70 : Tableau de synthèse des différentes sources lumineuses – Fiche Aube – CEREMA.....	127
Figure 34 : Zone inondable par rupture de digue (Source : DDT Ille-et-Vilaine).....	71	Figure 71 : Prévision de trafic en heure de pointe du soir en entrée et sortie de la ZAC du Général de Gaulle (Source : EGIS, Janvier 2022).....	132
Figure 35 : Localisation des 12 collecteurs unitaires se rejetant dans le Routhouan après intercepteur (Source : Ville de Saint-Malo, 2018).....	71	Figure 72 : Répartition des trafics sur les différentes voies d'accès (Source : EGIS, Janvier 2022) .....	132
Figure 36 : Schéma de fonctionnement d'un intercepteur (Source : Ville de Saint-Malo, 2018).....	72	Figure 73 : Trafics et capacités futurs à l'heure de pointe du soir (Source : Comptages directionnels 2015 redressés sur la base de comptages en section de mars 2019) .....	133
Figure 37 : Schéma de fonctionnement du Routhouan en cas de premier flot (Source : Mémoire explicatif assainissement Saint-Malo).....	72	Figure 74 : Les réserves de capacités en situation future au niveau du secteur De Gaulle (Source : EGIS, 2021).....	134
		Figure 75 : Les sites Natura 2000 à proximité du site d'étude.....	144
		Figure 76 : Projets existants ou approuvés à prendre en compte dans l'analyse des effets cumulés .....	150
		Figure 77 : Schéma d'aménagement de la ZAC Atalante (Source : Avis de l'Autorité Environnementale du 29/05/2017).....	152

Figure 78 : Calendrier des investigations de terrain entre mars 2019 et juillet 2021 sur la zone d'étude (source : IAO SENN).....	159
Figure 79 : Données climatiques de la station de Rennes (Source : Météo France).....	175
Figure 80 : Ensoleillement et irradiation moyenne globale de la ville de Rennes.....	177
Figure 81 : Optimum d'inclinaison et d'orientation d'un panneau solaire.....	178
Figure 82 : Schéma d'un dispositif du solaire thermique.....	178
Figure 83 : Vitesse du vent en France (Source : ADEME).....	180
Figure 6 : Zones implantation d'éoliennes région Bretagne.....	181
Figure 85 : Contrainte au développement de l'éolien liée aux habitations sur le Pays de Saint-Malo (en bleu 500 m autour d'habitations).....	181
Figure 86 : Exemples d'application de micro-éolien sur luminaire.....	182
Figure 9 : Arbres à vent.....	183
Figure 10 : Usine marémotrice de Rance.....	184
Figure 89: Carte des installations d'énergies marines renouvelables en Bretagne.....	184
Figure 12 : Exemple d'hydrolienne sur la Loire.....	185
Figure 91 : Illustration d'une installation de méthanisation.....	186
Figure 92 : Solution de micro-méthanisation.....	186
Figure 93: Estimation du gisement des biodéchets dans la ZAC de Gaulle.....	187
Figure 94 : Schéma de principe bois énergie.....	188
Figure 95 : Volume de bois déchiqueté mobilisé par origine de produit en Bretagne.....	188
Figure 96 : Schéma de fonctionnement de récupération de chaleur des eaux usées.....	189
Figure 97 : Réseaux des collecteurs.....	191
Figure 98 : Schéma principe PAC récupération énergie.....	192
Figure 99 : Schéma de principe récupération sur process.....	193
Figure 100 : Réseau de chaleur chaufferie Bois Bellevue.....	194
Figure 101 : Schéma de principe Thalassothermie (source DALKIA).....	195
Figure 24: Schéma d'un système de géothermie sur aquifère.....	196
<b>Figure 103 : Schéma de principe thermofrigopompe sur nappe (mode froid).....</b>	<b>197</b>
Figure 26 : Géothermie sur pieux (Source : BRGM).....	198
Figure 105 : La géothermie à Saint-Malo SCOT.....	199
Figure 28: Les principaux aquifères Saint-Malo.....	199
Figure 107 : Localisation des forages de géothermie très basse énergie référencés en BSS en Bretagne (BRGM, janvier 2016).....	200
Figure 108 : Schéma de principe boucle tempérée.....	201
Figure 109 : Schéma de principe Smart Grid.....	202
Figure 110: Prix de l'énergie Source logiciel Pégase Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie.....	206
Tableau 1 : Synthèse des pistes énergétiques (source : EGIS Conseil).....	31
Tableau 2 : Principales émissions de la ZAC du Général de Gaulle en phase exploitation.....	32
Tableau 3 : Sites BASIAS en amont hydraulique de la zone d'étude (Source : EGIS, octobre 2021).....	40
Tableau 4 : Liste des sources de pollution potentielle au droit de la zone d'étude de la ZAC du Général de Gaulle (Source : EGIS, octobre 2021).....	41
Tableau 5 : Principales caractéristiques et objectifs de la masse d'eau FRGG014.....	43
Tableau 6 : Caractéristiques des ZNIEFF situées à proximité de la zone d'étude.....	49
Tableau 7 : Sites Natura 2000 à proximité de la zone d'étude.....	51
Tableau 8 : Sites inscrits et classés à proximité de la zone d'étude.....	51
Tableau 9 : Statut des deux espèces végétales d'intérêt – AR : Assez Rare, PC : Peu Commune (source : IAO SENN).....	55
Tableau 10: Liste des espèces de mammifères inventoriées sur le site (Source : IAO SENN).....	56

Tableau 11: Liste des espèces de reptiles et d'amphibiens inventoriées sur le site (Source : IAO SENN).....	56
Tableau 12: Liste des espèces d'insectes inventoriées sur le site (Source : IAO SENN).....	56
Tableau 13: Liste des espèces d'orthoptères inventoriées sur le site (Source : IAO SENN).....	56
Tableau 14 : Évolution de la population (source : INSEE).....	62
Tableau 15 : Mouvements migratoires et naturels (source : INSEE).....	62
Tableau 16 : Répartition de la population selon leur âge en 2018 (source : INSEE).....	63
Tableau 17 : Données sur la population active en 2018 (source : INSEE).....	63
Tableau 18 : Migrations alternantes en 2018.....	63
Tableau 19 : Nombre de logements (source : INSEE).....	65
Tableau 20 : Parc de logements en 2018(source : INSEE).....	65
Tableau 21 : Liste des sites identifiés sur la ZAC du Général de Gaulle (Périmètre de 2021).....	66
Tableau 22 : Règles de croisement des paramètres hauteurs et vitesses pour l'aléa submersion.....	91
Tableau 23 : Liste des ICPE autour de la zone d'étude (Source : Géorisques).....	96
Tableau 24 : Situation de Saint-Malo par rapport aux seuils réglementaires de qualité de l'air en 2019.....	98
Tableau 25 : Critère d'ambiance sonore.....	100
Tableau 26 : Synthèse des résultats des points de mesures (Source : VENATHEC, Décembre 2021).....	102
Tableau 27 : Synthèse des enjeux.....	108
Tableau 28 : Niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore de voies nouvelles (Source : VENATHEC, Décembre 2021).....	137
Tableau 29 : Choix des projets pouvant interagir avec le projet.....	151
Tableau 30 : Niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore de voies nouvelles (Source : VENATHEC, Janvier 2021).....	158
Tableau 31 : Trafics routiers générés avec la mise en place du projet (Source : VENATHEC, Décembre 2021).....	158



# 1 - PREAMBULE

## 1.1 - Introduction

La présente étude d'impact concerne le projet d'aménagement de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) de Gaulle sur la commune de Saint-Malo, dans le département d'Ille-et-Vilaine (35) en région Bretagne.

En avril 2016, la ville de Saint-Malo a présenté à ses habitants le résultat d'une réflexion ambitieuse sur le devenir de son territoire en 2030 : le Projet Urbain Stratégique (PUS). Cette étude urbaine d'envergure projette un développement équilibré de la ville en préservant ses qualités environnementales, patrimoniales et paysagères, et en amorçant l'arrivée de nouveaux projets sur le territoire. Le PUS est le fil conducteur permettant d'encadrer l'articulation de différentes transformations à l'échelle de la ville.

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle constitue un des secteurs d'enjeux identifiés au sein du PUS « Saint-Malo 2030 », principalement dans la volonté affirmée de la ville de promouvoir des opérations de renouvellement urbain.

Dans le prolongement des actions menées sur le secteur de la Découverte, ayant permis d'intégrer ce quartier dans la trame urbaine de la ville, de créer des équipements publics et de diversifier les usages du secteur, la ville de Saint-Malo souhaite poursuivre les opérations de renouvellement urbain sur le secteur de Gaulle.

## 1.2 - Cadre réglementaire et procédure applicable au projet

L'article R.122-2 du code de l'environnement indique que « Les projets relevant d'une ou plusieurs rubriques énumérées dans le tableau annexé au présent article font l'objet d'une évaluation environnementale, de façon systématique ou après un examen au cas par cas, en application du II de l'article L.122-1, en fonction des critères et des seuils précisés dans ce tableau. »

La création d'une ZAC est précédée d'une étude préalable éclairant l'autorité qui prendra la décision sur l'opportunité de projet.

La personne publique prenant l'initiative de la ZAC doit constituer un dossier de création comportant (article R.311-2 du code de l'urbanisme) :

- Un rapport de présentation ;
- Un plan de situation de la zone ;
- Le périmètre de la ZAC ;
- Le régime financier applicable au regard de la taxe d'aménagement ;
- Une étude d'impact lorsqu'elle est requise au regard de l'application de l'article L.122-1 du code de l'environnement (ci-dessous).

Le code de l'environnement précise en effet, dans son article L.122-1, que « Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine, sont précédés d'une étude d'impact. »

Ces projets sont soumis à étude d'impact en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire.

La nomenclature annexée à l'article R.122-2 du code de l'environnement précise également à l'article 39.b) que les « Travaux, constructions et opérations d'aménagement » sont soumis à évaluation environnementale dans le cas d'« 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 est supérieure ou égale à 40 000 m<sup>2</sup>. »*

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle, qui présente une surface de plancher d'environ 118 000 m<sup>2</sup>, est donc soumis à étude d'impact systématique.

L'étude d'impact est établie conformément aux articles R.122-1 à R.122-16 du code de l'environnement pris pour l'application des articles L.122-1 à L.122-3 du même code.

L'étude d'impact remplit une triple fonction. Elle est à la fois :

- un instrument d'aide à la conception du projet pour le maître d'ouvrage ;
- un document d'information au public ;
- un document d'aide à la décision pour les services chargés de l'instruction administrative du dossier.

L'article R.122-5 du code de l'environnement précise que :

*« I – Le contenu de l'étude d'impact est 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.*

*II – En application du 2° du II de l'article L.122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :*

**1° Un résumé non technique** des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;

**2° Une description du projet**, y compris en particulier :

- Une description de la localisation du projet ;
- Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisées ;
- Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

*Pour les installations relevant du titre Ier du livre V et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du même livre, cette description peut être complétée, dans le dossier de demande d'autorisation, en application des articles R. 181-13 et suivants et de l'article R. 593-16. ;*

**3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution** en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

**4° 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 ;

5° **Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** résultant, entre autres :

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
  - Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
  - Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable, ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
- f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g) Des technologies et des substances utilisées.

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 ;

6° **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 concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

7° **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 ;

8° **Les mesures** prévues par le maître d'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. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5 ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° **Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants** utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

11° **Les noms, qualités et qualifications du ou des experts** qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.

[...]

IV. – Pour les installations, ouvrages, travaux et aménagements relevant du titre Ier du livre II et faisant l'objet d'une évaluation environnementale, l'étude d'impact contient les éléments mentionnés au II de l'article R.181-14.

V. – Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R.414-23.

[...]

VII. – Pour les actions ou opérations d'aménagement devant faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone en application de l'article L. 300-1 du code de l'urbanisme, l'étude d'impact comprend, en outre, les conclusions de cette étude et une description de la façon dont il en est tenu compte. »

### 1.3 - Présentation du maître d'ouvrage

La Ville de Saint-Malo est le maître d'ouvrage du projet de la ZAC du Général de Gaulle.

## 2 - RESUME NON TECHNIQUE

### 2.1 - La localisation du projet

L'aire d'étude est située sur le territoire de la ville de Saint-Malo. Elle correspond à l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle sur un périmètre d'étude d'une surface d'environ 24 ha.

Cette aire d'étude correspond à un secteur déjà urbanisé dans le parc d'activités actuel, délimité :

- au nord, par les emprises ferroviaires de la voie ferrée Rennes / Saint-Malo ;
- au sud, par la rue de la Guymauvière ;
- à l'ouest, par l'Avenue du Général de Gaulle ;
- à l'est, par le l'Avenue du Général Ferrié et la rue de Grand Jardin.

La rue du Clos Vert, la rue du Bois Aurant et la rue Saint-Fiacre complètent le réseau viaire du périmètre de la ZAC du Général de Gaulle.

### 2.2 - Les solutions de substitution raisonnables examinées et raisons du choix retenu

En raison du foncier mutable et des autres ZAC en cours, mais aussi en s'attachant à respecter le cadre réglementaire et législatif actuel (Loi Climat et Résilience, ZAN, etc.), il n'a pas été proposé de solutions alternatives au projet faisant l'objet du présent dossier (Cf Annexe 2 – Étude d'optimisation de la densité des constructions).

Le périmètre a été défini selon plusieurs critères :

#### ▶ Le foncier

Le choix a été fait de travailler sur des îlots entiers tout en évitant les divisions parcellaires.

Le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle s'est justifié au regard d'une logique urbaine définie en continuité du projet ANRU (Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine), ainsi que d'une logique d'intégration urbaine futur au regard des activités économiques en place.

Le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle intègre majoritairement des emprises issues de propriétés privées, ainsi que des parcelles du domaine public (rues) et privé (ateliers municipaux) de la Ville de Saint-Malo.

#### ▶ La trame viaire

Sauf l'avenue du Général de Gaulle pour laquelle seule l'emprise de la contre-allée actuelle est intégrée dans le périmètre, les autres voies internes et périphériques ont été intégrées sur la totalité de leur emprise publique. Cela permet d'envisager plus facilement des aménagements futurs afin d'améliorer la mobilité sur le site, notamment par l'intégration de circulations dédiées aux modes actifs.

#### ▶ Les activités économiques

D'un point de vue économique, le projet s'est appuyé sur une stratégie phasée dans le temps, qui met en regard un nécessaire renouvellement urbain mixte, et les activités en place, dont certaines pourront demeurer au sein de la ZAC, du Général de Gaulle ou muter vers d'autres sites si elles le souhaitent.

L'enjeu porte donc ici d'une part sur le renouvellement urbain d'un outil industriel en friche ou vieillissant pour partie, et d'autre part sur un maintien de l'activité économique du secteur.

#### ▶ Les perspectives démographiques

La taille de l'emprise de la ZAC a également été définies pour concilier les objectifs communaux en termes de programmation de logements et de nouvelles activités économiques orientées vers le secteur tertiaire et une densité permettant un cadre de vie de qualité.



## 2.3 - La description du projet

### 2.3.1 - La programmation de l'opération

Afin de justifier une opération en renouvellement urbain au niveau de la ville de Saint-Malo, le projet d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle s'est développé autour d'un cadre réglementaire et législatif articulant effets du changement climatique et adaptation de nos modes de vie.

C'est ainsi que le projet prend en compte la Loi Climat et Résilience. Issue des travaux de la Convention citoyenne pour le climat, cette loi portant lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets a été promulguée et publiée au Journal officiel le 24 août 2021. Elle ancre l'écologie dans notre société : dans nos services publics, dans l'éducation de nos enfants, dans notre urbanisme, dans nos déplacements, dans nos modes de consommation, dans notre justice.

Le projet rentre aussi dans le cadre de l'atteinte de l'objectif national « Zéro Artificialisation Nette » (ZAN) inscrit au Plan Biodiversité de 2018 qui vise lutter contre l'artificialisation des terres (étalement urbain et constructions diffuses qui détruisent les habitats naturels et les continuités écologiques nécessaires à la faune sauvage pour circuler). En s'implantant sur une zone déjà urbanisée et en y apportant des aménagements paysagers favorisant la biodiversité locale (voir chapitres ci-après), le projet de la ZAC du Général de Gaulle s'inscrit dans les cadres réglementaires et législatif actuels en accord avec l'évolution des modes de vie.

Les objectifs poursuivis par la commune de Saint-Malo pour le projet de ZAC sont les suivants :

- Porter une nouvelle opération emblématique de renouvellement urbain par la mutation d'une partie de la zone industrielle sud ;
- Redessiner l'entrée de ville, en y accueillant un véritable lieu de vie, un quartier mixte regroupant des activités, des commerces, des équipements, des services et des logements ;
- Proposer une nouvelle offre de grands logements pour les familles et abordables à Saint Malo ;
- Effacer la fracture urbaine créée par l'avenue du Général de Gaulle qui sera, à terme, transformée en boulevard urbain afin d'améliorer l'accessibilité vers le quartier de la Découverte et notamment le centre-commercial reconstruit in situ ;
- Permettre l'intégration des modes doux sur l'avenue du Général de Gaulle, qui se connecteront ensuite sur le secteur de l'hippodrome ;
- Prendre en compte le réseau urbain de transports en commun de l'agglomération, en cohérence avec le plan général de déplacement (approuvé le 16 mai 2019) porté par Saint Malo Agglomération ;
- Redéfinir l'espace public et la façade du nouveau boulevard urbain, animé par les commerces, des équipements et des services en rez-de-chaussée du bâti. En son cœur, le quartier accueillera une diversité de logements à l'architecture contemporaine ;
- Valoriser la trame verte et bleue de la Ville.

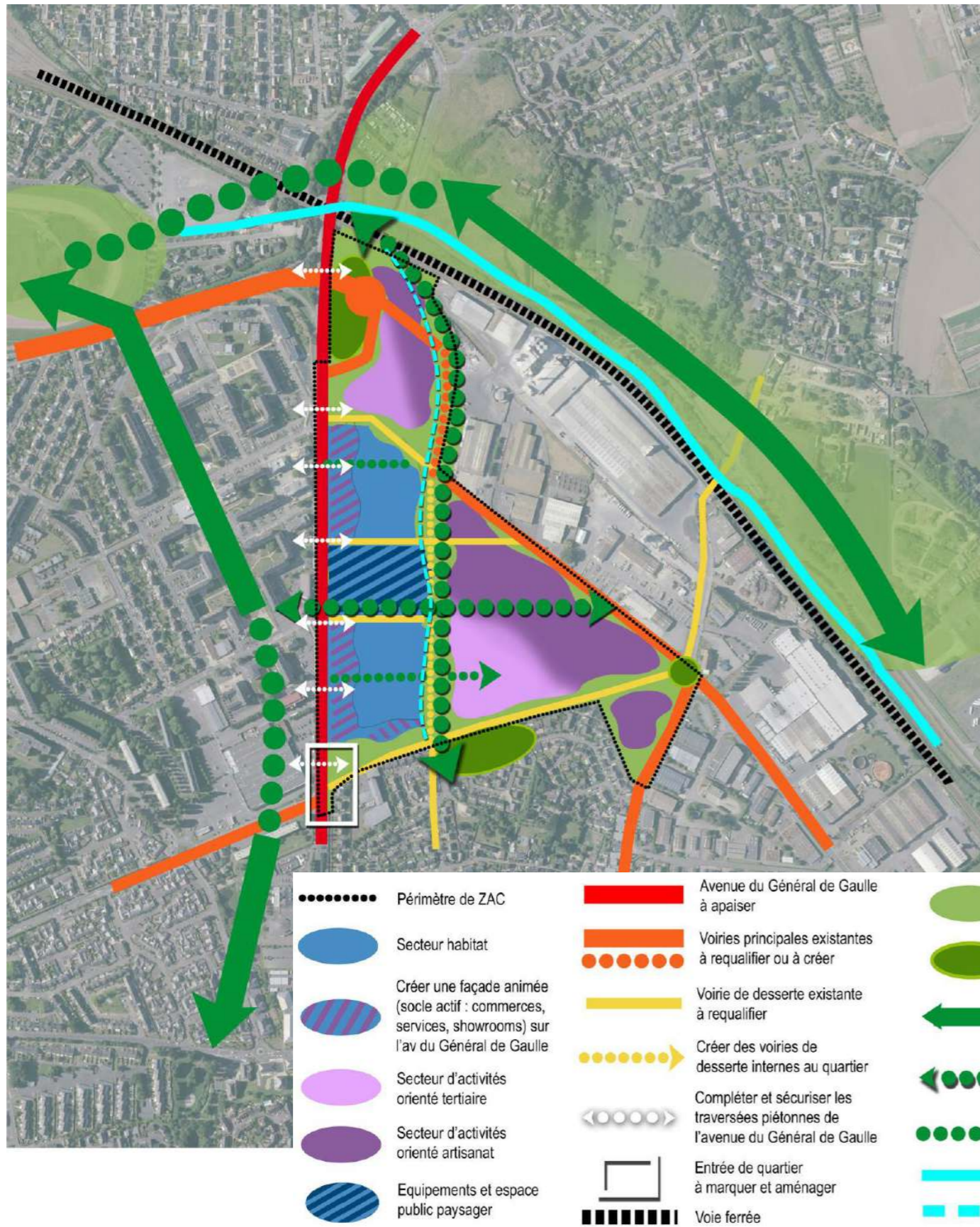


FIGURE 2 : SCHEMA D'ORIENTATION ET PRINCIPES (SOURCE : ATELIER DU CANAL, 13/12/2021)

## 2.3.2 - La description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet

### 2.3.2.1 - En phase travaux

La réalisation des terrassements, des voiries, des bâtiments etc. nécessitera de l'énergie (hydrocarbures, électricité, etc.) en phase travaux.

La réalisation du projet impliquera la démolition de bâtiments existants et l'évacuation de la végétation en place. La démolition des activités existantes représente une superficie d'environ 17,5 ha.

La démolition des bâtiments sera à charge majoritairement des porteurs de projets privés.

### 2.3.2.2 - En phase exploitation

Le projet sera à l'origine d'une consommation énergétique supplémentaire. Il s'attachera à réduire sa dépendance énergétique de manière générale, en particulier par le respect du triptyque suivant :

- Sobriété : réduire les besoins au minimum à travers une conception exploitant les atouts et contraintes du projet ;
- Efficacité : répondre à ces besoins avec le meilleur rendement à confort et usage constant ;
- Conversion : substituer les énergies fossiles par les Énergies Renouvelables.

En se basant sur la mise à jour de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de janvier 2022 sur le secteur de la ZAC du Général de Gaulle, il a été conclu à partir de l'ensemble des investigations réalisées sur le périmètre que les solutions les plus pertinentes en matières d'énergies renouvelables sur le secteur sont les suivantes :

- Chaufferie gaz avec panneaux photovoltaïques (autoconsommation de l'électricité produite) ;
- Chaufferie bois avec réseau de chaleur local (fort potentiel local bois énergie) ;
- Géothermie sur nappe avec boucle d'eau tempérée ;
- Mise en œuvre ponctuelle de récupération de chaleur sur les eaux grises ;

Étant donné le potentiel solaire local, le solaire thermique ou photovoltaïque pourra être intégré de base sur un certain nombre de bâtiments sous réserve que :

- La toiture terrasse soit adaptée ;
- Il n'y ait pas de problème d'effet de masque sur les bâtiments.

Le secteur proposant des activités de services, la consommation d'énergie a été estimée en fonction des superficies de chaque type de bâtiment, de l'orientation, de l'isolation, etc. sur la base de ratios.

Les bâtiments construits seront soumis, au minimum, à la RE 2020. En effet, la France est passée en 2020 d'une réglementation thermique à une réglementation environnementale, la RE2020, plus ambitieuse et exigeante pour la filière construction.

Elle s'inscrit dans une action continue et progressive en faveur de bâtiments moins énergivores. Depuis 1974, plusieurs réglementations thermiques successives ont ainsi été mises en place. La dernière en date, la RT2012, issue du Grenelle de l'environnement, fixait déjà des exigences de résultats élevées en matière de conception du bâtiment, de confort et de consommation d'énergie ainsi que des exigences de moyens.

L'étude de potentiel en énergies renouvelables montre que l'estimation des besoins thermiques de la ZAC est de 4 759 MW/an.

## 2.3.3 - L'estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus

D'après une estimation prévisionnelle, le projet occasionnera les volumes de déblais suivants :

- 24 568 m<sup>3</sup> de déblais (terrassement),
- 7 866 m<sup>3</sup> de terre végétale (décapage).

## 2.4 - Les facteurs de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet et mesures prévues pour les éviter, les réduire et/ou les compenser

### 2.4.1 - Tableau de synthèse

Facteurs de l'environnement	État initial	Incidences notables	Mesures
Climat et vulnérabilité au changement climatique.	Climat tempéré à influence océanique.	<p><u>Phase travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Émissions atmosphériques.</li> <li>- Dégagement de poussières.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas d'impact négatif sur le climat local ou régional.</li> <li>- Pollution atmosphérique liée aux déplacements.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phasage travaux optimisé.</li> <li>- Humidification des aires de chantier lors des périodes de terrassement important.</li> <li>- Engins de chantier conformes aux normes.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aménagement favorisant les modes doux (trottoirs, liaison piste cyclable).</li> <li>- Pérennisation du caractère arboré du site par le maintien des haies bocagères et des plantations.</li> </ul>
Sol, sous-sol et terre	<p>D'un point de vue topographique, le site est globalement plat (pentes inférieures à 1%) et horizontal. Son altitude varie d'environ +5,7 m au nord à +11,9 m NGF à l'extrémité sud-est, qui remonte vers le Sud le long de la rue du Grand Jardin. Il fait partie de la très vaste zone basse de la ville</p> <p>Sous-sol composés de tangles et vases estuariennes asséchées associées à des remblais et un substratum rocheux (granites et gneiss).</p>	<p><u>Phase travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modifications des caractéristiques des sols (décapage préalable des horizons superficielles, tassements, remaniement).</li> <li>- Risques de pollution.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <p>Au regard des mesures mises en œuvre dans le cadre du projet vis-à-vis des contraintes géotechniques en phase travaux, le projet n'aura pas d'impacts à terme sur le sol et le sous-sol.</p>	<p><u>Phase travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voies de circulation seront arrosées de manière à éviter les envois de poussières.</li> <li>- Terrassements et fondations des constructions réalisées en adéquation avec la nature du sous-sol.</li> <li>- Périmètre du chantier clairement défini et délimité.</li> <li>- Déblais excédentaires mis en œuvre sur site sous forme de modelage paysager.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <p>Aucune mesure spécifique nécessaire.</p>
Eaux Souterraines	Présence de la masse d'eau souterraine FRGG014 « Rance Frémur ».	<p><u>Phase travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risques de pollution.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas d'impact significatif sur les eaux souterraines.</li> </ul>	<p>L'ensemble des mesures prises dans le cadre de la protection des eaux superficielles concourront à protéger efficacement les eaux souterraines.</p> <p><u>Phase travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévention d'éventuelles pollutions.</li> </ul> <p><u>Phase exploitation</u> :</p> <p>Aucune mesure spécifique nécessaire.</p>
Eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence de cours d'eau permanent ou temporaire.</li> <li>- Présence une cinquantaine de mètres au nord de la zone d'étude de la partie souterraine du cours d'eau Le Routhouan.</li> <li>- Secteur fortement imperméabilisé depuis 50 ans.</li> <li>- Topographie très plane.</li> <li>- Zone « inondable » (en dessous du niveau de la marée équinoxiale) mais hors zone du Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine (PPRSM) de Saint-Malo.</li> <li>- Dispositif de collecte et d'évacuation majoritairement unitaire – Bassin Versant (BV) du Routhouan.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risques de pollution.</li> <li>- Modification quantitative des écoulements.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risques de pollution du milieu naturel aval, tant du point de vue du milieu littoral à protéger (biodiversité) que des activités humaines qui y ont lieu,</li> <li>- Protection contre les inondations.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de bassins de décantation provisoires.</li> <li>- Mise en place de zones de stockage étanches des produits dangereux.</li> <li>- Délimitation d'une zone de travaux dans laquelle l'accès est réglementé.</li> <li>- Élimination des dépôts et des déchets de toute nature sur l'ensemble du site en fin de chantier.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion « à la source » : chaque parcelle devra gérer ses eaux pluviales. Pour les espaces publics, gestion « à la source » le plus possible avec une gestion par tronçons de voirie.</li> </ul>
Usages de l'eau	Absence de captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP).	Pas d'impact significatif sur les usages des eaux.	Aucune mesure spécifique nécessaire.
Outils réglementaires de gestion des eaux	Zone d'étude incluse dans le périmètre du SDAGE Loire – Bretagne et du SAGE Rance, Frémur, Baie de Beausais.	<p><u>Phase travaux</u> :</p> <p>Sans objet.</p> <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <p>Le projet tient compte des objectifs fixés par le SDAGE Loire – Bretagne et le SAGE Rance, Frémur, Baie de Beausais.</p>	<p><u>Phase travaux</u> :</p> <p>Sans objet.</p> <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <p>Le projet est compatible avec le SDAGE Loire – Bretagne et le SAGE Rance, Frémur, Baie de Beausais.</p>
Patrimoine naturel	Absence de zone d'inventaire patrimonial ou de protection réglementaire.	Les sites Natura 2000 « Estuaire de la Rance » et « Côte de Cancale à Paramé » font l'objet d'une évaluation des incidences du projet dans le cadre du présent dossier d'étude d'impact (cf. chapitre 2.7 ci-après).	
Zones humides	Aucune zone humide identifiée.	Pas d'impact sur les zones humides.	Aucune mesure spécifique nécessaire.



Facteurs de l'environnement	État initial	Incidences notables	Mesures
Espèces et habitats protégés	Présence de deux orchidées inscrites sur la liste rouge des espèces végétales du Massif Armoricaïn au niveau du rond-point de la Guymauvière : l'orchis bouc et l'ophrys abeille. Espace localisé en bordure sud de la zone d'étude qui présente un intérêt pour la faune : emprise végétalisée assez importante, gestion différenciée, végétation diversifiée. Accueil d'amphibiens (Grenouille rieuse) et diversité intéressante d'oiseaux communs notamment aquatique (Gallinule poule-d'eau, passage ponctuel de canards col-vert). Présence de 4 espèces envahissantes et invasives .	<u>Phase travaux :</u> - Dégradation ou altération des habitats. - Destruction des espèces. - Risques de collision des espèces animales avec les engins de chantier. - Pollutions diverses. - Perturbation des espèces. - Dégradation ou altération des habitats proches par la création du projet liés à des pollutions diverses. <u>Phase d'exploitation :</u> - Destruction irrémédiable des habitats naturels. - Dérangements des espèces (nuisances sonores et lumineuses).	<u>Phase travaux :</u> - Limitation des emprises. - Marquage préalable et mise en défens des arbres à conserver. - Arrosage des pistes de travaux et autres zones circulées. - Traitement des eaux de plateforme avant rejet au milieu naturel. - Adaptation du calendrier des travaux à la sensibilité du site. - Suivi écologique de chantier par un écologue qualifié. <u>Phase d'exploitation :</u> - Préservation des orchidées protégées dans le périmètre de la ZAC : mise en place d'une gestion extensive de cet espace vert. - Mesure d'éradication de la renouée du japon (espèce invasive). - Défrichage/suppression d'espaces verts (massifs horticoles denses) réalisés en-dehors de la période de reproduction de la faune. - Remplacement progressif des clôtures existantes par des aménagements plus perméables. - Amélioration de la continuité spatiale des espaces verts par création de coulées vertes. - Éclairage nocturne adapté afin de favoriser des espaces de perméabilité la nuit.
Continuités et corridors écologiques	L'avenue du Général de Gaulle est identifiée comme un élément de fracture et d'obstacle à la circulation des espèces. Aucun élément de trame verte et bleue du SRCE n'est recensé sur la zone d'étude.	<u>Phase travaux :</u> - Impacts visuels temporaire : terrassements, installations de chantier, aires de stockage. - Modification des vues. <u>Phase d'exploitation :</u> - Destruction du bâti et de la végétation. - Nouveau paysage urbain au sein du quartier.	<u>Phase travaux :</u> Organisation rigoureuse du chantier : gestion des matériels et des engins, stockages effectuées soigneusement, pose d'une clôture, information des riverains, etc. <u>Phase d'exploitation :</u> - Maintien d'espaces verts existants pour constituer le maillage vert.
Paysage	Paysage urbain d'entrée de ville composé essentiellement de locaux de commerces, équipements et services.	<u>Phase travaux :</u> - Découvertes de vestiges archéologiques possibles. <u>Phase d'exploitation :</u> - Pas d'impact sur le patrimoine culturel.	<u>Phase travaux :</u> - Information du Service Régional de l'Archéologie et du maître d'ouvrage, afin de mettre en œuvre toute mesure de sauvetage nécessaire. <u>Phase d'exploitation :</u> Aucune mesure spécifique nécessaire.
Patrimoine culturel	La zone d'étude ne se situe pas dans des zones de sensibilités archéologiques. Aucun monument historique classé ou inscrit ainsi qu'aucun périmètre associé à ces monuments n'est présent au sein de la zone d'étude.	<u>Phase travaux :</u> - Risque en terme de sécurité des biens et des personnes. - Création ou maintien d'emplois dans le secteur des travaux publics pourvus par des salariés du secteur et des intérimaires. <u>Phase d'exploitation :</u> - Arrivée de nouveaux habitants.	<u>Phase travaux :</u> - Chantier protégé par un balisage et installation d'une signalisation réglementaire. - Maintien d'une zone de chantier propre. - Sécurisation de la zone de chantier. <u>Phase d'exploitation :</u> Aucune mesure spécifique nécessaire.
Démographie, emploi, habitat	La ville de Saint-Malo compte 46 478 habitants en 2018. Tendance à la hausse de la population de Saint-Malo Agglomération depuis 2013. Saint-Malo présente une prépondérance des résidences principales (plus d'appartements que de maisons individuelles) avec tout de même une part de résidences secondaires plus importantes qu'au niveau départemental. Le secteur industriel représente 10,4 % de l'emploi salarié total sur la zone d'emploi de Saint-Malo.	<u>Phase travaux :</u> - Impact favorable sur les services existants au sein du parc d'activités actuel, avec la fréquentation des services par le personnel des entreprises réalisant les travaux. <u>Phase d'exploitation :</u> - Confortement, voire renforcement de l'activité des commerces de proximité et les services, ainsi que le réseau entre les entreprises (relations clients-fournisseurs). La présence de nouveaux habitants dans le secteur de Gaulle augmentera la fréquentation des services existants à proximité et dans la ZAC.	<u>Phase travaux :</u> Aucune mesure spécifique nécessaire. <u>Phase d'exploitation :</u> Aucune mesure spécifique nécessaire.
Activités économiques, équipements et services	Saint-Malo Agglomération comptait plus de 1 430 entreprises artisanales en 2012. La Zone Industrielle Sud (ZI Sud) à l'emplacement de la future ZAC du Général de Gaulle est actuellement une zone mixte, d'une surface aménagée de 536 000 m <sup>2</sup> .		

Facteurs de l'environnement	État initial	Incidences notables	Mesures
Réseaux	Réseaux électriques HTA, gaz, télécom, d'eau potable, d'eaux usées au sein ou en bordure de l'aire d'étude.	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Possible coupures momentanées pour les usagers du parc d'activités (entreprises) et les riverains.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement des réseaux pour desservir la zone. L'ensemble de ces réseaux sera connecté aux réseaux existants.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repérage des réseaux souterrains et aériens à réaliser.</li> <li>- Information préalable en cas d'interruption d'alimentation.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultation de l'ensemble des concessionnaires concernés avant le début des travaux.</li> </ul>
Foncier	Le périmètre intègre majoritairement des emprises issues de propriétés privées, ainsi que des parcelles du domaine public (rues) et privé (ateliers municipaux) de la Ville de Saint-Malo.	Le choix a été fait de travailler sur des îlots entiers tout en évitant les divisions parcellaires.	Création d'une OAP ZAC du Général de Gaulle qui permettra de réglementer précisément l'évolution de parcelles privées en l'absence de maîtrise foncière.
Documents de planification territoriale et urbaine	<p>Zone d'étude incluse dans le périmètre du SCoT du Pays de Saint-Malo approuvé en décembre 2017. La ZAC du Général de Gaulle n'est pas explicitement identifiée dans le SCoT même si un objectif d'optimisation et de requalification des zones d'activités fait écho à ce type d'aménagement.</p> <p>Zone d'étude incluse dans le périmètre du PLU de Saint-Malo approuvé le 31 mars 2006 et dont la dernière modification a été approuvée le 17 juin 2021 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- site du projet classé en zone UAb qui « correspond à des zones d'activités qui disposent d'une constructibilité moyenne avec un coefficient d'occupation des sols de 0,5 » et dans une zone UAc qui « correspond à des zones d'activités de faible densité et faible hauteur des constructions ».</li> <li>- site grevé pas la servitude PT2 (protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception radioélectrique).</li> </ul>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <p>Sans objet.</p> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projet compatible avec le SCoT du Pays de Saint-Malo.</li> <li>- Projet intégré à la révision du PLU</li> <li>- Prise en compte des servitudes d'utilité publique.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <p>Sans objet.</p> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'organisation de la future ZAC du Général de Gaulle prendra en compte les interdictions, obligations et préconisations liées aux servitudes présentes sur le site : bandes de servitudes, bandes d'inconstructibilité, limites de hauteur, etc.</li> </ul>
Déplacements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La zone d'étude est structurée à l'ouest par l'avenue du Général de Gaulle (RD 301), au nord par la rue du Clos Vert et les emprises ferroviaires de la ligne Rennes – Saint-Malo, à l'est par l'avenue du Général Ferrié et la rue du Grand Jardin et au sud par la rue de la Guymauvière. La rue du Bois Aurant et la rue Saint-Fiacre complètent le réseau viaire du périmètre de la ZAC du Général de Gaulle.</li> <li>- Aménagements pour les modes doux sur l'avenue du Général de Gaulle, la rue de la Guymauvière et l'avenue du Général Ferrié.</li> <li>- Zone d'étude desservie par les lignes 4 et 7 et 4 arrêts de bus.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Difficultés de circulation.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation générale mais limitée du trafic</li> </ul>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clôture du chantier.</li> <li>- Interdiction du chantier à toute personne étrangère.</li> <li>- Signalisation des sorties de chantier et des zones de travaux.</li> <li>- Définition en concertation avec le maître d'ouvrage d'un itinéraire d'accès des camions obligatoire, le moins nuisant vis-à-vis des zones habitées et des usages de la voirie.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dévoisement des poids-lourds de l'avenue de Gaulle vers l'avenue Ferrié pour soulager le double giratoire de la Guymauvière.</li> <li>- Aménagements favorisant les modes doux : trottoirs, sentiers, liaisons cyclables.</li> </ul>
Risques majeurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque climatique sur l'ensemble de la zone d'étude.</li> <li>- Zone de sismicité faible (2).</li> <li>- Risque d'inondation par remontée de nappe.</li> <li>- Degré d'exposition faible à moyen au retrait-gonflement des argiles.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Possible remontée de nappe lors de la réalisation des travaux de fondations.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <p>Pas d'impact sur les risques majeurs.</p>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Application des mesures mises en œuvre vis-à-vis des contraintes géotechniques.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <p>Aucune mesure spécifique nécessaire.</p>
Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En 2019, l'indice de la qualité de l'air à Saint-Malo a été « Très bon à Bon » à 82%, « Moyen à médiocre » à 18% et « Mauvais à très mauvais » à 1%.</li> <li>- Les voiries au sein de la zone d'étude sont sources de pollution mais les concentrations respectent les valeurs réglementaires.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation des émissions de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère, liée à l'utilisation de matériels roulants et autres engins ou équipements de chantier.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impact sur la qualité de l'air par le trafic routier généré et les futures activités du site.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emploi d'engins et d'équipements conformes à la réglementation en vigueur relative aux émissions de gaz d'échappement.</li> <li>- Nettoyage régulier des voiries alentours et du chantier.</li> <li>- Aspersions des sols poussiéreux ou collecte dans la benne de déchets inertes.</li> <li>- Application des normes et des règlements en vigueur.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projet urbain construit autour d'un maillage interne favorisant les modes doux (piétons/vélos).</li> <li>- Desserte du site par les transports en commun.</li> </ul>

Facteurs de l'environnement	État initial	Incidences notables	Mesures
Nuisances sonores	En situation actuelle, la majorité du secteur d'étude est situé en zone d'ambiance sonore modérée. À proximité de l'Avenue du Général de Gaulle et du Général Ferrié, le niveau sonore diurne est supérieur à 65 dBA, l'ambiance sonore est donc de type modérée de nuit (non modérée de jour).	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuisances sonores sur les zones de chantier et le long des itinéraires empruntés par les véhicules de transport des matériaux.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruit généré par le trafic en hausse sur l'avenue du Général de Gaulle pour la desserte du secteur.</li> <li>- Bruits spécifiques liés au fonctionnement des entreprises.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdiction de réaliser les installations de chantier à proximité des zones bâties.</li> <li>- Vérification de la conformité du matériel proposé par les entreprises avec les normes en vigueur.</li> <li>- Adaptation des horaires de chantier.</li> <li>- Définition d'un itinéraire d'accès des camions obligatoire, le moins nuisant vis-à-vis des zones habitées et des usages de la voirie.</li> <li>- Information des riverains.</li> <li>- Présence d'un merlon paysager entre les entreprises et le village des Landes de Brais. Il permettra de protéger la population des nuisances acoustiques liées aux travaux.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les niveaux sonores liés aux infrastructures créées ne devront pas dépasser de jour 60 dB(A).</li> </ul>
Vibrations	Absence d'activité industrielle ou autre à proximité du site susceptible de générer des vibrations particulières. Seules les circulations des voies principales (Avenue du Général de Gaulle, Avenue du Général Ferrié, Rue de la Guymauvière) et de la voie ferrée au nord peuvent être à l'origine de vibration au niveau du site d'étude.	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travaux de compactage et trafic de camions de transport de matériaux pouvant générer des vibrations localisées et de faible durée.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <p>Projet n'étant pas de nature à émettre des vibrations.</p>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opérations de compactage réalisées de préférence avec un compacteur à pneus.</li> <li>- Mesures prises vis-à-vis des nuisances sonores (cf. ci-avant) concourant à protéger efficacement les riverains des nuisances liées aux vibrations.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <p>Aucune mesure nécessaire.</p>
Pollution lumineuse	Site localisé dans une zone de pollution lumineuse.	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chantier ne générant pas de pollution lumineuse.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation de la pollution lumineuse mais dans un secteur où la pollution lumineuse est déjà présente.</li> </ul>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <p>Aucune mesure nécessaire.</p> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <p>À ce stade des études, le projet d'éclairage n'est pas défini avec précision. Néanmoins, des réflexions au sujet de l'éclairage urbain pourront être menées afin de réduire les nuisances lumineuses en se basant notamment sur les principes du Schéma Directeur d'Éclairage de la Ville de Saint-Malo :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Éclairer uniquement les lieux nécessitant un éclairage (cheminements principaux) ;</li> <li>- Orienter et focaliser le flux lumineux ;</li> <li>- Envisager de sélectionner une solution d'éclairage extérieur programmable en fonction de la météo, de l'heure, des périodes de l'année et des présences pour éviter les gaspillages inutiles et les émissions lumineuses ;</li> <li>- Envisager éventuellement une extinction nocturne partielle ou complète de l'éclairage public après consultation des habitants concernés ;</li> <li>- Privilégier les éclairages par des lampes économes (LED ou iodures métalliques).</li> </ul>
Chaleur	Zone d'étude incluse dans un îlot de chaleur urbain (ville de Saint-Malo).	<p><u>Phase travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chantier ne générant pas de travaux émetteur de grosse chaleur.</li> </ul> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <p>Projet s'attachant à réduire sa dépendance énergétique de manière générale et plus particulièrement concernant la chaleur et à favoriser une isolation optimale des bâtiments, limitant ainsi les déperditions de chaleur.</p>	<p><u>Phase travaux :</u></p> <p>Aucune mesure spécifique nécessaire.</p> <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <p>Utilisation de matériaux adaptés au contexte dans lequel ils sont mis en œuvre pour favoriser une isolation optimale des bâtiments, limitant les déperditions de chaleur, mais aussi favorisant la récupération et la transmission de chaleur ou de fraîcheur selon le cas.</p>

Facteurs de l'environnement	État initial	Incidences notables	Mesures
Déchets	À l'échelle de Saint-Malo Agglomération en 2019, la collecte sélective représentait 128 kg/hab/an et les ordures ménagères résiduelles représentaient quant à elles 283 kg/hab/an.	<u>Phase travaux :</u> - Déblais de terrassements liés à la mise en œuvre du chantier. - Déchets solides divers liés à la réalisation du génie civil, puis des travaux de second œuvre d'une grande variété. - Rejets ou émissions liquides liés à différentes configurations possibles. <u>Phase d'exploitation :</u> Production de déchets supplémentaire par l'arrivée de nouveaux habitants et services.	<u>Phase travaux :</u> - Réutilisation des déblais au sein du projet. - Mesures de prévention concernant une éventuelle pollution des sols. - Opérations de brûlage des déchets interdites. <u>Phase d'exploitation :</u> Collecte des déchets adaptée.

## 2.4.2 - Modalités de suivi des mesures

En phase chantier, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se chargeront de vérifier les mesures adoptées par les entreprises de travaux, pour limiter les incidences sur le milieu environnant.

Les entreprises de travaux devront mettre en place un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) ou un Plan d'Assurance Environnement (PAE) et respecter scrupuleusement les engagements pris par le maître d'ouvrage sur les mesures d'évitement et de réduction. Il s'agit de documents cadres élaborés avant le démarrage des premiers travaux et qui comprennent divers éléments définis en fonction du projet, des risques pour les biens et les personnes, des enjeux écologiques, etc (Source : Guide technique Agence Française pour la Biodiversité AFB, Bonnes pratiques environnementales Février 2018).

Les suivis des mesures en phase travaux sont les suivants :

- La prise en compte de la sécurité ;
- L'information des habitants ;
- Le suivi de l'absence de terrassement en période pluvieuse ;
- Le suivi environnemental de chantier ;
- Le suivi de la pollution des sols ;
- Le suivi du maintien de la propreté du chantier ;
- La déclaration et la mise en place d'un cahier de suivi des découvertes archéologiques fortuites.

En phase exploitation du projet, un contrôle de la qualité des eaux de ruissellement en sortie des bassins de rétention avant rejet dans le milieu naturel et du débit des rejets sera réalisé afin de s'assurer de la conformité de tous les paramètres.

## 2.4.3 - Le suivi des mesures et le suivi de leurs effets en phase d'exploitation du projet

### Suivi de la qualité des eaux

Les risques de déversement de produits polluants et de pollution chronique dans les eaux souterraines et superficielles seront réduits par la mise en place d'un dispositif de gestion et de traitement des eaux.

Suivi : contrôle de la qualité des eaux de ruissellement en sortie des bassins de rétention avant rejet dans le milieu naturel et du débit des rejets afin de s'assurer de la conformité de tous les paramètres.

Réalisé par : le service assainissement de la collectivité.

Durée : 1 an après la mise en service complète de l'extension du parc d'activités.

Fréquence : 1 fois.

Mesure corrective : les services assainissement apporteront toutes les modifications des systèmes mis en place pour éviter ces pollutions.

### Suivi du bon fonctionnement des dispositifs de rétention des eaux pluviales

Un entretien rigoureux et régulier des dispositifs de rétention des eaux pluviales contribuera à la préservation de la qualité des eaux des milieux récepteurs.

Suivi : contrôle du bon fonctionnement des équipements de dépollution (enlèvement des macro-déchets dans et autour des bassins, enlèvement régulier des sédiments dans les bassins et les fossés, etc.).

Réalisé par : le service assainissement de la collectivité.

Durée : permanent.

Fréquence : annuelle. Les services assainissement réalisent un calendrier des visites de contrôle, des interventions d'entretien et des vérifications complètes suivies de réparations et pour les différentes opérations d'entretien.

Mesure corrective : les services assainissement apporteront toutes les modifications des systèmes mis en place pour éviter des dysfonctionnements.

## 2.4.4 - Estimation des dépenses correspondantes aux mesures ERC

À ce stade du projet, il est trop tôt pour estimer le coût des mesures en faveur de l'environnement.

## 2.5 - Les aspects pertinents de l'environnement et leur évolution en cas de mise en œuvre du projet

L'objectif de ce chapitre est d'établir l'évolution probable de l'environnement et de la santé humaine, à l'horizon 2030, en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet.

N'est présentée ici que l'évolution de l'état actuel en cas de mise en œuvre du projet.

### 2.5.1 - Population et santé humaine

L'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle permettra de compléter l'offre de logements, d'équipements et de services dans l'agglomération malouine. Le projet s'inscrit pleinement dans les objectifs fixés dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays de Saint-Malo en matière d'habitat et de développement de l'offre économique sur le territoire de l'agglomération.

Ainsi le secteur de Gaulle, par l'accueil de nouveaux habitants, de nouveaux commerces et de nouveaux emplois participera à l'attractivité et au développement du territoire et de sa population.

En ce qui concerne les effets sur la santé humaine, il est aujourd'hui admis que la circulation routière constitue un facteur non négligeable sur les pollutions atmosphériques et de nuisances sonores.

### 2.5.2 - Biodiversité

L'état initial a été réalisé en amont afin de rendre réalisable les possibilités d'évitement des impacts (évitement des secteurs écologiquement les plus sensibles), puis de permettre un accompagnement personnalisé dans la conception du projet.

Le projet d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle prévoit ainsi :

- de réintroduire de la nature en ville (perméabilité des espaces, végétal local pour soutenir les écosystèmes faune/flore, épaisseur des espaces végétalisés, entretien extensif et différencié des espaces végétalisés) ;
- de favoriser les connexions écologiques (constitution d'un maillage vert pour reconnecter les espaces, favoriser les espaces de plein terre et les plantations arborées, appui sur les espaces verts existants).

La gestion adaptée des enjeux liés à la biodiversité permettra ainsi proposer une véritable armature verte au sein de la ZAC.

La conservation des parties existantes et les nouvelles plantations permettront de créer de liaisons entre les différents espaces afin de développer et favoriser les corridors écologiques.

### 2.5.3 - Terres, sol, eau, air et climat

Le projet sera sans effet notable sur le climat, que l'analyse soit conduite à court, moyen ou long terme.

Le projet de la ZAC a été conçu en prenant en compte des conditions climatiques proches que celles estimées dans le cadre des projections de changements climatiques. Néanmoins, l'usage du site pourra être perturbé en cas de pluie, fortes chaleurs, neige. Les intempéries sont gérées au niveau des préfectures et des alertes et vigilance de Météo France.

Le projet de par sa nature, ne nécessitera pas de prélèvement dans les eaux souterraines ou superficielles. De même, aucune évolution notable n'est attendue sur la ressource en eaux superficielles car la gestion et le traitement des eaux et leur rejet dans le milieu naturel sera poursuivi dans le cadre de l'aménagement de la ZAC.

### 2.5.4 - Biens matériels, paysage et patrimoine

L'enjeu de la ZAC consiste à développer un nouveau secteur urbain, sans modifier en profondeur les tènements, mais en proposant de nouvelles formes urbaines bâties pour façonner une urbanité plus marquée. Le développement de ce secteur permettra également de changer l'image de cette entrée de ville qui, pour le moment, ne dispose pas d'une identité urbaine, notamment à cause de la présence de nombreux entrepôts.

L'objectif est d'améliorer l'intégration de ce secteur au reste de la ville.

## 2.6 - Les incidences négatives notables du projet résultant de la vulnérabilité du projet face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Les projets en général peuvent être confrontés à des risques d'accidents majeurs, qu'ils soient d'origine naturelle (tempête, inondation, mouvement de terrain, etc.), technologique (nuage toxique, explosion, radioactivité, etc.), ou à des situations d'urgence particulières (intrusion de personnes étrangères, etc.) susceptibles de causer de graves dommages aux personnes et aux biens ou entraîner un danger grave, immédiat ou différé, pour la santé humaine et/ou pour l'environnement.

De par sa conception, le projet d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle utilise des technologies et des modes de construction qui n'utilisent pas de moyens et d'énergies fortement polluantes ou dangereuses ou présentant des risques environnementaux majeurs.

Le choix de positionnement des aménagements a privilégié la mise en sécurité des tiers. La présence de remblais de portance ainsi que les structures enterrées (galeries, caves et autres vides) nécessiteront la réalisation de travaux de pré-aménagement et de terrassement pour garantir la sécurité des futurs usagers. L'aménagement prend en compte la sécurisation des déplacements doux (piétons, cycles). Le dispositif de gestion des eaux pluviales sera mis en sécurité.

Il apparaît que les principales incidences notables du projet sur l'environnement résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs sont maîtrisées. Par conséquent le projet n'aura pas d'incidences négatives notables résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le présent projet.

## 2.7 - Les incidences du projet sur le réseau Natura 2000

Les travaux envisagés ne sont pas localisés au sein d'un site Natura 2000. Les deux ZSC étudiés sont localisées à respectivement 2,2 km à l'ouest et 3,8 km au nord de la zone d'étude et correspondent aux sites « Estuaire de la Rance » d'une part et « Côte de Cancale à Paramé » d'autre part.

Au regard de la nature des travaux et des caractéristiques des sites Natura 2000 les plus proches, il n'existe pas de relation directe ou indirecte entre eux, susceptible d'influer négativement sur l'état de conservation des espèces et des habitats naturels des ZSC « Estuaire de la Rance » et « Côte de Cancale à Paramé ».

Les travaux n'ayant pas d'incidences négatives sur les sites Natura 2000, l'évaluation s'arrête au stade de l'évaluation simplifiée. Aucune mesure de réduction d'impact ou de compensation n'est nécessaire au regard de Natura 2000.

## 2.8 - Le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés

Trois projets ont été recensés à proximité du projet d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle qui sont susceptibles d'interagir avec le projet :

- Permis d'aménager pour la réalisation de lots et de logements collectifs secteur « Bonne Rencontre » à Saint-Malo (avis de l'AE en date du 08/04/2016) ;
- Modification de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) Atalante (avis de l'AE en date du 29/05/2017 et avis complémentaire en date du 15/09/2017) ;
- Projet de renouvellement de l'Intermarché de la Découverte (avis de l'AE en date du 20/03/2021)

Remarque : Il est important de préciser qu'entre le moment où l'étude d'impact a été finalisée et celui où le dossier a été déposé en préfecture, il est possible que cette liste ne soit plus exhaustive compte tenu des délais imputables à la mise en forme des documents et la reprographie.

### 2.8.1 - L'appréciation des effets cumulés en phase exploitation

#### ► Effets cumulés potentiels sur le milieu physique

Les seuls effets cumulés identifiés sur le milieu physique concernent la production d'eaux usées, la consommation d'eau potable et la gestion des eaux pluviales, en lien avec l'imperméabilisation des sols.

Concernant les eaux pluviales, chaque projet gère ses effluents et les rejette à débit régulé vers le milieu naturel. Il est donc peu probable que des effets cumulatifs soient produits. On souligne également que les dispositifs d'abattement de la pollution mis en œuvre pour ces eaux pluviales permettent de limiter largement les pollutions transportées par ces eaux.

Concernant les eaux usées, les projets rejettent leurs eaux résiduaires domestiques dans les réseaux d'assainissement existants à proximité, pour que celles-ci soient traitées. Au vu de leur situation géographique, nous supposons que tous les projets sont raccordés à la station d'épuration de Saint-Malo. La charge moyenne hydraulique et organique actuellement traitée par la station est en-dessous des limites de capacités de la station. La station d'épuration est suffisamment dimensionnée.

Il appartiendra au gestionnaire de la station d'épuration de préciser si la station est en mesure d'accueillir les eaux résiduaires de ces différents projets.

Enfin, concernant la consommation d'eau potable, le cumul des besoins relatifs aux nouvelles populations attendues sur les différents projets induit une forte pression sur la capacité des réseaux existants, mais aussi sur la ressource. Il appartiendra au gestionnaire du réseau d'alimentation en eau potable de préciser si la ressource et les ouvrages d'exploitation sont en mesure de satisfaire les besoins ainsi nouvellement exprimés.

#### ► Effets cumulés potentiels sur le milieu naturel

Deux projets étudiés (secteur « Bonne Rencontre » et ZAC Atalante) induiront chacun des destructions et/ou dégradations d'habitats naturels et de structures écologiques (trame végétale, réseau de haies, boisements...) ayant des fonctions avérées simultanément ou alternativement pour la vie, le repos, la reproduction et le déplacement de la faune.

Chaque projet s'est toutefois attaché à limiter ses effets propres sur les habitats naturels, fonctionnalités, équilibres et continuités écologiques. Les éléments d'intérêt de chaque site de projet ont, dans ce cadre, et dans la mesure du possible, été préservés.

Néanmoins, les destructions et dégradations causées par les projets, même sur des éléments dits « communs » de nature, produisent, par accumulation, une perte globale du potentiel écologique de leur territoire élargi d'implantation. Il est toutefois difficile de préciser le niveau de cet effet, notamment compte tenu de la complexité des processus entrant en jeu dans les équilibres et fonctionnalités écologiques. Les espaces verts créés permettront de générer de nouveaux habitats potentiels pour les espèces présentes sur et aux alentours de la zone d'étude et ainsi à améliorer la biodiversité en ville, ce qui est favorable au milieu naturel.

#### ► Effets cumulés potentiels sur le paysage et le patrimoine

À l'exception d'impacts potentiels temporaires liés aux phases de travaux, aucun effet cumulé permanent significatif n'est identifié concernant les projets.

Chaque projet, à son échelle, s'attache à ne pas avoir d'effets négatifs sur le paysage et le patrimoine. Tous les projets s'implantent dans le caractère urbain de la ville de Saint-Malo.

#### ► Effets cumulés potentiels sur le cadre de vie et la santé

Les impacts cumulés potentiels liés aux différents projets concernent ici la production de nuisances sonores (dont vibrations) et d'émissions de polluants atmosphériques (dont poussières).

Le seul impact cumulé portera sur les pollutions atmosphériques globales émises à l'échelle de l'agglomération de Saint-Malo, mais celui-ci restera faible.

#### ► Effets cumulés potentiels sur le milieu humain

Le principal impact négatif cumulé potentiel identifié porte sur les déplacements et l'accessibilité, avec la production de nouveaux flux routiers. Ces nouveaux flux routiers seront la conséquence de la mise en place de nouveaux équipements des projets. Ce sont les voies avoisinantes des projets qui en seront le plus impactées.

La réalisation conjointe des projets de renouvellement de l'Intermarché de la Découverte et de la ZAC du Général de Gaulle devrait générer une augmentation du trafic sur le secteur.

Les études capacitaires montrent que l'Avenue du Général de Gaulle peut accueillir cette croissance de trafic, sans dégradation des conditions de circulation.

Il est noté une légère saturation prévisible sur la Rue Michel de la Bardelière (réserve de capacité future de -4%). Toutefois, au vu de la faible saturation attendue (file d'attente prévisible de 30 véhicules), il est estimé que la charge de trafic s'équilibrera d'elle-même sur le réseau et que les difficultés de circulation resteront limitées sur cet axe.

En revanche, pour les projets du secteur « Bonne Rencontre » et de la ZAC Atalante retenus pour l'analyse des effets cumulés par rapport au projet de la ZAC du Général de Gaulle de Saint-Malo, ces derniers sont relativement éloignés géographiquement. Les effets cumulés permanents sur le trafic devraient très vite se réguler et seront négligeables car les axes utilisés seront différents.

## 2.8.2 - L'appréciation des effets cumulés en phase chantier

Les projets étudiés sont des opérations qui seront échelonnées dans le temps, dont les périodes de réalisation ne sont pas connues avec précision.

Les principaux effets cumulés en phase chantier sont :

- Des risques d'atteinte à la qualité des eaux souterraines et du sous-sol en cas notamment de déversements accidentels de produits polluants, de rejets en matières en suspension par l'érosion des sols et le ruissellement. Cependant, chaque projet mettra en place des mesures d'évitement et de réduction des risques de pollution du sol et des eaux souterraines.
- Des productions de déchets de chantier qui peuvent se cumuler si les chantiers de démolition ou de réhabilitation se déroulent en même temps. Chaque projet gèrera ses propres déchets de chantier conformément à la réglementation.

Si les chantiers de démolition et/ou de réhabilitation se déroulent en même temps, des effets cumulés sur les déplacements de l'agglomération (déplacements poids lourds pour évacuer des déchets) pourront s'observer. Ces déplacements supplémentaires, ainsi que les opérations de démolition/réhabilitation ne seront pas susceptibles d'avoir des effets cumulés en ce qui concerne les nuisances olfactives, les émissions atmosphériques, les nuisances acoustiques et éventuellement les vibrations car les projets ne se situent pas à proximité. Chaque projet gèrera ses déplacements poids lourds pendant les travaux et mettra en place des mesures pour limiter les nuisances acoustiques, olfactives, les émissions de poussières et les vibrations.

## 2.9 - L'analyse des méthodes utilisées pour évaluer les incidences notables du projet sur l'environnement

Afin d'établir l'état initial du site, les impacts du projet et les mesures préconisées pour réduire, voire supprimer ces impacts, la méthodologie appliquée comprend une recherche bibliographique, un recueil de données auprès des organismes compétents dans les différents domaines, une étude sur le terrain et une analyse réalisée à l'aide des méthodes expérimentées sur des aménagements similaires.

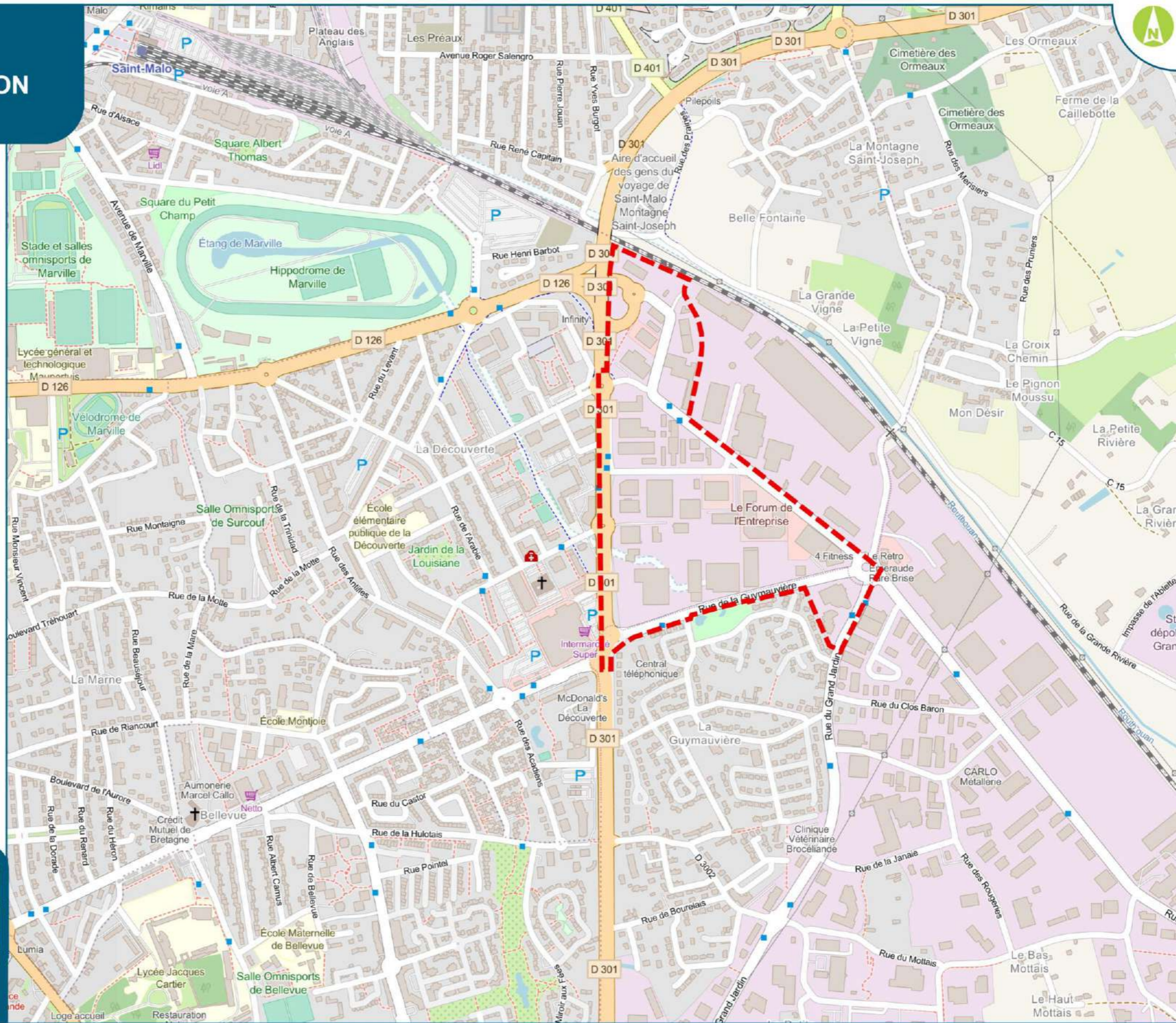
En fonction de la nature des informations requises et des données effectivement disponibles, l'analyse a été effectuée à deux niveaux :

- Une approche dite « globale » portant sur un secteur élargi, plus vaste que la zone d'étude proprement dite ;
- Une approche ponctuelle, où les données portent sur une zone d'étude restreinte couvrant les secteurs directement concernés par l'aménagement et ses proches abords.

Les méthodes d'évaluation des impacts utilisées dans cette étude sont conformes aux textes réglementaires en vigueur, prennent en compte les exigences définies par la jurisprudence et sont en partie issues des guides méthodologiques recommandés par le Ministère de la transition écologique.

# ZAC DE GAULLE PLAN DE SITUATION

 Zone d'étude



Date :  
octobre 2021

 egis

Fond de plan :  
ESRI/OSM



0 100 200  
m

FIGURE 3 : PLAN DE SITUATION



### 3 - SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET RETENU

#### 3.1 - Localisation du projet

L'aire d'étude est située sur le territoire de la ville de Saint-Malo. Elle correspond à l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle sur un périmètre d'étude d'une surface d'environ 24 ha.

Cette aire d'étude correspond à un secteur déjà urbanisé dans le parc d'activités actuel, délimité :

- au nord, par les emprises ferroviaires de la voie ferrée Rennes / Saint-Malo ;
- au sud, par la rue de la Guymauvière ;
- à l'ouest, par l'Avenue du Général de Gaulle ;
- à l'est, par le l'Avenue du Général Ferrié et la rue de Grand Jardin.

La rue du Clos Vert, la rue du Bois Aurant et la rue Saint-Fiacre complètent le réseau viaire du périmètre de la ZAC du Général de Gaulle.

#### 3.2 - Solutions de substitution raisonnables examinées par le maître d'ouvrage

En raison du foncier mutable et des autres ZAC en cours sur le territoire de Saint-Malo, mais aussi en s'attachant à respecter le cadre réglementaire et législatif actuel (Loi Climat et Résilience, Zéro Artificialisation Nette, etc.), le projet de la ZAC du Général de Gaulle ne peut se faire ailleurs sur la ville (Cf Annexe 2 – Étude d'optimisation de la densité des constructions).

Il n'a donc pas été proposé de solutions alternatives au projet faisant l'objet du présent dossier.

#### 3.3 - Raisons du choix du projet retenu

Le périmètre a été défini selon plusieurs critères :

##### ▶ Le foncier

Le choix a été fait de travailler sur des îlots entiers tout en évitant les divisions parcellaires.

Le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle s'est justifié au regard d'une logique urbaine définie en continuité du projet ANRU (Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine), ainsi que d'une logique d'intégration urbaine futur au regard des activités économiques en place.

Le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle intègre majoritairement des emprises issues de propriétés privées, ainsi que des parcelles du domaine public (rues) et privé (ateliers municipaux) de la Ville de Saint-Malo.

##### ▶ La trame viaire

Sauf l'avenue du Général de Gaulle pour laquelle seule l'emprise de la contre-allée actuelle est intégré dans le périmètre, les autres voies internes et périphériques ont été intégrées sur la totalité de leur emprise publique. Cela permet d'envisager plus facilement des aménagements futurs afin d'améliorer la mobilité sur le site, notamment par l'intégration de circulations dédiées aux modes actifs.

##### ▶ Les activités économiques

D'un point de vue économique, le projet s'est appuyé sur une stratégie phasée dans le temps, qui met en regard un nécessaire renouvellement urbain mixte, et les activités en place, dont certaines pourront demeurer au sein de la ZAC, du Général de Gaulle ou muter vers d'autres sites si elles le souhaitent.

L'enjeu porte donc ici d'une part sur le renouvellement urbain d'un outil industriel en friche ou vieillissant pour partie, et d'autre part sur un maintien de l'activité économique du secteur.

##### ▶ Les perspectives démographiques

La taille de l'emprise de la ZAC a également été définies pour concilier les objectifs communaux en termes de programmation de logements et de nouvelles activités économiques orientées vers le secteur tertiaire et une densité permettant un cadre de vie de qualité.

## 4 - DESCRIPTION DU PROJET

### 4.1 - La description de la zone d'étude et de son environnement

La ville de Saint-Malo, issue du regroupement de trois communes (Saint-Malo, Saint-Servan et Paramé), projette de créer un quartier mixte sur la rive Est de l'avenue du Général de Gaulle, destiné à transformer progressivement cet axe en boulevard urbain. La zone d'étude est située sur la frange est de la commune, à l'entrée de la ville de Saint-Malo.

La zone d'activités (ZAC du Général de Gaulle) s'est naturellement implantée sur l'une des dernières plaines disponibles le long du Routhouan, propice à l'implantation de grands fonciers d'activités, entre la montagne Saint-Joseph et les terrains vallonnés de la Hulotais au sud. L'urbanisation de ce secteur ne s'est faite qu'à partir des années 1960, suivant une logique de ville moderne, entre grands ensembles, lotissements et hangars de la zone d'activités.

Sa localisation à proximité du cœur d'agglomération représente un atout de développement pour le secteur. De plus, sa situation sur le boulevard du Général de Gaulle lui confère les conditions nécessaires au développement d'une véritable entrée de ville.

À l'ouest de l'avenue du Général de Gaulle se trouve le secteur de la Découverte. Il s'agit du premier quartier de renouvellement urbain de la ville, dont les dernières réhabilitations s'achèvent à peine. Ce quartier connaît aujourd'hui une vie quotidienne animée, notamment par la qualité des espaces publics réalisés, à l'image du parc central qui relie le quartier au secteur de l'hippodrome.

La zone d'étude est également située à proximité de zones à vocation résidentielle, plutôt concentrées sur la rive ouest de l'avenue du Général de Gaulle, au niveau du quartier de la Hulotais, en partie est et au sud avec le quartier de la Guymauvière.

Elle est structurée en son cœur par trois rues principales : l'avenue du Général de Gaulle, sur la partie ouest de la future ZAC, l'avenue du Général Férrié, sur sa partie nord-est, et la rue de la Guymauvière, sur sa partie sud-est.

### 4.2 - Description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet

#### 4.2.1 - Travaux de démolition

La réalisation du projet impliquera la démolition de bâtiments existants et l'évacuation de la végétation en place.

La démolition des activités existantes représente une superficie d'environ 17,5 ha.

La démolition des bâtiments sera à charge majoritairement des porteurs de projets privés.

#### 4.2.2 - Programmation de l'opération

##### 4.2.2.1 - Contexte du projet

Afin de justifier une opération en renouvellement urbain au niveau de la ville de Saint-Malo, le projet d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle s'est développé autour d'un cadre réglementaire et législatif articulant effets du changement climatique et adaptation de nos modes de vie.

C'est ainsi que le projet prend en compte la Loi Climat et Résilience. Issue des travaux de la Convention citoyenne pour le climat, cette loi portant lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets a été promulguée et publiée au Journal officiel le 24 août 2021. Elle ancre l'écologie dans notre société : dans nos services publics, dans l'éducation de nos enfants, dans notre urbanisme, dans nos déplacements, dans nos modes de consommation, dans notre justice.

Le projet rentre aussi dans le cadre de l'atteinte de l'objectif national « Zéro Artificialisation Nette » (ZAN) inscrit au Plan Biodiversité de 2018 qui vise lutter contre l'artificialisation des terres (étalement urbain et constructions diffuses qui détruisent les habitats naturels et les continuités écologiques nécessaires à la faune sauvage pour circuler). En s'implantant sur une zone déjà urbanisée et en y apportant des aménagements paysagers favorisant la biodiversité locale (voir chapitres ci-après), le projet de la ZAC du Général de Gaulle s'inscrit dans les cadres réglementaires et législatifs actuels en accord avec l'évolution des modes de vie.

##### 4.2.2.2 - Les objectifs et la programmation prévisionnelle du projet

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle s'inscrit dans une logique urbaine, d'une part en favorisant le renouvellement mixte du secteur (habitat/activités, etc.), d'autre part en garantissant la pérennité de certaines activités économiques en place.

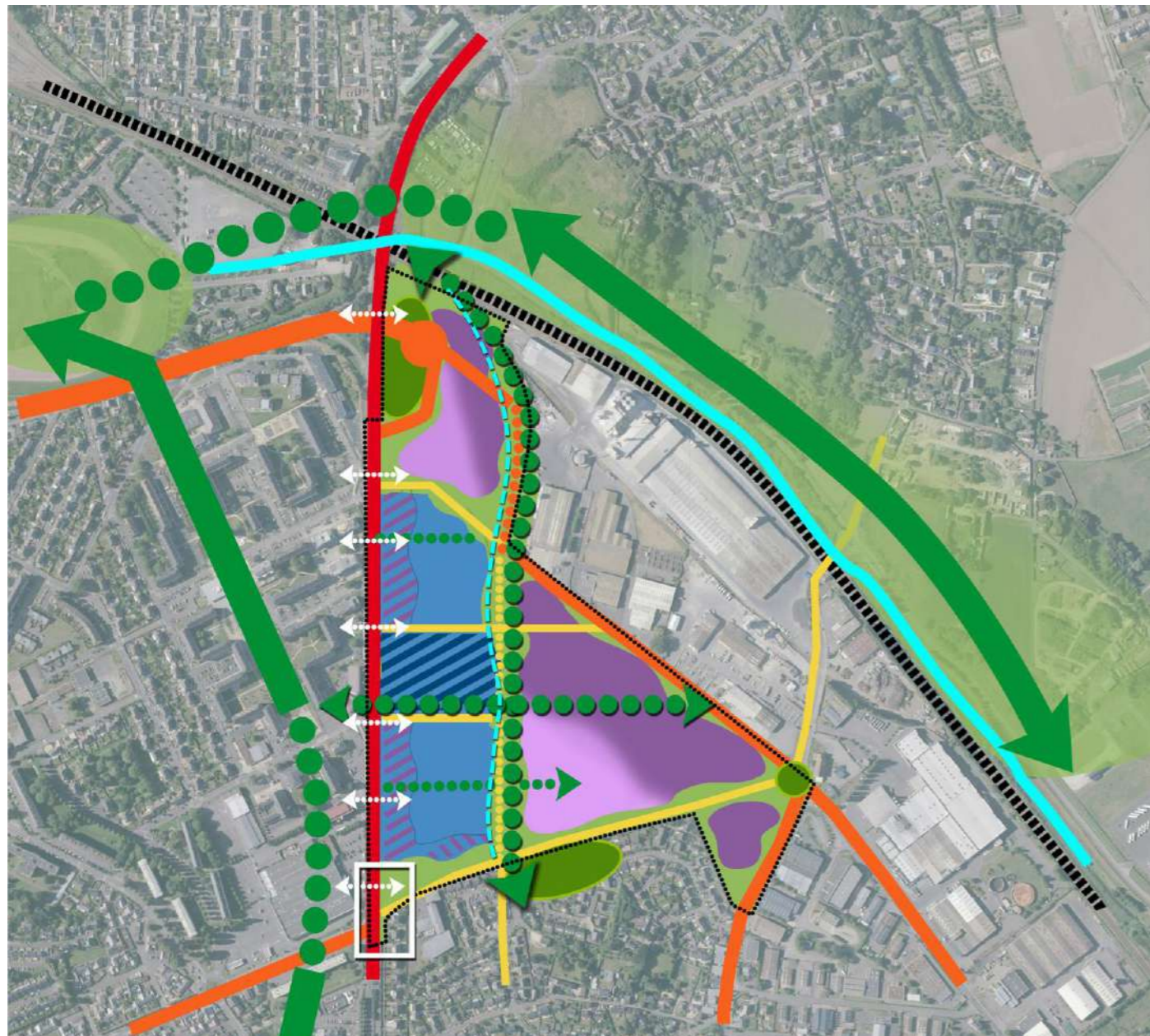
Par conséquent, dans le but de garantir le maintien des emplois sur Saint-Malo et l'essor de filières moteur pour l'économie locale, un phasage du projet dans le temps et un accompagnement dans une stratégie de localisation des activités économiques du territoire en lien avec Saint-Malo Agglomération sont nécessaires.

Les objectifs poursuivis par la commune de Saint-Malo pour le projet de ZAC sont :

- Porter une nouvelle opération emblématique de renouvellement urbain par la mutation d'une partie de la zone industrielle sud ;
- Redessiner l'entrée de ville, en y accueillant un véritable lieu de vie, un quartier mixte regroupant des activités, des commerces, des équipements, des services et des logements ;
- Proposer une nouvelle offre de grands logements pour les familles et abordables à Saint Malo ;
- Effacer la fracture urbaine créée par l'avenue du Général de Gaulle qui sera, à terme, transformée en boulevard urbain afin d'améliorer l'accessibilité vers le quartier de la Découverte et notamment le centre-commercial reconstruit in situ ;
- Permettre l'intégration des modes doux sur l'avenue du Général de Gaulle, qui se connecteront ensuite sur le secteur de l'hippodrome ;
- Prendre en compte le réseau urbain de transports en commun de l'agglomération, en cohérence avec le plan général de déplacement (approuvé le 16 mai 2019) porté par Saint Malo Agglomération ;
- Redéfinir l'espace public et la façade du nouveau boulevard urbain, animé par les commerces, des équipements et des services en rez-de-chaussée du bâti. En son cœur, le quartier accueillera une diversité de logements à l'architecture contemporaine ;
- Valoriser la trame verte et bleue de la Ville.

La programmation urbaine de la zone d'étude d'environ 24ha a prévu la création de 14 îlots pour l'installation :

- D'environ 800 logements sur environ 56 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher ;
- D'environ 52 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher d'activités ;
- D'environ 10 000m<sup>2</sup> de surface de plancher pour un nouvel équipement.



- |          |  |       |  |       |   |
|----------|--|-------|--|-------|---|
| ●●●●●●●● | Périmètre de ZAC   | ■     | Avenue du Général de Gaulle à apaiser  | ○     | Principe de végétalisation des espaces publics  |
| ●        | Secteur habitat  | ■     | Voiries principales existantes à requalifier ou à créer                          | ○     | Espaces verts existants à maintenir   |
| ■        | Créer une façade animée (socle actif : commerces, services, showrooms) sur l'av du Général de Gaulle | ■     | Voirie de desserte existante à requalifier                                       | ↔     | Axe vert de biodiversité existant à préserver et à renforcer  |
| ■        | Secteur d'activités orienté tertiaire  | ●●●●● | Créer des voiries de desserte internes au quartier                               | ↔     | Axes verts structurant à créer, supports de déplacements doux, d'espaces de rencontre, de gestion des eaux pluviales, de biodiversité |
| ■        | Secteur d'activités orienté artisanat  | ○     | Compléter et sécuriser les traversées piétonnes de l'avenue du Général de Gaulle | ●●●●● | Porosités paysagères à créer à travers le tissu bâti  |
| ■        | Equipements et espace public paysager  | □     | Entrée de quartier à marquer et aménager   | —     | Routhouan à préserver   |
|          |  | ■     | Voie ferrée  | —     | Chemin de l'eau à mettre en valeur  |

FIGURE 4 : SCHEMA D'ORIENTATION ET PRINCIPES (SOURCE : ATELIER DU CANAL, 13/12/2021)

### 4.2.2.3 - Les principes d'aménagement

Pour renforcer l'attractivité du secteur, le PUS met l'accent sur l'accueil de différents usages tels que le logement, les activités tertiaires et le commerce, mais également sur la création de parcs et d'espaces paysagers. Les bâtiments s'implanteront sur une trame viaire redéfinie, et en fonction de l'agencement des espaces verts pour bénéficier de vues généreuses sur les zones végétalisées.

L'objectif est de créer une nouvelle dynamique commerciale en entrée de quartier, ainsi que le long de l'avenue du Général de Gaulle, et de promouvoir l'implantation d'une programmation mixte au sein d'îlots qui favoriseront la qualité de vie et d'usage. L'ensemble du projet devra se raccorder sur le tissu urbain existant, cela par les continuités douces, mais également par l'implantation des bâtiments et la qualité des espaces publics.

L'ensemble du projet sera ponctué de marqueurs architecturaux forts, notamment grâce à la présence de bâtiments signaux aux volumétries singulières. La mixité des usages est également mise en avant par la présence de commerces ou de show-room en rez-de-chaussée, puis de logements et d'activités tertiaires et de service dans les étages supérieurs.

L'épannelage progressif du projet respectera les avoisinants. De plus, des mesures d'intégration urbaine seront intégrés au fur et à mesure de l'état d'avancement du projet.

En somme, les grands enjeux qui se profilent pour la ZAC sont les suivants :

- Revitaliser et faire muter une zone industrielle et artisanale vers un quartier mixte ;
- Créer un quartier attractif et plurifonctionnel ;
- Casser la fracture urbaine de l'avenue du Général de Gaulle ;
- Recréer des espaces verts et de la biodiversité sur un site très artificialisé ;
- Intégrer le projet à l'échelle de Saint Malo et de l'intercommunalité.

#### ► Les déplacements

L'idée est de renforcer les traversées piétonnes de l'avenue du Général de Gaulle, par l'apaisement des circulations de cet axe et la création de nouveaux franchissements sécurisés et accessibles pour les mobilités douces. La création et le renforcement de ces traversées permettra de relier le quartier De Gaulle à celui de La Découverte.

Une réflexion sur l'intégration visuelle de ces traversées permettra d'optimiser leur visibilité dans l'espace public, dans l'optique de pacifier l'avenue.

Néanmoins, l'avenue du Général de Gaulle constitue un axe structurant d'entrée de ville, essentiel à l'organisation viaire de la ville de Saint-Malo. Il ne s'agit donc pas de renoncer à l'importance de cette voie pénétrante en terme d'accessibilité et d'accueil des flux de circulation. Par ailleurs, le port de Saint-Malo jouit d'une activité industrielle dynamique qui génère de nombreux flux de poids lourds. La circulation des poids lourds s'effectue sur un réseau de voirie 2 x 2 voies, depuis l'entrée de ville jusqu'aux quais du port, en passant par l'avenue du Général de Gaulle. La prise en compte de l'enjeu poids-lourds est intégrée dans les principes d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle, notamment à travers la déviation des axes dédiés à leur circulation dans le cadre de la fluidification des déplacements dans ce secteur.

#### ► L'habitat

La ville souhaite développer l'offre de logements disponibles sur son territoire afin de permettre l'accueil de nouvelles familles sur le territoire malouin. Dans le même temps, il faut répondre aux enjeux de desserrement des familles. Pour réussir à stabiliser sa démographie, la ville s'est fixée un objectif de point mort à 500 logements à construire par an. Le

projet de la ZAC du Général de Gaulle, sur une ancienne zone d'activités, est une occasion forte de développer l'offre de logements, tout en limitant l'étalement urbain.

#### ► L'activité commerciale et les services

La ZAC du Général de Gaulle s'articulera autour de la transition entre habitat et activités économiques.

L'entrée sud du projet sera marquée par le réaménagement du centre commercial présent actuellement, qui deviendra une polarité commerciale à l'échelle de la ville. Des activités commerciales et de services s'implanteront de part et d'autre de l'avenue du Général de Gaulle, afin de créer un effet de seuil. Les hauteurs des bâtiments participeront à cet effet sur cette entrée de quartier.

Il est prévu l'aménagement d'environ 52 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher dédiés aux activités.

#### ► Les espaces verts et publics

La ville de Saint-Malo souhaite mettre l'accent sur l'aménagement des espaces publics, d'une part, pour renforcer l'attractivité de cette nouvelle polarité. D'autre part, depuis quelques années, le développement urbain de Saint-Malo a rendu la ville soucieuse de proposer des espaces publics qualitatifs et adaptés aux usages de chacun.

Concernant la zone d'étude, l'objectif est de redonner une place importante aux modes doux (piétons, vélos, etc.) et d'apaiser le secteur. L'aménagement de l'espace public devra permettre de faciliter et de développer les traversées et cheminements dans le quartier, particulièrement au niveau de l'avenue du Général de Gaulle. Il est souhaité que le dimensionnement des espaces publics soit suffisamment généreux pour conforter la place des déplacements doux.

L'aménagement des espaces publics du projet visera une adéquation entre :

- Gestion des flux de circulation, y compris ceux issus du tourisme et du développement économique ;
- Valorisation des modes doux ;
- Intégration des transports en commun ;
- Connexions avec La Découverte ;
- Qualité d'usage des espaces publics.

Dans une logique de valorisation de la trame verte et bleue dans la ville, « le parti pris du projet d'ensemble du quartier est d'irriguer le secteur par une trame verte est/ouest, support de mobilités douces dans le prolongement des espaces publics de La Découverte. L'objectif est de prolonger les espaces verts de La Découverte d'une rive à l'autre. Des ramifications vertes entre les différents îlots, du nord au sud, créeront ainsi des liaisons douces et des espaces de vie nécessaires au quartier. Ceci permettra de créer des continuités vertes indispensables pour la réintroduction de la nature en ville, support d'un maillage de mobilités douces et assurant les transparences visuelles entre les deux rives du boulevard. »

Le désenclavement du secteur De Gaulle passe par la création d'espaces publics dont la qualité des ambiances sera fortement développée.

#### ► La gestion des eaux pluviales

Le contexte technique de l'opération de ZAC en renouvellement urbain est bien particulier. Il allie :

- Une topographie très plane (pentes inférieures à 1 %) ;
- Un secteur déjà fortement imperméabilisé et ce depuis 50 ans ;
- Une localisation en zone située sous le niveau de la marée d'équinoxe, mais non cartographiée inondable au titre du Plan de Prévention du Risque Submersion Marine ;
- Un dispositif de collecte et d'évacuation majoritairement unitaire.

Les enjeux à prendre en compte pour la gestion pluviale sont donc la protection contre les inondations et la préservation du milieu naturel aval, au niveau du rejet en mer, tant du point de vue du milieu littoral à protéger que des activités humaines qui y ont lieu.

À ce stade de l'étude technique, seules les grandes intentions de gestion pluviale du projet de ZAC sont fixées. En effet, les études de pollutions de sols, de piézométrie et la campagne d'essais de perméabilité doivent être poursuivies pour affiner la possibilité d'infiltrer les différents niveaux de pluie dans le sol. De fait, sur ces aspects et lorsque les résultats de ces études seront connus, des compléments techniques seront apportés dans le dossier d'autorisation environnemental exigé au titre de la loi sur l'eau.

Les volumes à stocker sont évalués pour la pluie vicennale d'1h locale ruisselant sur les surfaces imperméabilisées (ratio en m<sup>3</sup>/m linéaire). L'enjeu est de réaliser un maximum de surfaces perméables.

L'eau est soit stockée dans les noues, soit dans des massifs poreux. Le reste du pluvial sera traité à la parcelle.

Il n'y a pas de passage en séparatif à chiffrer pour les voies disposant d'un réseau unitaire car celui-ci jouera uniquement le rôle de trop-plein des stockages.

Les choix de renouvellement urbain du projet de la ZAC s'appuient sur le découpage parcellaire existant afin de faciliter l'opérationnalité du projet. Le projet de gestion pluviale s'appuie également sur ce principe. Ainsi, la gestion se fera « à la source » : chaque parcelle devra gérer ses eaux. En ce qui concerne les espaces publics, là-aussi la gestion pluviale se fera le plus possible à la source, avec une gestion pluviale par tronçons de voirie.

Les applications techniques de cette gestion à la source sont nombreuses : déconnexion des écoulements, noues ou bassins d'infiltrations, chaussées à structure réservoir infiltrantes ou régulées, etc. La gestion à la source devra privilégier les ouvrages se vidangeant par infiltration plutôt que ceux disposant d'une régulation de débit. Les ouvrages aériens seront privilégiés au profit de ceux enterrés.

Une attention particulière sera apportée dans le choix de revêtements afin que ceux-ci soient le plus perméables possible et participent ainsi à déconnecter les pluies courantes du rejet au réseau unitaire. L'utilisation de revêtements poreux et/ou végétalisés permettra aussi de lutter contre le phénomène d'îlot de chaleur urbains.

La gestion pluviale pourra évoluer avec la création des nouvelles règles pluviales établies courant 2022-2023 pour le schéma directeur de gestion pluviale de Saint Malo.

#### ► La gestion des eaux usées

Dans le cadre de la réalisation de la ZAC du Général de Gaulle, les réseaux des eaux usées ne seront pas systématiquement repris. En effet, cela dépendra de l'état du réseau et des possibilités de déconnexion ou mise en réseau séparatif.

#### ► L'alimentation en eau potable

Les réseaux d'alimentation en eau potable existants sur le périmètre de la ZAC semblent suffisants pour alimenter les programmes futurs ; cependant, des extensions de réseaux seront nécessaires, et l'état des réseaux existants sera à vérifier avec le gestionnaire.

#### ► La défense incendie

Une quinzaine de poteaux incendie existent sur le périmètre de la ZAC, et semblent conformes (nouveaux essais à réaliser pour confirmer ce point). Des poteaux supplémentaires seront à implanter en fonction de la programmation et des besoins spécifiques aux futures opérations, à condition qu'ils ne remettent pas en cause la conformité de l'ensemble de réseau de défense incendie. Dans le cas contraire, des réserves privées seront à prévoir sur les îlots privés en fonction de leurs besoins.

#### 4.2.2.4 - L'implantation des îlots

L'implantation des îlots pourrait s'effectuer sur une trame orthogonale au boulevard, permettant un agencement des bâtiments en parallèle de l'axe routier afin de créer une façade urbaine structurante, renforçant le caractère urbain du secteur.

## 4.3 - Description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet

### 4.3.1 - Demande et utilisation d'énergie

#### 4.3.1.1 - En phase travaux

La réalisation des terrassements, des voiries, des bâtiments etc. nécessitera de l'énergie (hydrocarbures, électricité, etc.) en phase travaux.

#### 4.3.1.2 - En phase exploitation

Le projet sera à l'origine d'une consommation énergétique supplémentaire. Il s'attachera à réduire sa dépendance énergétique de manière générale, en particulier par le respect du triptyque suivant :

- Sobriété : réduire les besoins au minimum à travers une conception exploitant les atouts et contraintes du projet ;
- Efficacité : répondre à ces besoins avec le meilleur rendement à confort et usage constant ;
- Conversion : substituer les énergies fossiles par les Énergies Renouvelables.

En se basant sur la mise à jour de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de janvier 2022 sur le secteur de la ZAC du Général de Gaulle, il a été conclu à partir de l'ensemble des investigations réalisées sur le périmètre que les solutions les plus pertinentes en matières d'énergies renouvelables sur le secteur sont les suivantes :

- Chaufferie gaz avec panneaux photovoltaïques (autoconsommation de l'électricité produite) ;
- Chaufferie bois avec réseau de chaleur local (fort potentiel local bois énergie) ;
- Géothermie sur nappe avec boucle d'eau tempérée ;
- Mise en œuvre ponctuelle de récupération de chaleur sur les eaux grises ;

Étant donné le potentiel solaire local, le solaire thermique ou photovoltaïque pourra être intégré de base sur un certain nombre de bâtiments sous réserve que :

- La toiture terrasse soit adaptée ;
- Il n'y ait pas de problème d'effet de masque sur les bâtiments.

Le secteur proposant des activités de services, la consommation d'énergie a été estimée en fonction des superficies de chaque type de bâtiment, de l'orientation, de l'isolation, etc. sur la base de ratios.

Les bâtiments construits seront soumis, au minimum, à la RE 2020. En effet, la France est passée en 2020 d'une réglementation thermique à une réglementation environnementale, la RE2020, plus ambitieuse et exigeante pour la filière construction.

Elle s'inscrit dans une action continue et progressive en faveur de bâtiments moins énergivores. Depuis 1974, plusieurs réglementations thermiques successives ont ainsi été mises en place. La dernière en date, la RT2012, issue du Grenelle de l'environnement, fixait déjà des exigences de résultats élevées en matière de conception du bâtiment, de confort et de consommation d'énergie ainsi que des exigences de moyens.

L'étude de potentiel en énergies renouvelables montre que l'estimation des besoins thermiques de la ZAC est de 4 759 MWh/an.

### 4.3.2 - Nature et quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisées

À ce stade des études, les ressources naturelles, les matériaux et leurs quantités nécessaires au projet ne sont pas connus avec précision. L'évaluation de la décomposition du projet en quantité de matériaux utilisés sera précisée dans les études niveau « projet » ultérieurement.

Dans une première approche, de nombreux matériaux seront nécessaires pour la construction des nouveaux bâtiments (béton, ferrailles, bois, etc.), des voiries (enrobés, couches de formes, bordures, caniveaux, grilles, etc.), des parkings, des espaces extérieurs.

La mise en œuvre des remblais et la création des déblais impliquent le déplacement de quantités de terres. Néanmoins, la topographie relativement plane du terrain sera conservée ce qui induira donc peu de mouvements de terre. Ainsi, la quantité de matériaux déblayés devrait être limitée. Par ailleurs la technique du traitement en place des sols (à la chaux) pourra être aussi utilisée évitant ainsi l'évacuation des matériaux et l'import d'autres.

En fonction de la nature des sols déblayés (sols pollués ou non pollués) et en cas de nécessité d'extraction de matériaux, ceux-ci s'effectueront dans des sites autorisés et dans le respect de la réglementation en la matière.

## 4.4 - Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus

### 4.4.1 - La phase de chantier

L'aménagement des îlots de la ZAC du Général de Gaulle générera plusieurs types de résidus, liés à l'activité humaine et à l'activité du chantier, qu'il conviendra de traiter afin de limiter la nuisance visuelle et olfactive mais également le risque de pollution qu'ils pourront engendrer.

Chaque type de résidu, généré par le projet, sera pris en charge par une filière adaptée.

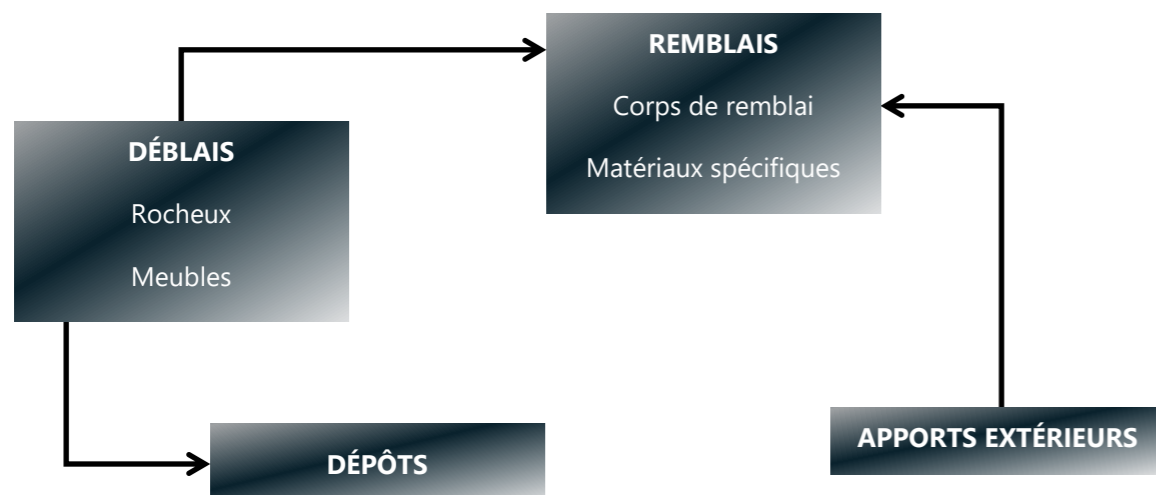
Les travaux généreront des déchets et émissions, comme pour tout chantier de terrassement et de génie civil. Les déchets et émissions pourront être des déchets de BTP liés à la construction des bâtiments d'une grande variété notamment :

- Des déchets inertes :
  - Bétons ;
  - Verre (partie vitrage uniquement) ;
  - Matériaux bitumineux sans goudron ;
  - Terres et pierres (y compris déblais mais hors terre végétale) ;
- Des déchets non dangereux non inertes :
  - Métaux et leurs alliages ;
  - Bois bruts ou faiblement adjuvantés ;
  - Papiers, cartons ;
  - Plastiques ;
  - Laines minérales ;
  - Peintures, vernis, colles, mastics en phase aqueuse (ne comportant pas de substances dangereuses) ;
  - Mélanges de ces différents déchets, y compris les mélanges contenant des déchets inertes ;
  - Du plâtre ;
- Des déchets dangereux :
  - Aérosols ;
  - Bois traité avec des substances dangereuses ;

- Transformateurs électriques ;
- Emballages souillés par des substances dangereuses ;
- Produits contenant du goudron ;
- Lampes à économie d'énergie ;
- DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques) contenant des substances dangereuses ;
- Peintures, vernis, colles, solvants contenant des substances dangereuses ;
- Pinceaux, chiffons souillés avec des produits dangereux ;
- Produits absorbants pollués aux hydrocarbures ;
- Des éventuels terres et sols pollués à évacuer ;
- Des déchets solides divers liés à la réalisation des travaux de voirie, du génie-civil d'une grande variété : coulis de ciments ou bétons, ferrailles, bois, plastiques divers, papiers et cartons, verre, etc.
- Des rejets ou émissions liquides : eaux pluviales de lessivage de terrassement ou de chantier, assainissement de chantier, hydrocarbures, etc.
- Des déchets verts :
  - Terre végétale ;
  - Végétation coupée ;
- Des déchets alimentaires liés à la vie sur le chantier ;
- Etc.

#### 4.4.1.1 - Gestion des matériaux

Les principes généraux retenus dans la démarche de gestion des matériaux résident en premier lieu dans la recherche de réutilisation (valorisation) au maximum : équilibre déblais / remblais dans les zones de terrassement.



#### 4.4.1.2 - Dépôts provisoires

En phase travaux, les matériaux issus des « purges » de terrassement, des déblais, nécessitent parfois une mise en dépôt provisoire avant leur lieu de destination définitif (qu'ils soient valorisés ou mis en dépôt définitif). Il convient de distinguer :

- les matériaux (sols impropres type argile) qui devront être mis en dépôt définitif et qui feront l'objet systématiquement de localisation concertée et modelés d'insertion ;
- les matériaux réutilisables pour le chantier, les terres végétales qui seront décapées sur les emprises du projet sur une épaisseur adaptée et stockées provisoirement à proximité des secteurs de réutilisation future.

Il sera privilégié le traitement en place des sols (si compatible) pour la réalisation des voiries ou plateforme, en substitution aux techniques classiques de terrassement pouvant générer des flux d'engins plus importants (évacuation et amenée des matériaux).

#### 4.4.1.3 - Dépôts définitifs

Il est rappelé que les matériaux qui seront mis en dépôt définitifs, si besoin après traitement, sont des matériaux naturels extraits du milieu, inertes, et ne représentant aucun danger pour l'environnement et les populations.

#### 4.4.1.4 - Transports de matériaux

Du point de vue des échanges de matériaux, le projet est situé à proximité de voies principales de circulation. Cette proximité permet une circulation facilitée des camions ainsi limiter l'impact de ces transports. Cependant, sur tout le périmètre du projet, les voiries locales seront également utilisées pour les approvisionnements extérieurs, et pour les transports de déblais vers certains sites de dépôts.

#### 4.4.1.5 - Bilan des déblais/remblais

Les taux de réemploi et les dispositions constructives envisagées sont estimés à partir des données disponibles d'avant-projet et devront être précisés et fiabilisés sur la base des reconnaissances à venir (études « projet »).

En tout état de cause, le projet tendra à minimiser les cubatures et mouvements de terre générés par l'aménagement du site en considération :

- de la topographie existante et de la végétation présente à valoriser : le projet tendra à conserver la topographie générale du site pour en garder son identité ;
- des natures de sol rencontrées (purges et substitution si besoin) ;
- de l'identification de zones « polluées » ;
- des contraintes d'accessibilité des personnes à mobilité réduite ;
- -des contraintes de raccordement aux voiries déjà existantes sur la ZAC ou en limite de celle-ci ;
- des contraintes de gestion des eaux pluviales et notamment le respect des limites de bassins versants et de leur point de rejet respectif.

#### 4.4.1.6 - Principales émissions

Les principales émissions attendues lors de la phase de construction sont :

- les émissions de poussières ;
- les bruits ;
- la dégradation de la qualité de l'air.

L'évaluation des effets temporaires liés à la phase de construction, ainsi que les mesures mises en œuvre pour réduire ces effets, sont traitées plus précisément dans le chapitre 7 de la présente étude.

#### 4.4.2 - La phase d'exploitation

L'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables (étude ENR) a été mise à jour en janvier 2022 en fonction des nouvelles surfaces transmises par activités.

Toutefois, l'ensemble des scénarios étudiés sera à approfondir dans le cadre des études des différentes phases du projet notamment concernant la surface réellement disponible en toiture pour la mise en place des panneaux solaires et photovoltaïques.

Les données transmises à ce stade permettent d'affiner les besoins énergétiques et les investissements liés à chaque scénario proposé mais sans modifier les résultats de l'étude ENR initialement présentées en phase Création.

Ainsi, l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la ZAC du Général de Gaulle mise à jour en janvier 2022 a mis en évidence les potentialités suivantes.

**TABLEAU 1 : SYNTHÈSE DES PISTES ÉNERGETIQUES (SOURCE : EGIS CONSEIL)**

Type d'énergie	Type d'équipement	Potentiel de la ressource	Echelle de la ressource	Nécessité d'un réseau de chaleur	Pertinence pour la phase 2
Solaire	Solaire thermique intégré au bâtiment	Fort	Bâtiment	Non	Oui
	Photovoltaïque intégré au bâtiment	Fort	Bâtiment	Non	Oui
Gaz	Chaufferie gaz	Fort	Bâtiment	Non	Oui
Bois énergie	Chaufferie plaquettes	Fort	ZAC	Oui	Oui
Raccordement aux réseaux urbains existants		Moyen	ZAC	Oui	Non
Hydraulique	Hydrolienne	Faible	ZAC	Non	Non
	Thalassothermie	Faible	ZAC	Oui	Non
Eolien	Grand et moyen éolien	Faible	ZAC	Non	Non
	Petit éolien	Moyen	Bâtiment	Non	Non
Géothermie	Profonde	Faible	Ville	Non	Non
	sur nappe	Moyen	ZAC	Oui	Oui
	sur pieux	Faible	Bâtiment	Non	Non
Récupération de chaleur sur les eaux grises	Echangeur + PAC	Moyen	Bâtiment	Non	Oui
	Collecteurs d'eaux usées	Faible	ZAC	Oui	Non
Méthanisation des déchets		Moyen	ZAC	Oui	Non
Mise à profit de la complémentarité des besoins	Récupération chaleur froid commercial	Faible	ZAC	Oui	Non
	Récupération chaleur froid data-centers	Faible	ZAC		
Boucle tempérée		Fort	ZAC	Oui	Oui

Au regard des opportunités disponibles localement, les scénarios étudiés en phase 2 (ou phase d'exploitation) seront les suivants :

- Chaufferie gaz par bâtiment + ECS (eau chaude sanitaire) solaire ;
- Chaufferie gaz par bâtiment + Photovoltaïque ;
- Chaufferie gaz alimentant une boucle d'eau tempérée ;
- Chaufferie bois plaquette avec réseau de chaleur local ;
- Géothermie sur nappe alimentant une boucle tempérée ;
- Récupération de chaleur sur les eaux usées PAC.

L'ensemble de ces scénarios seront comparés à une solution de référence 100% gaz.

À partir de l'ensemble des investigations réalisées sur le périmètre, il en a été conclu que les solutions les plus pertinentes sur le secteur sont les suivantes :

- Scénario 2.1 : Chaufferie gaz avec panneaux photovoltaïques (autoconsommation de l'électricité produite) ;



- Scénario 4 : Chaufferie bois avec réseau de chaleur local (fort potentiel local bois énergie) ;
- Scénario 5 : Géothermie sur nappe avec boucle d'eau tempérée ;

Étant donné le potentiel solaire local, le solaire thermique ou photovoltaïque pourra être intégré de base sur un certain nombre de bâtiments sous réserve que la toiture terrasse soit adaptée et qu'il n'y ait pas de problème d'effet de masque sur les bâtiments.

L'étude de ces solutions est cependant basée sur des données macro de besoins. Elle pourra être approfondie dans le cas de faisabilités ultérieures une fois le programme fixé avec précision.

Pour finir, les émissions principales liées au projet de la zone d'activités de Gaulle sont :

**TABLEAU 2 : PRINCIPALES EMISSIONS DE LA ZAC DU GENERAL DE GAULLE EN PHASE EXPLOITATION**

Eaux	Les eaux usées et les eaux pluviales seront séparées et collectées par des réseaux différents. L'objectif est de traiter les eaux selon leur origine et selon la pollution.
Eaux usées	Les eaux usées seront constituées par des eaux domestiques et industrielles. Les eaux usées domestiques seront traitées par la station d'épuration de Saint-Malo. Les eaux usées industrielles seront traitées préalablement à leur rejet dans le réseau séparatif d'assainissement public.
Eaux pluviales	La gestion se fera « à la source » : chaque parcelle devra gérer ses eaux. En ce qui concerne les espaces publics, là-aussi la gestion pluviale se fera le plus possible à la source, avec une gestion pluviale par tronçons de voirie. Les applications techniques de cette gestion à la source sont nombreuses : déconnexion des écoulements, noues ou bassins d'infiltrations, chaussées à structure réservoir infiltrantes ou régulées, etc.
Émissions lumineuses	Les émissions lumineuses seront liées aux phares des véhicules et à l'éclairage public de la zone d'activités.
Émissions sonores	Émissions essentiellement de bruit de circulation et éventuellement d'activités industrielles (en fonction des entreprises s'installant dans la zone d'activités).
Vibration	Sans objet, le projet n'est pas de nature à produire des vibrations.
Émissions atmosphériques	La future zone d'activités sera susceptible, par les déplacements routiers dont elle sera à l'origine, d'engendrer l'émission de polluants atmosphériques.
Déchets	Les déchets produits par le projet seront principalement des déchets ménagers qui ne présentent pas de caractère dangereux ou de risque pour l'Homme. Les déchets produits par les activités économiques et industrielles (des risques peuvent être générés par ceux-ci pour l'Homme et l'environnement) seront gérés directement par les entreprises et industries.

## 5 - DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET

Ce chapitre présente l'état actuel de l'environnement pour chacun des facteurs mentionnés à l'article R.122-5 du code de l'environnement.

### 5.1 - La présentation des périmètres d'étude

Trois périmètres d'étude ont été définis afin d'étudier le territoire d'implantation du projet de ZAC du Général de Gaulle :

- L'aire d'étude immédiate ou zone d'étude, correspondant au périmètre de l'opération de la ZAC. Elle correspond à la zone susceptible d'être directement affectée par la réalisation du projet (emprise du projet, travaux et aménagements connexes) et de la zone d'étude de l'insertion fine du projet (dont travaux et aménagements connexes) vis-à-vis des enjeux et contraintes, et des effets du chantier ;
- L'aire d'étude rapprochée, comprenant une zone tampon d'environ 200 m autour de l'aire d'étude immédiate, qui permet d'analyser toutes les thématiques en interface directe avec le projet (déplacements, commerces, équipements, services, risques, patrimoine culturel, ...). Elle est potentiellement affectée par d'autres effets que ceux d'emprise, notamment diverses perturbations pendant toute la durée des travaux et la vie du projet (poussières, bruit, pollutions diverses, dépôts et emprunts de matériaux, base-vie, etc.) ;
- L'aire d'étude élargie qui s'étend sur le territoire communal voire de l'agglomération. Cette aire élargie sert de base à l'analyse des thématiques globales comme la population, le patrimoine naturel, etc.

### 5.2 - Le climat

*Source : Météo France, station de Dinard – Saint-Malo (période 1981-2010).*

La ville de Saint-Malo se trouve dans la zone de climat maritime de façade ouest du continent européen. La circulation générale de l'atmosphère permet à la commune de bénéficier très largement des influences maritimes.

Le climat océanique se caractérise par des pluies fines et abondantes qui tombent toute l'année, une faiblesse des températures et une instabilité des types de temps.

Malgré des variations climatiques parfois rudes, le climat océanique est essentiellement doux et agréable à vivre ; cependant, on peut noter la présence d'une certaine brutalité du climat essentiellement due au vent qui ne rencontre pas d'obstacle.

#### 5.2.1 - Températures

La température moyenne annuelle est de 11,6°C. Les mois les plus froids de l'année sont décembre, janvier et février avec des températures moyennes de 6,5, 6,1 et 6,2°C. Ces températures témoignent d'un hiver relativement clément. Les mois de juillet et d'août sont les mois les plus chauds avec des températures moyennes respectives de 17,7 et 17,8°C.

L'amplitude thermique (différence de température entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid) est peu élevée : 13,2°C pour les températures maximales et 10,5 pour les minimales, ce qui correspond à une influence maritime (étés frais, hivers doux).

La température moyenne maximale est de 22,0°C au mois d'août et la température moyenne minimale est de 3,1°C au mois de février. La température la plus basse a été relevée le 20 janvier 1963 avec une température de -13,7°C.

#### 5.2.2 - Les précipitations

Les précipitations représentent en moyenne 758,7 mm par an. Le mois de juin est le mois le plus sec avec 49,1 mm. La saison hivernale est pluvieuse, la moyenne mesurée sur les trois mois d'hiver (novembre, décembre, janvier) est de 77,3 mm. Il pleut en moyenne 129,4 jours par an.

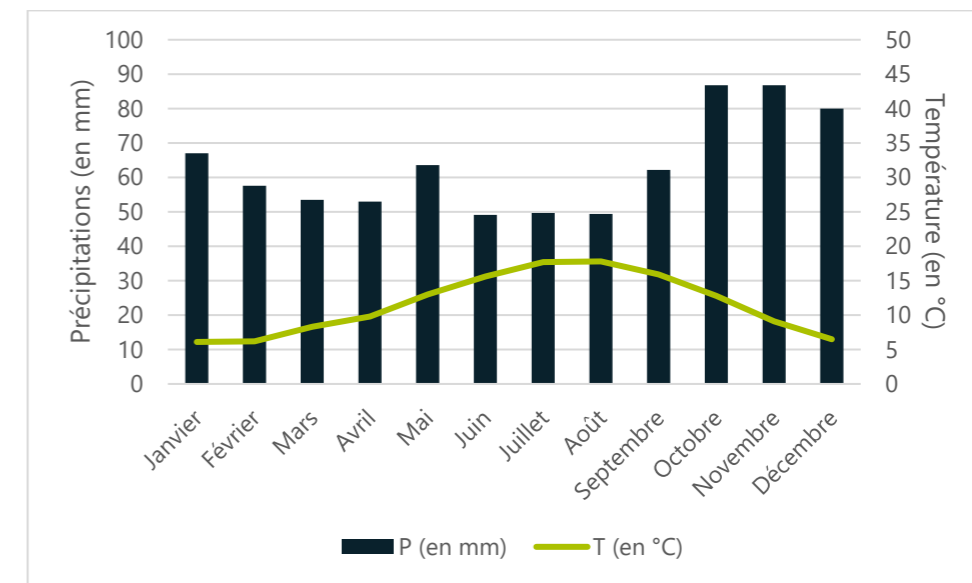


FIGURE 5 : DIAGRAMME OMBRO-THERMIQUE DE LA STATION DE DINARD-SAINT-MALO (STATISTIQUES 1981-2010)

#### 5.2.3 - Vents

La ville de Saint-Malo est essentiellement dominée par des vents se répartissant sur un axe ouest / nord-ouest.

Le nombre moyen de jours où le vent souffle à une vitesse supérieure ou égale à 57,6 km/h est de 68,2 contre 2,1 pour des vents soufflant à une vitesse supérieure ou égale à 100,8 km/h.

#### 5.2.4 - Ensoleillement

La couverture nuageuse et les formations brumeuses altèrent quelque peu l'ensoleillement qui s'élève à environ 1 666,7 heures à l'année et à 139 heures en moyenne par mois. La vitesse moyenne du vent à l'année est d'environ 38 km/h.

Cet ensoleillement est surtout remarquable de mai à septembre.

#### 5.2.5 - Plan climat air énergie territorial (PCAET)

Le Plan climat air énergie territorial (PCAET) fixe des objectifs en matière de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air et de production d'énergies renouvelables pour concilier développement et adaptation au changement climatique.

Le PCAET de Saint-Malo Agglomération a été approuvé le 19 décembre 2019, après une période de consultation du public pendant laquelle les habitants ont été invités à enrichir le programme d'actions en apportant leur contribution.

Il prévoit 2 objectifs pour 2030. D'une part de limiter la montée des températures, d'autre part de lutter contre la pollution de l'air en se basant sur les résultats suivants :

- -40% de GES par rapport à 1990,
- -20% de consommation d'énergies par rapport à 2012,
- +32% d'énergies renouvelables.

Le PCAET s'appuie sur 3 axes, 11 orientations et 36 actions :

- Axe 1 : Vers la neutralité carbone :
  - Orientation 1 : Un aménagement adapté aux enjeux climat-air-énergie
  - Orientation 2 : Une réhabilitation massive de bâtiments et une production de logements neufs durables
  - Orientation 3 : Une mobilité durable encouragée
  - Orientation 4 : Des écosystèmes comme gisements d'excellence
  - Orientation 5 : Le déploiement des énergies renouvelables
  - Orientation 6 : Une préservation des ressources naturelles du territoire
- Axe 2 : L'innovation et la mobilisation :
  - Orientation 7 : Une transition écologique pour dynamiser l'économie locale
  - Orientation 8 : L'économie circulaire au cœur du développement du territoire
  - Orientation 9 : Une appropriation des enjeux climat-air-énergie par le territoire
- Axe 3 : vers un territoire résilient :
  - Orientation 10 : La préparation du territoire aux évolutions climatiques
  - Orientation 11. Une surveillance et une amélioration de la qualité de l'air

La commune de Saint-Malo est marquée par un climat maritime de façade ouest du continent européen. Elle dispose aussi d'un PCAET à l'échelle de l'agglomération qui s'articule autour de 3 principaux axes.

## 5.3 - Le sol, le sous-sol et les terres


### 5.3.1 - Le relief

*Source : PLU de Saint-Malo ; <https://fr-fr.topographic-map.com/>*


La ville de Saint-Malo est située à l'embouchure de la Rance, le long du littoral de la Manche. Son territoire est très contrasté et présente deux grands types de terrains qui se différencient par la nature de leur sous-sol immédiat, mais aussi par leur relief :


- Les zones hautes, d'une altitude moyenne de 30 m NGF, formées par le socle rocheux pouvant être reconnu sur les falaises côtières de Saint-Servan, de Paramé et de Rothéneuf ;
- Une très vaste zone basse et globalement plane, d'une altitude moyenne de 4 m NGF, au sous-sol immédiat formé d'alluvion et de sable, correspondant à un marais asséché, s'étendant du rocher de Saint-Malo jusqu'à l'extrémité de la zone industrielle sud.


D'un point de vue topographique, le site est globalement plat et horizontal. Son altitude varie d'environ +5,7 m au nord à +11,9 m NGF à l'extrémité sud-est, qui remonte vers le Sud le long de la rue du Grand Jardin. Il fait partie de la très vaste zone basse de la ville

 Zone d'étude


Formations superficielles :


 Formations anthropiques : remblais

 Formations fluviatiles et épandages complexes : alluvions holocènes

 Formations marines littorales : tangues et vases estuariennes asséchées (associées à remblais sur Saint-Malo)

Néoprotérozoïques (Briovérien)

 Unité de Saint-Malo : isaltérites des migmatites indifférenciées

 Unité de Saint-Malo : allotérites des migmatites indifférenciées

Source : BRGM

Date :  
octobre 2021



Fond de plan :  
ESRI



0 100 200  
m

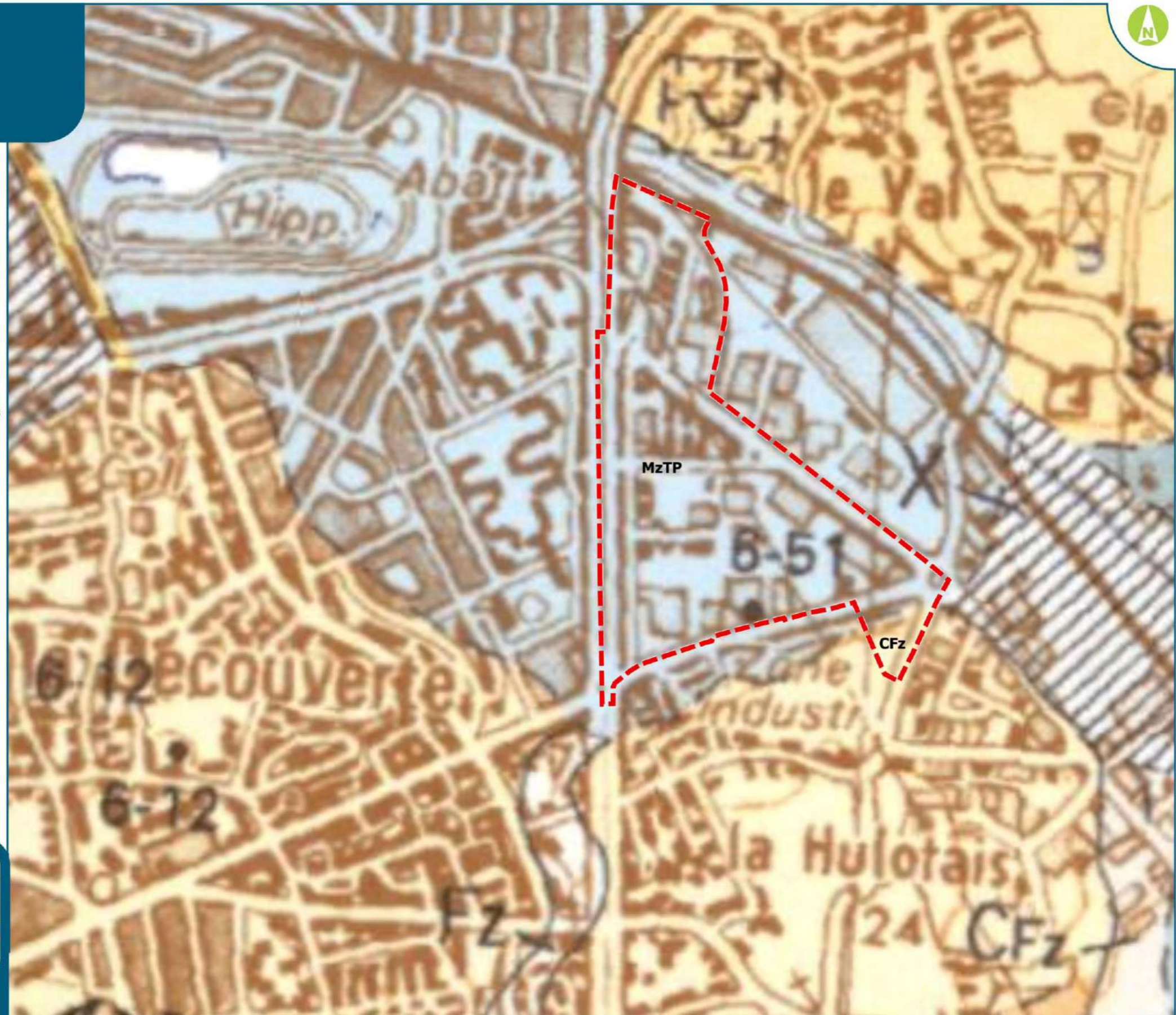


FIGURE 6 : GEOLOGIE

### 5.3.2 - Géologie et hydrogéologie

*Source : Carte géologique n° 207 au 1/50 000<sup>e</sup>, Saint-Malo ; Étude géotechnique G1 PGC et étude hydrogéologique, GINGER, 30 septembre 2021*

#### 5.3.2.1 - Géologie

D'après la carte géologique de SAINT-MALO au 1/50 000<sup>e</sup> et l'étude géotechnique G1 PGC réalisée en septembre 2021 sur le périmètre initial de la ZAC du Général de Gaulle, les terrains du secteur sont constitués de haut en bas par :

- Des remblais d'aménagements généraux (voiries) et/ou de la terre végétale,
- Des tangles et vases estuariennes asséchées associées à des remblais (couche de quelques décimètres à plus de 3 m de remblais urbains - terres, gravats de démolition, tout-venants rocheux d'endiguements, etc.- puis faciès de tangles et sables silteux),
- Le substratum rocheux, pouvant être altéré sur plusieurs mètres d'épaisseur, correspondant aux allotérites des migmatites indifférenciées de l'unité de Saint-Malo (les migmatites de Saint-Malo se caractérisent par leur très grande hétérogénéité ; elles se composent notamment de granites et de gneiss).

#### 5.3.2.2 - Hydrogéologie

D'après la carte géologique de SAINT-MALO au 1/50 000 et l'étude géotechnique G1 PGC réalisée en septembre 2021 sur le périmètre initial de la ZAC du Général de Gaulle, les venues d'eau attendues s'apparentent à des rétentions dans les formations superficielles et/ou des circulations anarchiques au sein du massif rocheux.

Dans le contexte géologique du site peuvent cohabiter plusieurs types de nappes. On distingue, de haut en bas :

- Une nappe de type perchée pouvant régner au sein des formations superficielles, alimentée par la pluviométrie efficace,
- Une nappe de type fissurale pouvant se développer au sein de l'horizon de migmatites en fonction de l'état de fracturation du massif rocheux. Celle-ci s'apparente à de multiples venues d'eau observées au gré des discontinuités rencontrées dans le substratum. Ces circulations peuvent être en charge dans les fractures du substratum, généralement peu perméable. Ce phénomène est illustré par des venues d'eau en cours de forage relevées à une cote nettement inférieure à la cote des niveaux d'eau en fin de sondage et se traduit, à l'échelle du chantier, par des venues d'eau de débits variables, et lorsqu'elles existent par des niveaux irréguliers.

Un suivi du niveau d'eau dans les piézomètres mis en place dans le cadre de l'étude sur le périmètre initial de la ZAC (2020) a été réalisé et a mis en évidence un niveau de nappe se situant ainsi entre +3.2 et +4.7 m NGF au droit des piézomètres entre fin décembre 2020 et fin août 2021 (soit des profondeurs d'eau pouvant être proches de 1 m/TA).

La nappe alluviale est donc très proche de la surface (quasiment affleurant) au droit de la zone d'étude.

En l'absence de carte de localisation des piézomètres faisant l'objet d'un suivi de niveau d'eau, il est difficile d'estimer le sens d'écoulement des eaux sous-terraines. Cependant il est probable que les eaux s'écoulent vers le cours d'eau du Routhouan au nord de la zone d'étude tout en étant fortement influencées par l'impact des marées (pouvant potentiellement inverser le sens d'écoulement).

D'après le Plan de Prévention des Risques par Submersion Marine de la ville de Saint Malo, on note que la zone d'étude n'est pas considérée comme ayant un fort risque d'aléa par submersion. Néanmoins les sites internet du SIGES Bretagne et de Géorisques indiquent que la zone d'étude est potentiellement sujette aux débordements de nappes et le sous-sol possède une forte aptitude à laisser s'infiltrer les eaux de surface.

En l'absence de couche sus-jacente imperméable et de son caractère affleurant, la nappe est considérée vulnérable vis-à-vis d'une activité au droit du site.

#### 5.3.2.3 - Géotechnique

*Source : Étude géotechnique G1 PGC et étude hydrogéologique, GINGER, 30 septembre 2021 ; Diagnostic initial de pollution du sous-sol, EGIS, octobre 2021*

Une mission d'étude géotechnique préalable (G1 PGC) et une étude hydrogéologique (comprenant notamment des mesures de la perméabilité des sols superficiels) ont été réalisées par Ginger CEBTP sur le périmètre initial et le nouveau périmètre de la ZAC

##### ► Lithologie

À noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain tel qu'il était au moment de la reconnaissance (fin août – début septembre 2021). L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante de la surface vers la profondeur :

- Formation n°1 de 0 à 0,2 m : Formation de couverture correspondant à de la **terre végétale** ;
- Formation n°2 de 0,2 à environ 2 m en certains endroits : **Remblais** se présentant généralement sous forme de limons-sableux à sables graveleux, voire blocailleux, marron à gris, pouvant contenir des débris divers (brique, faïence, béton, ardoise...) ;
- Formation n°3 de 2 à environ 5 m : **Sables à sables très fins, plus ou moins argileux**, gris à légèrement brun ocre pouvant contenir quelques coquilles. **Il s'agit de sols sensibles à l'eau**, donc sujets à perte de portance pour de faibles variations de teneur en eau. Il s'agit en outre de **sols potentiellement sensibles au phénomène de retrait-gonflement des argiles**.
- Formation n°4 à partir de 5 m environ : **Migmatites** plus ou moins altérées.

Le secteur de la ZAC du Général de Gaulle est localisé sur plusieurs formations géologiques où se retrouvent de la terre végétale et des remblais, mais aussi sur des sols sensibles à l'eau liées à la présence de sables plus ou moins argileux.

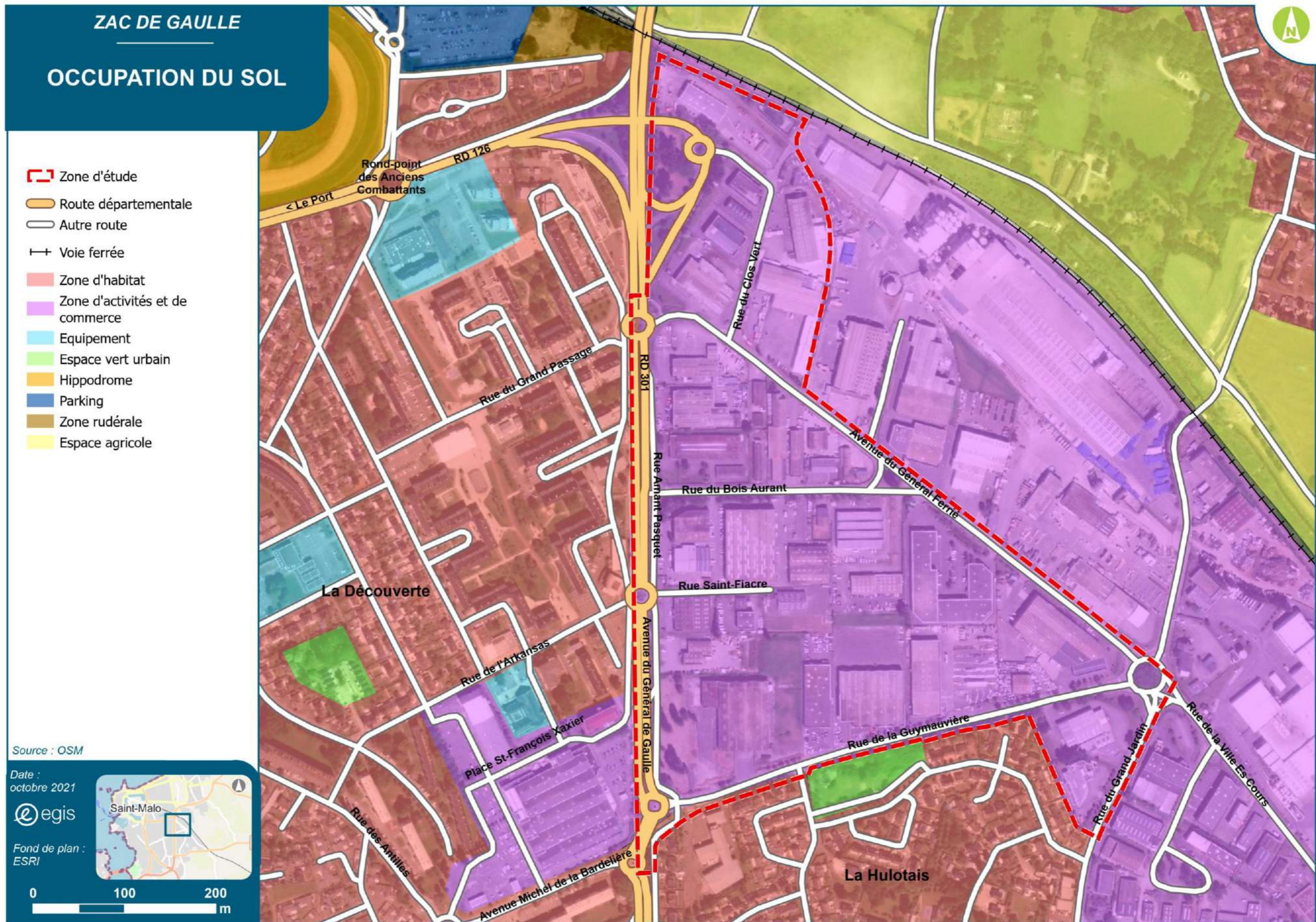


FIGURE 7 : OCCUPATION DU SOL

### 5.3.3 - Le sol

*Sources : Infoterre BRGM ; Bases de données BASOL et BASIAS ; Diagnostic initial de pollution du sous-sol, EGIS, octobre 2021*

#### 5.3.3.1 - L'occupation des sols

Actuellement, le secteur de Gaulle est une zone d'activités composée de concessions automobiles, d'entreprises artisanales et industrielles (agences et ateliers automobiles, quincailleries, magasins spécialisés, etc.). Le centre technique municipal est implanté au sein de la zone, au niveau de la rue du Bois Aurant.

La communauté Emmaüs de Saint-Malo est également implantée au sein de la zone d'activités.

#### 5.3.3.2 - La pédologie

Deux types de sols sont rencontrés sur la commune de Saint-Malo : des roches éruptives (granité ou granulites) et des schistes sédimentaires. Ces roches sont recouvertes de limons sur une épaisseur variant de 0,50 à 1,50 m.

La mission G1 PGC de décembre 2018 sur le périmètre initial de la ZAC a permis de caractériser les sols au sud de la zone d'étude, avec d'une part le forage RT3 à hauteur de l'îlot A côté Avenue du Général de Gaulle et d'autre part le forage RT4 au niveau du même îlot, mais cette fois du côté de la Rue de la Guymauvière. Les sondages RT1 et RT2 ne sont quant à eux pas compris au sein de la zone d'étude.

Ont ainsi été mis en évidence :

- De la terre végétale et de l'enrobé, reconnus au droit des forages RT1 et RT2 ;
- Des remblais sableux avec des blocs reconnus jusqu'à 0,6 à 2,1 m de profondeur en RT1, RT2 et **RT4** et du limon sableux constaté jusqu'à 1,8 m de profondeur en **RT3** ;
- De l'argile sableuse +/- vasarde, grisâtre-bleuté, reconnue jusqu'à 3,1 à 6,4 m ;
- De l'argile sableuse à sable argileuse, grisâtre et avec quelques blocs, reconnue jusqu'à 4,3 à 7,4 m de profondeur en RT1, RT2 et **RT4** et jusqu'à la profondeur d'arrêt (10 m) en **RT3** ;
- Le substratum gneissique, sous forme d'arène argileuse puis granitique en RT4, et du gneiss altéré à rocheux en RT1 et RT2 et reconnu jusqu'à la profondeur d'arrêt (ou refus) des forages.

La mission G1 PGC de septembre 2021 s'est quant à elle articulée à partir du nouveau périmètre de la ZAC du Général de Gaulle qui n'a pas été considérée lors de la précédente étude géotechnique, avec notamment de nouveaux forages PD10 et TH10+P2 au nord (Rue du Clos Vert), PD11 et TH11+Pz sur l'Avenue du Général Ferrié, et PM14, PD12, PM15 et TH12+Pz au sud-est au niveau de la Rue du Grand Jardin.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

- Formation n°1 : Formation de couverture correspondant à de la terre végétale. Profondeur de la base : de 0.1 à 0.2 m/TA
- Formation n°2 : Remblais se présentant généralement sous forme de limons-sableux à sables graveleux, voire blocailleux, marron à gris, pouvant contenir des débris divers (brique, faïence, béton, ardoise...). Profondeur de la base : de 0.7 à 1.6 m/TA. Les caractéristiques géotechniques sont les suivantes:
  - Résistance dynamique de pointe : 1.5 à 10, 15, voire 25 MPa. Commentaires :
  - Les remblais mis en évidence en PM14 et TH12 contiennent plus de déchets que les autres,

- Les remblais identifiés présentent, de par leur nature, des caractéristiques mécaniques hétérogènes,
- Les profondeurs pour cet horizon remblayé sont données à titre indicatif ; le passage entre les remblais et le sol support sous-jacent peut correspondre à des matériaux plus ou moins poinçonnés et/ou remaniés sur une frange superficielle dont l'épaisseur n'est pas connue. De plus, compte tenu du caractère anthropique de ces matériaux, il faut s'attendre à des variations d'épaisseurs de cet horizon dans l'emprise du projet, avec des répartitions aléatoires sur le site.
- Formation n°3 : Sables à sables très fins, plus ou moins argileux, gris à légèrement brun ocre, pouvant contenir quelques coquilles. Profondeur de la base : de 4.2 à 5.1 m/TA en TH10, PD10, TH11 et PD11 et supérieure à la base des sondages PM13 et PM14 (1.4 et 1.8 m/TA). Caractéristiques géotechniques :
  - Résistance dynamique de pointe : 1.5 à 11 MPa, avec un passage totalement décomprimé entre 2 et 3 m en PD10 (0 MPa)
  - Commentaire : ces sols, correspondent aux tangues et vases estuariennes. Leur base pourrait avoir été atteinte en fond de sondage PM14 (1.8 m/TA).
- Formation n°4 : Migmatites +/- altérées : Profondeur de la base : supérieure à la base des sondages TH10, PD10, TH11, PD11, TH12, PD12 et PM15 (0.85 à 6.0 m/TA)

#### 5.3.3.3 - La pollution des sols

Est considéré comme pollué un site dont le sol, le sous-sol ou les eaux souterraines ont été pollués par des substances dangereuses, cette pollution étant susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.

Pour appréhender les risques liés aux sites pollués et éviter des usages inadéquats, il existe des informations répertoriées dans des bases de données nationales.

Il existe deux bases de données nationales qui recensent les sols pollués connus ou potentiels :

- BASOL : sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif ;
- BASIAS : sur tous les sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement dans le but de conserver la mémoire de ces sites, et de fournir des informations utiles aux acteurs de l'urbanisme, du foncier et de la protection de l'environnement.

La base de données BASOL est un tableau de bord des sites sur lesquels l'administration a une action à titre préventif ou curatif.

Sur le périmètre de la ZAC, aucun site relevant de la base de données BASOL n'est recensé. En revanche, huit sites BASIAS ont été recensés :



Référence	Raison sociale	Etat du site	Activités	Date de début d'activité	Date de fin d'activité	Distance au site (m)	Orientation par rapport au site
BRE3503431	PTT, transformateur au PCB	Activité terminée	Transformateur (PCB, pyralène, ...)	1987-06-22	2002-09-16	418	Sud-est
BRE3507127	MONIER Antoine / COURTOIS Marie / FOUAZON Edouard, teinturerie	Activité terminée	Ennoblement textile (teinture, impression, ...)	01/01/1881	01/01/1882	562	Sud-est
BRE3501643	SADEC, travail des métaux	Activité terminée	Chaudronnerie, tonnellerie ; Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matricage découpage ; métallurgie des poudres ; Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	16/02/1976	03/10/1981	831	Sud-est
BRE3503923	PRO SNC, DLI	Activité terminée	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	30/09/1994	-	831	Sud-est
BRE3503924	COINTREL Michel, dépôt de carburant	Activité terminée	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	14/09/1964	-	831	Sud-est
BRE3504113	HUBY André, travail du bois	Activité terminée	Imprégnation du bois ou application de peintures et vernis...	04/02/1976	-	831	Sud-est
BRE3501066	IVECO / LARIVIERE SA, traitement du bois et garage	En activité	Garages, ateliers, mécanique et soudure ; Imprégnation du bois ou application de peintures et vernis...	1995-10-30	-	851	Sud-est
BRE3503459	HYPRED STE, unité d'électrolyse de chlorure de sodium	Activité terminée	Fabrication de savons, de produits d'entretien et de parfums	1989-03-15	1111-01-01	906	Sud-est

**TABEAU 3 : SITES BASIAS EN AMONT HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : EGIS, OCTOBRE 2021)**



**FIGURE 8 : SITES BASIAS AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : BRGM)**

L'étude historique et documentaire établi dans le diagnostic initial du sous-sol (EGIS, octobre 2021) précise qu'avant la création de la zone industrielle INDUSMA dans les années 60, l'emprise de la zone d'étude était localisée sur des champs. De nombreuses activités potentiellement polluantes s'y sont succédées depuis les années 70. Aujourd'hui, la zone d'étude est composée d'un tissu dense de sites industriels et de locaux commerciaux.

L'étude historique et documentaire a mis en évidence les sources de pollution potentielle suivantes au droit de la zone d'étude :

**TABLEAU 4 : LISTE DES SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE DE LA ZAC DU GENERAL DE GAULLE (SOURCE : EGIS, OCTOBRE 2021)**

Site concerné	Indice du plan de localisation des sources	Sources potentielles de pollution
<b>Site 4 : Ancien site industriel – SNA – SEIFFEL</b>	[1]	Anciens transformateurs au PCB
	[3]	Chaufferie gaz, anciennement chaufferie fioul
<b>Site 5 : Armor Garage</b>	[1]	Garage : atelier mécanique, atelier peinture, aire de lavage
<b>Site 6 : Magasin Kiloutou</b>	[1]	Activité de location d'engins de chantiers
<b>Site 8 : FRAIKIN</b>	[1]	Aire de lavage
	[2]	Fosse intérieure
	[3]	Récupérateur d'huile (+ cuve probablement associée)
<b>Site 9 : Usine Camille Fournet</b>	[1]	Fabrique d'articles de maroquinerie
<b>Site 11 : Services techniques municipaux et Saint-Malo Sports Loisirs</b>	[1]	Citerne à mazout (5000L) en 1971
	[2]	Chaufferie en 1971
	[3]	Aire de lavage en 1971
	[4]	Stockage de White Spirit (600L) et de vernis gras (200L) en 1971
	[5]	Décanteur (hydrocarbures)
	[6]	Fosse intérieure (regard + réseau d'HC)
	[7]	Magasin de pièces détachées (regard+ réseaux hydrocarbures) en 1987
	[8]	Dépôt huiles et graisses et zone de lavage de pièce (regard + réseaux hydrocarbures) en 1987
	[9]	Atelier de peinture en 1987
	[10]	Aire de lavage avec séparateur d'hydrocarbures
	[11]	Local karcher de l'aire de lavage avec cuve FOD
	[12]	Transformateur électrique
	[13]	Garage de stationnement des véhicules et zone de stockage d'enrobé à froid
	[14]	Zone de lavage des véhicules directement sur enrobé
	[15]	Cuve aérienne de stockage de gasoil et d'un poste de distribution
	[16]	Local de stockage des huiles neuves et des batteries
	[17]	Zone d'entretien (vidanges, ...)
	[18]	Déversoir d'huiles usagées
	[19]	Cuve enterrée d'huiles usagées
<b>Site 12 : Quincaillerie Joubert Olivier</b>	[1]	Zone de stockage de l'entreprise de combustible et d'appareil de chauffage

Site concerné	Indice du plan de localisation des sources	Sources potentielles de pollution
<b>Site 13 : Ancien site industriel S.I.A.M.</b>	-	Ancien usage industriel peu documenté
<b>Site 14 : Ancien site industriel LODIEL-BERTIN PATRICE</b>	-	Ancienne zone de de stockage
<b>Site 15 : BESNARD et GERARD</b>	-	Usage industriel peu documenté : Distributeur de pièces mécaniques pour automobile, serrurerie, menuiserie
<b>Site 16 : M et S AUTO</b>	[1]	Garage
<b>Site 17 : La Cave du Val</b>	[1]	Transformateur EFD depuis 1970
	[2]	citerne en pleine terre de 30 000 litres de FOD
	[3]	groupe d'électropompe et du poste de chargement
<b>Site 18 : Matthieu ROSSI</b>	[1]	Activité de peinture
<b>Site 19 : Cézembre Automobile (Ford-Suzuki)</b>	[1]	Station-service (cuve de 5m3 d'hydrocarbures, pompe, bouche de dépotage) en 1996
	[2]	Atelier de peinture en 1996
	[3]	Atelier mécanique en 1996
	[4]	aire de lavage (avec séparateur d'hydrocarbures)
	[5]	Activité ancienne de carrosserie, tôlerie et autres zones du garage
<b>Site 20 : FOUGERAY</b>	[1]	Garage
<b>Site 21 : ESPACE AUBADE MAILLARD</b>	[1]	Citerne de fioul (20000L) enterrée en 1989
	[2]	Transformateur EDF depuis 1968
	-	Ancien bâtiment industriel (zingage, chauffagiste)
<b>Site 22 : Agence LTM</b>	-	Usage industriel peu documenté
<b>Site 23 : Ancien site industriel ARBONA</b>	[1]	Cuve (5000L) de supercarburant, de la pompe et des événements en 1971
	-	Ancien bâtiment industriel
<b>Site 25 : AD Carrosserie Anodeau</b>	[1]	Garage automobile
<b>27 : TIMAC AGRO</b>	[1]	Stockage industriel divers Rétention/Décantation des eaux pluviales

Site concerné	Indice du plan de localisation des sources	Sources potentielles de pollution
<b>28 : LOXAM France</b>	[1]	Atelier de peinture dans les années 1980
	[2]	Chaufferie au fioul
	[3]	Lavage
	[4]	Localisation supposée de la cuve de 10 000L FOD, supposée aérienne
	[5]	Séparateur à hydrocarbures et séparateur de graisse
	[6]	Localisation des pièces nommées huiles et sablage dans le plan masse projet
	[7]	Zones de stockages divers
<b>29 : Joumel</b>	[1]	Fosses de nature inconnue visibles en 1975
	[2]	Stockage de cuves aériennes de nature inconnue
	[3]	Stockage de véhicules
<b>30 : sans activité actuelle</b>	[1]	Garage automobile
<b>31 : Poisson Paysage</b>	[1]	Cuve aérienne suspendue de nature inconnue (chaufferie ?)
	[2]	Activité de stockage et d'entretien de matériel
<b>32 : Rénovation et Décoration Générale d'Émeraude</b>	[1]	Fabrication, montage, vente, installation de tout matériel électronique

Site concerné	Indice du plan de localisation des sources	Sources potentielles de pollution
<b>33 : Les triporteurs Malouins</b>	[1]	Tas de gravats/rochers
	[2]	Activité industrielle peu connue et zone de stockage non connue
<b>34 : Ancien site industriel DELEAGE</b>	[1]	Pièce de stockage
	[2]	Cabine de peinture
	[3]	Stockage divers
	[4]	Local d'essai
	[5]	Atelier
	[6]	Structure en forme de cercle d'usage non connue
	[7]	Benne ? (déchets ?)
	[8]	Garage
<b>35 : Ancien site industriel SOLYA</b>	[1]	Salle des machines et transformateur
	[2]	Cuve souterraine de 40 m3 de FOD et zone de remplissage
	[3]	Structures de type bennes/cuves de 1970 ?
	[4]	Bâtiments à usage industriel
	[5]	Cuves visibles en 1975 ?
	[6]	Zone de stockage divers, zone de brûlage des emballages de FRIGEMERAUDE ?
	[7]	Zone de stockage de pneu
	[8]	Zone de stockage divers non identifié
	[9]	Profil plus, T&C MINICARS
<b>36 : Auto Lofe 35</b>	[1]	Zone de stockage, dépollution et démontage des VHU (traitement des huiles usagées, liquide de frein, batterie, ...)
	[2]	Zone de stockage des VHU démontés
	[3]	Zone de stockage divers de FRIGEMERAUDE, brûlage de déchet ?
<b>37 : Bretagne Matériaux</b>	[1]	Ancien bâtiment destiné au négoce et à la transformation du bois
<b>38 : SKODA</b>	[1]	Cuve de 10 m3 de fuel en fosse maçonnée souterraine (1970)
	[2]	Usine/entrepôt de stockage imprimerie
	[3]	Concessionnaire et garage automobile.

Ces sites sont localisés sur la carte suivante.

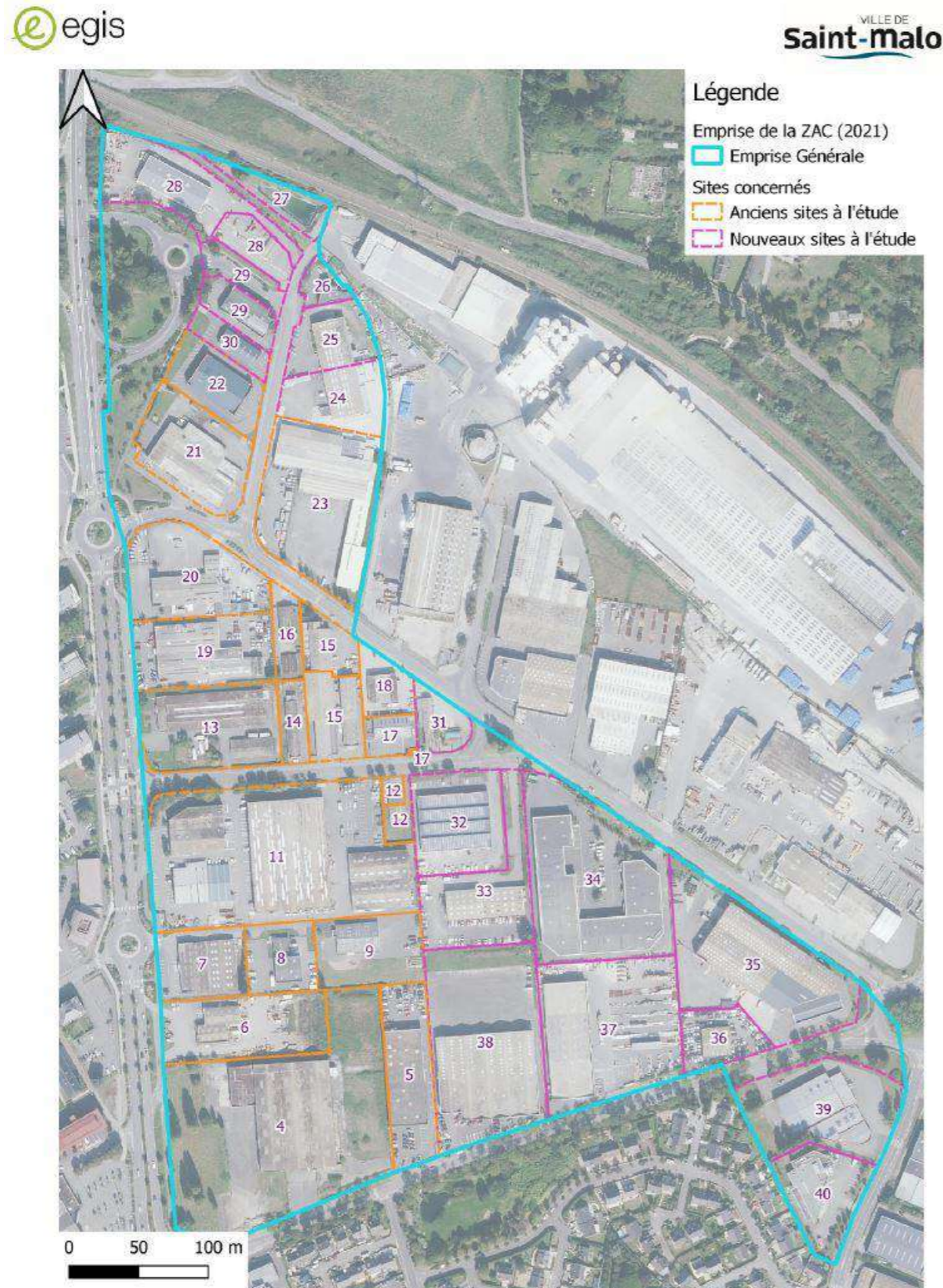


FIGURE 9 : LOCALISATION DES SITES SOURCE DE POLLUTION POTENTIELLE AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE DU SECTEUR DE GAULLE (SOURCE : EGIS, OCTOBRE 2021)

## 5.4 - L'eau

### 5.4.1 - Les eaux souterraines

#### 5.4.1.1 - Les masses d'eau en présence

Sources : BRGM ; SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Conformément à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), le territoire fait désormais l'objet d'un découpage en masses d'eau souterraines élaboré par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Une masse d'eau souterraine est définie ainsi comme un « volume distinct d'eau souterrain à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères ». Elles sont référencées par un numéro de type FRXXXX.

Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la DCE. Elles servent d'unité d'évaluation de l'état des eaux. L'état est évalué pour chaque masse d'eau, qu'il s'agisse de l'état écologique, chimique ou quantitatif.

Les objectifs de qualité (selon des critères de bon état chimique notamment) et les objectifs quantitatifs retenus pour chaque masse d'eau souterraine sont extraits du SDAGE du bassin Loire-Bretagne approuvé fin 2015.

À noter que l'état quantitatif d'une eau souterraine est considéré comme bon lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes.

Ces objectifs se composent d'un niveau d'ambition et d'un délai. Les niveaux d'ambition sont le bon état ou un objectif moins strict. Les délais sont 2015, 2021 ou 2027. Le choix d'un report de délai ou d'un objectif moins strict est motivé, conformément à la Directive Cadre sur l'Eau, par les conditions naturelles, la faisabilité technique ou les coûts disproportionnés.

Les eaux souterraines de la ZAC du Général de Gaulle font partie de la masse d'eau souterraine FRGG014 intitulée « Rance Frémur ». Cette masse d'eau a des écoulements majoritairement libres.

Le tableau ci-après précise, pour cette masse d'eau souterraine, les principales caractéristiques et les risques de non atteinte du bon état qualitatif et quantitatif dans le cadre de l'application de la DCE.

TABLEAU 5 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES ET OBJECTIFS DE LA MASSE D'EAU FRGG014

Code de masse d'eau	Libellé de la masse d'eau	Objectif d'état qualitatif		Objectif d'état quantitatif		Objectif d'état global		Motivation du choix de l'objectif
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai	
FRGG014	Rance-Frémur	Bon état	2027	Bon état	2015	Bon état	2027	Conditions naturelles

#### 5.4.1.2 - L'hydrogéologie

Source : Étude géotechnique G1 PGC et étude hydrogéologique, GINGER, 30 septembre 2021

Lors des investigations hydrogéologiques menées fin août-début septembre 2021 lors de la mission G1 PGC réalisée par Ginger CEBTP sur le périmètre initial et le nouveau périmètre de la ZAC, des relevés piézométriques ont été fait entre 4,6 et 6 m de profondeur (sondage TH10, TH11 et TH12).

Sondage	Cote NGF de la tête	Niveau d'eau en cours de forage		Niveau d'eau en fin de sondage		Localisation dans nouveau périmètre
		(m/TA)	(m NGF)	(m/TA)	(m NGF)	
TH10	+5.8	4.5	<b>+1.3</b>	3.7	<b>+2.1</b>	Extrémité Nord
PD10	+5.8	-		3.8	+2.0	
PM13	+5.7	<i>pas d'eau</i>				
TH11	+5.8	3.7	<b>+2.1</b>	3.7	<b>+2.1</b>	Centre Est
PD11	+5.9	<i>pas d'eau</i>				
PM14	+6.5	<i>pas d'eau</i>				Sud-Est
TH12	+10.4	<i>pas d'eau</i>				
PD12	+10.3	<i>pas d'eau</i>				
PM15	+11.9	<i>pas d'eau</i>				

FIGURE 10 : NIVEAUX D'EAU OBSERVES LORS DES INVESTIGATIONS MENEES FIN AOUT-DEBUT SEPTEMBRE 2021 (SOURCE : GINGER CEBTP, 30/09/2021)

Les niveaux d'eau relevés semblent correspondre au niveau de la nappe phréatique au moment des investigations (niveaux non stabilisés).

**Dans tous les cas, il est à noter que le régime hydrogéologique varie en fonction de la saison et de la pluviométrie. Ces niveaux d'eau doivent donc être considérés à un instant donné.**

Pour mieux préciser le niveau d'eau représentatif du site, il était prévu le suivi du niveau d'eau dans les piézomètres mis en place dans le cadre de l'étude sur le périmètre initial de la ZAC, à raison de 6 vacations réparties sur 1 an, principalement en période hivernale. Les relevés réalisés entre décembre 2020 et août 2021 sont répertoriés dans le tableau suivant.

Secteur ZAC De Gaulle		périmètre initial				
		Inter	Ateliers		Nord	
Sondage		TH1	TH4	TH5	TH7	
Cote NGF de la tête		+5.8	+5.5	+5.1	+5.5	
Relevé du 22/12/20	(m/TA)	1.10	Valeurs non représentatives	1.45	1.60	
	(m NGF)	<b>+4.7</b>		<b>+3.7</b>	<b>+3.9</b>	
Relevé du 20/01/21	(m/TA)	1.11		1.14	1.70	
	(m NGF)	<b>+4.7</b>		<b>+4.0</b>	<b>+3.8</b>	
Relevé du 23/02/21	(m/TA)	1.24		1.58	1.79	
	(m NGF)	<b>+4.6</b>		<b>+3.5</b>	<b>+3.7</b>	
Relevé du 23/03/21	(m/TA)	1.39		1.72	1.94	
	(m NGF)	<b>+4.4</b>		<b>+3.4</b>	<b>+3.6</b>	
Relevé du 28/04/21	(m/TA)	1.48		2.23	1.80	2.00
	(m NGF)	<b>+4.3</b>		<b>+3.3</b>	<b>+3.3</b>	<b>+3.5</b>
Relevé du 27/05/21	(m/TA)	1.46		2.03	1.71	1.83
	(m NGF)	<b>+4.3</b>		<b>+3.5</b>	<b>+3.4</b>	<b>+3.7</b>
Relevé du 07/07/21	(m/TA)	1.45	2.00	1.66	1.75	
	(m NGF)	<b>+4.4</b>	<b>+3.5</b>	<b>+3.4</b>	<b>+3.8</b>	
Relevé du 30/08/21	(m/TA)	1.82	2.05	1.91	2.05	
	(m NGF)	<b>+4.0</b>	<b>+3.5</b>	<b>+3.2</b>	<b>+3.5</b>	

FIGURE 11 : NIVEAUX D'EAU OBSERVES LORS DES INVESTIGATIONS MENEES ENTRE DECEMBRE 2020 ET AOUT 2021 (SOURCE : GINGER CEBTP, 30/09/2021)

**Le niveau de nappe se situerait ainsi entre +3.2 et +4.7 m NGF au droit des piézomètres entre fin décembre 2020 et fin août 2021 (soit des profondeurs d'eau pouvant être proches de 1 m/TA).**

Pour préciser l'altitude des niveaux prévisibles des P.H.E (Plus hautes Eaux), il conviendra de comparer les résultats à un historique s'il existe. Cette mission devra être réalisée dans le cadre des études de conception (G2).

## 5.4.2 - Les eaux superficielles

### 5.4.2.1 - Le réseau hydrographique

*Source : PLU de Saint-Malo*

L'extrême nord de la zone d'étude est localisé à environ une cinquantaine de mètres au sud de la partie souterraine du cours d'eau Le Routhouan. En effet, ce cours d'eau traverse la ville de Saint-Malo de façon souterraine jusqu'au nord de la zone d'étude où elle repasse en écoulement superficiel entre la rue des Prairies et la voie de chemin de fer.

Le Routhouan, suivant un axe nord-ouest / sud-est, est le seul véritable cours d'eau de la commune. Prenant sa source à Saint-Méloir-des-Ondes, le Routhouan se jette dans la Rance, après un parcours de 10 km. Aujourd'hui, le Routhouan est parfaitement canalisé et sert d'exutoire aux eaux pluviales et aux eaux usées de la station d'épuration.

Le réseau hydrographique de la commune appartient au bassin versant Rance-Frémur.

### 5.4.2.2 - Les caractéristiques quantitatives des eaux

*Sources : Portail de l'information environnementale en Bretagne ; Département Ille-et-Vilaine*

Aucune donnée quantitative n'est disponible pour le cours d'eau Le Routhouan.

### 5.4.2.3 - Les caractéristiques qualitatives des eaux

*Sources : Portail de l'information environnementale en Bretagne ; Département Ille-et-Vilaine*

Aucune donnée qualitative n'est disponible pour le cours d'eau Le Routhouan (FRGR1443).

La zone d'étude ne comporte aucun cours d'eau ou plan d'eau dans son périmètre.

## 5.4.3 - Les usages de l'eau

*Sources : Aires d'alimentation de captage ; Infoterre du BRGM ; Portail de l'information environnementale en Bretagne*

### 5.4.3.1 - Les aires de captage d'alimentation en eau potable

Il n'existe aucun captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) ni périmètre de protection au droit de la zone d'étude ou à proximité.

D'après les informations transmises par l'Agence Régionale de Santé (ARS), un périmètre de protection éloigné d'une prise d'eaux superficielles à usage AEP est situé à environ 3 km e la zone d'étude. Cependant, en tenant en compte le rôle de barrière hydraulique du Routhouan, elle est considérée comme non-vulnérable.

D'autre part, 10 zones de baignade sont recensées en aval du Routhouan, sur le littoral malouin dans un rayon de 4 km autour de la zone d'étude. Elles sont donc considérées comme moyennement vulnérables.

### 5.4.3.2 - Les autres forages

L'étude de la base données Infoterre du BRGM sur l'utilisation de l'eau souterraine a montré la présence de deux forages d'eau au sud de la zone d'étude.

Ils sont tous les deux situés rue de la Guymauvière. L'un est d'une profondeur de 31 mètres et a un débit de 6 m<sup>3</sup>/h. Le second, d'une profondeur de 40 mètres, a un débit de 7 m<sup>3</sup>/h à 40 mètres et est utilisée pour l'eau industrielle.

Deux autres points d'eau se trouvent à proximité immédiate de la zone d'étude.

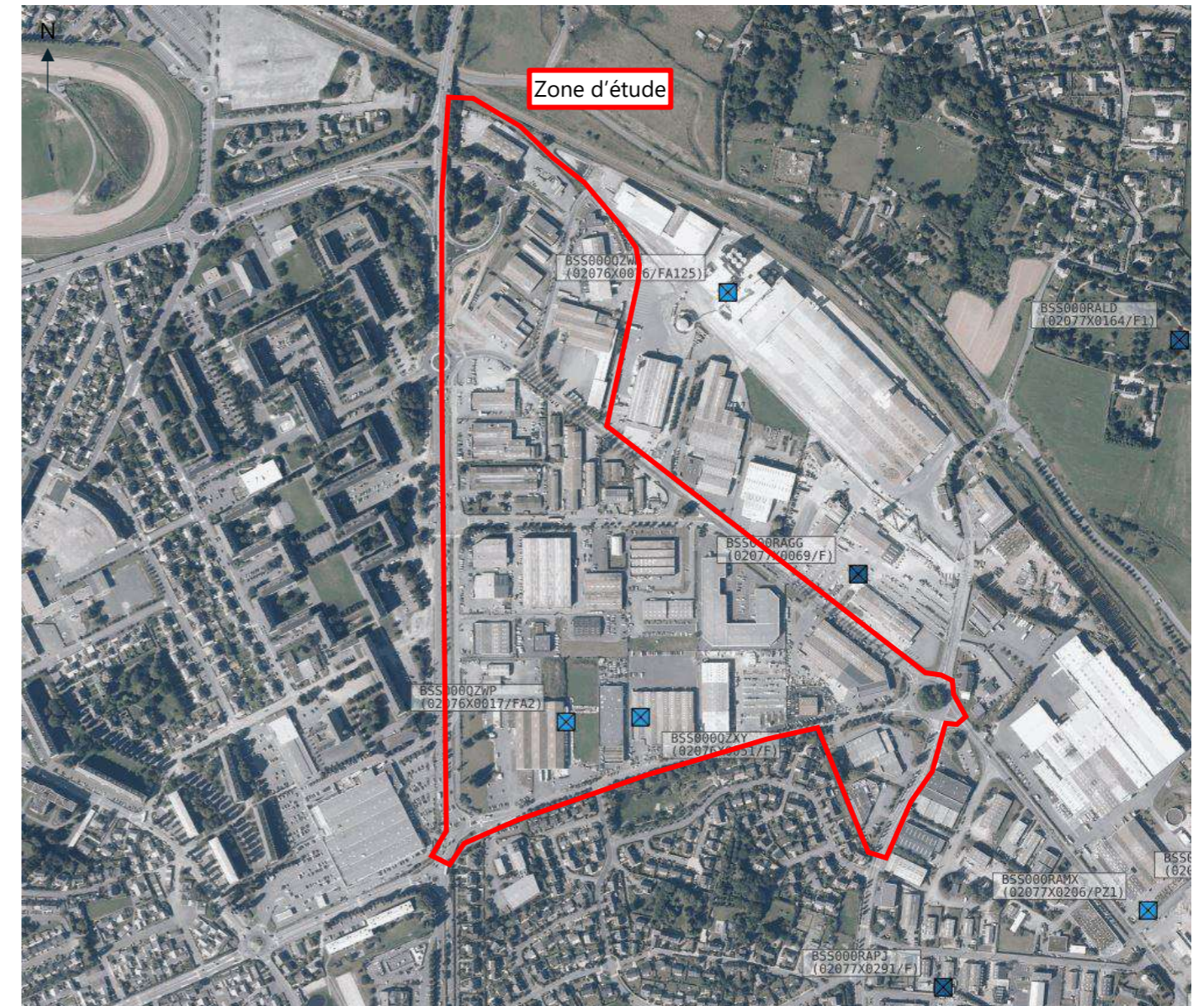


FIGURE 12 : FORAGES AU DROIT ET A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : BRGM)

La zone d'étude comprend deux forages d'eau qui seront à prendre en compte dans l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle.

## 5.4.4 - Les outils réglementaires de gestion des eaux

### 5.4.4.1 - Directive-cadre sur l'eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 concrétise la politique communautaire de l'eau. Elle introduit de nouvelles notions concernant les milieux aquatiques. Elle fixe ainsi de nouveaux objectifs :

- atteinte du bon état (bon potentiel) de tous les milieux aquatiques (eaux douces de surfaces, eaux souterraines, eaux littorales) d'ici à 2015 ;
- non dégradation ;
- respect des directives antérieures ;
- lutte contre les substances dites prioritaires.

La DCE prévoit la définition de plans de gestion par district hydrographique. Le bassin Loire-Bretagne identifié comme district est constitué des bassins de la Loire, des côtiers bretons et vendéens. Dans chaque district, un plan de gestion définit les objectifs et un programme de mesures pour les atteindre.

En France, le SDAGE devient le principal outil de la mise en œuvre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau. Il intègre les objectifs environnementaux introduits par la DCE et les objectifs importants pour le bassin Loire-Bretagne comme l'alimentation en eau potable, la gestion des crues et des inondations, la préservation des zones humides.

### 5.4.4.2 - Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire – Bretagne 2016-2021

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Loire – Bretagne constitue le cadre réglementaire de la gestion des milieux aquatiques. Le SDAGE est l'outil principal de mise en œuvre de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau dite Directive Cadre sur l'Eau (DCE), transposée en droit interne par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004.

À l'échelle nationale, chaque bassin hydrographique est doté d'un SDAGE. Le SDAGE est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre. Il est établi en application de l'article L.212-1 du code de l'environnement.

C'est le cadre de cohérence pour les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) conformément à la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. La version définitive du SDAGE et du programme des mesures a été adoptée par le comité de bassin Loire - Bretagne le 4 novembre 2015. L'arrêté du préfet coordonnateur de bassin en date du 18 novembre 2015 a approuvé le SDAGE et arrêté le programme de mesures.

Le SDAGE s'appuie sur 14 orientations fondamentales :

- repenser les aménagements de cours d'eau ;
- réduire la pollution par les nitrates ;
- réduire la pollution organique et bactériologique ;
- maîtriser la pollution par les pesticides ;
- maîtriser 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 et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le SDAGE 2016-2021 présente de plus des enjeux transversaux :

- articulation avec le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) ;
- articulation avec les trois plans d'action pour le milieu marin (PAMM), le bassin Loire-Bretagne étant concerné par les sous-régions marines Manche-mer, mers celtiques et golfe de Gascogne ;
- adaptation au changement climatique : priorité aux économies d'eau, à la prévention des pénuries, à la réduction des pertes sur les réseaux, à tout ce qui peut renforcer la résilience des milieux aquatiques et aux approches locales.

Un certain nombre de dispositions (152) ont été élaborées pour l'application de ces orientations fondamentales. On peut noter en particulier plusieurs d'entre elles qui pourraient concerner le projet :

#### ▶ 3D-1 - Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements

« [...] Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront autant que possible :

- limiter l'imperméabilisation des sols ;
- privilégier l'infiltration lorsqu'elle est possible ;
- favoriser le piégeage des eaux pluviales à la parcelle ;
- faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées, ...) ;
- mettre en place les ouvrages de dépollution si nécessaire ;
- réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.

[...] »

#### ▶ 3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales

« Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement.

Dans cet objectif, les SCOT ou, en l'absence de SCOT, les PLU et cartes communales comportent des prescriptions permettant de limiter cette problématique. A ce titre, il est fortement recommandé que les SCOT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives à l'imperméabilisation et aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCOT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures respectivement de même nature. À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale. »

#### ▶ 3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

« Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :

- les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir a minima une décantation avant rejet ;
  - les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe ;
  - la réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration. »
- ▶ 4C - Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques

« En application de la loi n°2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des pesticides sur le territoire national, les usages par l'État, les collectivités territoriales et leurs groupements et les établissements publics doivent être progressivement réduits pour être totalement supprimés à compter du 1er janvier 2017 pour l'entretien des espaces verts, de forêts et de promenades, à l'exception des produits de biocontrôle, des produits qualifiés à faible risque conformément au règlement (CE) n°1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, ainsi que des produits dont l'usage est autorisé en agriculture biologique.

Dans cette période transitoire avant 2017, une meilleure conception des espaces publics et la planification de l'entretien des espaces (en particulier par des plans de désherbage) doivent permettre d'identifier des zones à risques qui ne doivent en aucun cas être traitées chimiquement, définies notamment en application de l'arrêté du 27 juin 2011 relatif à l'interdiction d'utilisation de certains produits phytosanitaires mentionnés à l'article L.253-1 du code rural et de la pêche maritime, dans des lieux fréquentés par le grand public ou par des groupes de personnes vulnérables, de réduire l'usage des pesticides par l'utilisation de techniques alternatives et de lutter contre les pollutions ponctuelles.

Dans le cadre d'Écophyto, des accords-cadres nationaux ont été signés entre l'État, les usagers professionnels (organismes publics comme Réseau ferré de France, sociétés concessionnaires d'autoroutes, Assemblée des Départements de France, Association des Maires de France...) et les jardiniers amateurs. Dans ce contexte, des programmes d'actions visant à réduire voire à supprimer les usages des pesticides sont à décliner sur le bassin Loire-Bretagne avec l'ensemble de ces partenaires. De manière générale, il est recommandé que les collectivités s'engagent dans les démarches « zéro pesticides ». »

Les orientations et les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne seront prises en compte dans l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle.

#### 5.4.4.3 - Le projet de SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Le cycle de 6 ans du SDAGE Loire - Bretagne 2016-2021 arrive bientôt à son terme. Le projet de SDAGE 2022-2027 du bassin Loire – Bretagne, correspondant en une mise à jour du SDAGE précédent et de son programme de mesures associé, a été adopté par le comité de bassin Loire – Bretagne le 22 octobre 2020. Il est actuellement soumis à la consultation du public depuis le 1er mars 2021 et jusqu'au 1er septembre 2021. Son approbation est prévue pour février 2022.

L'objectif ambitieux que le comité de bassin s'était donné en 2016 était de 61 % des rivières, plans d'eau et eaux côtières en bon état en 2021. À l'heure actuelle, 24 % des eaux sont en bon état et 10 % en sont proches. C'est pourquoi le comité de bassin propose de maintenir l'objectif initialement fixé :

- en concentrant une partie des moyens et des efforts sur ces 10 % proches du bon état pour une progression rapide à courte échéance,
- en faisant progresser les eaux en état médiocre ou mauvais vers le bon état.

Enfin, près de la moitié des modifications apportées au SDAGE 2016-2021 portent sur l'adaptation au changement climatique.

Certaines dispositions du futur SDAGE 2022-2027 pourraient concerner le projet :

#### **3D-1 – Prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements**

« [...] Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront :

- limiter l'imperméabilisation des sols ;
- privilégier le piégeage des eaux pluviales à la parcelle et recourir à leur infiltration sauf démonstration qu'elle est impossible ;
- faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées...);
- réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles. »

#### **3D-2 – Limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements**

« Si les capacités d'infiltration sont insuffisantes, le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement.

Dans cet objectif, les documents d'urbanisme comportent des prescriptions permettant de limiter le ruissellement résiduel. A ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives à l'imperméabilisation et aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures de même nature. À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha. »

#### **3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales**

« Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification substantielle au titre de l'article R.181-46 du code de l'environnement prescrivent les points suivants :

- les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir a minima une décantation avant rejet ;
- les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe ;
- la réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration. »

Aussi, les orientations du projet 2022-2027 sont les mêmes que celles du SDAGE 2016-2021, ce qui ne devrait pas entraîner de contraintes supplémentaires.



#### 5.4.4.4 - Le Schéma d'aménagement et gestion des eaux (SAGE) Rance, Frémur, Baie de Beussais

L'élaboration du premier SAGE des bassins de Rance, du Frémur et de la Baie de Beussais a débuté en octobre 1999. Le SAGE Rance, Frémur, Baie de Beussais révisé a été approuvé par arrêté préfectoral le 9 décembre 2013.

Le périmètre du SAGE Rance, Frémur, Baie de Beussais a été fixé par arrêté inter préfectoral du 3 novembre 1998. Il englobe la Rance et ses affluents, le Frémur et les petits fleuves côtiers entre la pointe du Groin (Cancale) et la pointe du Chevet (Saint-Jacut-de-la-Mer). Il couvre un bassin versant de 1 330 km<sup>2</sup>.

Administrativement, le SAGE se trouve réparti :

- Sur deux départements : les Côtes d'Armor et l'Ille-et-Vilaine ;
- Et concerne 106 communes (56 communes en Côtes d'Armor et 50 communes en Ille-et-Vilaine).

##### 5.4.4.4.1 - Grands enjeux du SAGE Rance, Frémur, Baie de Beussais

Au regard de l'état des lieux du territoire Rance, Frémur, Baie de Beussais, actualisé et validé en 2011, la Commission Locale de l'Eau (CLE) a défini cinq enjeux qui ont guidé l'élaboration de ce SAGE :

- Restaurer le bon fonctionnement du bassin versant ;
- Préserver le littoral ;
- Assurer une alimentation en eau potable durable ;
- Sensibilisation ;
- Gouvernance.

##### 5.4.4.4.2 - Plan d'Aménagement et de Gestion Durable

L'état des lieux du territoire Rance, Frémur, Baie de Beussais confirme un état des eaux et des milieux aquatiques non conforme aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) à l'échéance 2015.

Ce constat et son analyse ont fourni les éléments permettant de définir cinq objectifs spécifiques, dans le respect des enjeux associés au territoire Rance, Frémur, Baie de Beussais, notamment issus du SDAGE Loire-Bretagne de 2009.

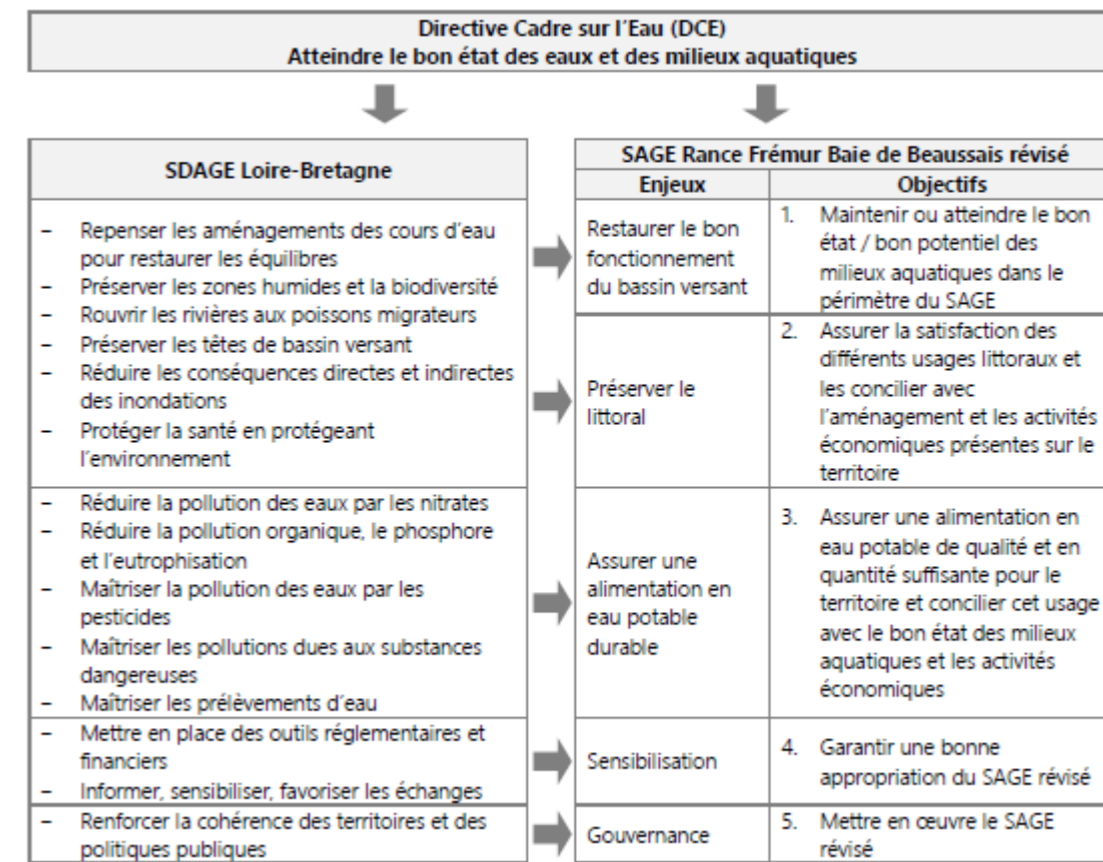


FIGURE 13 : ENJEUX ET OBJECTIFS ASSOCIES DU BASSIN VERSANT RANCE, FREMUR, BAIE DE BEAUSSAIS (SOURCE : SAGE RANCE, FREMUR, BAIE DE BEAUSSAIS)

##### 5.4.4.4.3 - Règlement

Le SAGE comporte un règlement définissant des règles précises permettant la réalisation des objectifs exprimés dans le PAGD de la ressource en eau et des milieux aquatiques, et qui font, si besoin, l'objet d'une traduction cartographique.

Aucun article du règlement ne concerne le projet de la ZAC du Général de Gaulle.

Les orientations et les dispositions du SAGE Rance, Frémur, Baie de Beussais seront prises en compte dans l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle.

## 5.5 - La biodiversité

### 5.5.1 - Le patrimoine naturel

Sources : DREAL Bretagne ; INPN ; Portail réseau Natura 2000 ; Géoportail ; PLU de Saint-Malo

#### 5.5.1.1 - Les zones écologiques inventoriées

La commune de Saint-Malo n'est concernée par aucune zone inventoriée au patrimoine écologique.

Cependant, des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) intéressent les environs de la zone d'étude.

Il existe deux types de ZNIEFF :

- ZNIEFF de type 1 : généralement de faible étendue et incluses dans celles de type 2, elles concernent des secteurs d'intérêt biologique remarquable ;
- ZNIEFF de type 2 : elles correspondent à des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques remarquables.

Les ZNIEFF les plus proches de la zone d'étude sont :

- ZNIEFF n°530014724 de type 2 « Estuaire de la Rance » à environ 1,8 km à l'ouest de la zone d'étude ;
- ZNIEFF n°530014342 de type 1 « Anse de la Richardais » à environ 3,7 km au sud-ouest de la zone d'étude ;
- ZNIEFF n°530002803 de type 1 « Havre de Rothéneuf » à environ 4,7 km au nord-est de la zone d'étude.







**TABLEAU 6 : CARACTERISTIQUES DES ZNIEFF SITUÉES A PROXIMITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE**

Libellé (identifiant national)	Distance au site du projet	Surface	Commentaire
<b>ZNIEFF de type 1</b>			
Anse de la Richardais (n°530014342)	3,7 km	89 ha	L'anse de la Richardais est située dans l'estuaire de la Rance entre la pointe de Cancaval et la pointe de la Brebis. Les habitats sont composés de vasières, de prés salés, de côtes rocheuses et de boisements. L'intérêt floristique est marqué par la présence de <i>Limonium ovalifolium</i> , espèce protégée au niveau régional et d'autres espèces inscrites sur la liste rouge des espèces végétales menacées dans le massif armoricain. La zone est également très attractive pour l'avifaune aquatique.
Havre de Rothéneuf (n°530002803)	4,7 km	119 ha	La ZNIEFF est localisée à l'ouest de Rothéneuf. Les habitats sont composés de vasières et de prés salés. L'intérêt floristique est notamment marqué par la présence d'espèce protégée à l'échelon national, d'espèces protégées au niveau régional et d'espèces inscrites sur la liste rouge des espèces végétales menacées dans le massif armoricain. Le site est intéressant pour l'hivernage des anatidés et des limicoles.
<b>ZNIEFF de type 2</b>			
Estuaire de la Rance (n°530014724)	1,8 km	3 696 ha	L'estuaire de la Rance regroupe de nombreux milieux, principalement des vasières, des prés salés, marais, falaises rocheuses et limoneuses, pelouses, landes, fourrés et boisements. De nombreux habitats présents sont d'intérêt européen, tels que les lagunes saumâtres liés à d'anciens moulins à marée et une dune fixée au niveau de la Ville-Ger.

**La zone d'étude ne se situe pas au sein d'une zone écologique inventoriée.**

# ZAC DE GAULLE

## PATRIMOINE NATUREL

-  Zone d'étude
-  Limite de commune
- Hydrographie**
  -  Cours d'eau temporaire
  -  Cours d'eau permanent
  -  Surface en eau
- Patrimoine naturel**
  -  Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de type 1 (ZNIEFF 1)
  -  Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de type 2 (ZNIEFF 2)
  -  Zone spéciale de conservation (ZSC)

Sources : DREAL Bretagne

Date : octobre 2021



Fond de plan : ESRI

0 500 1 000 m

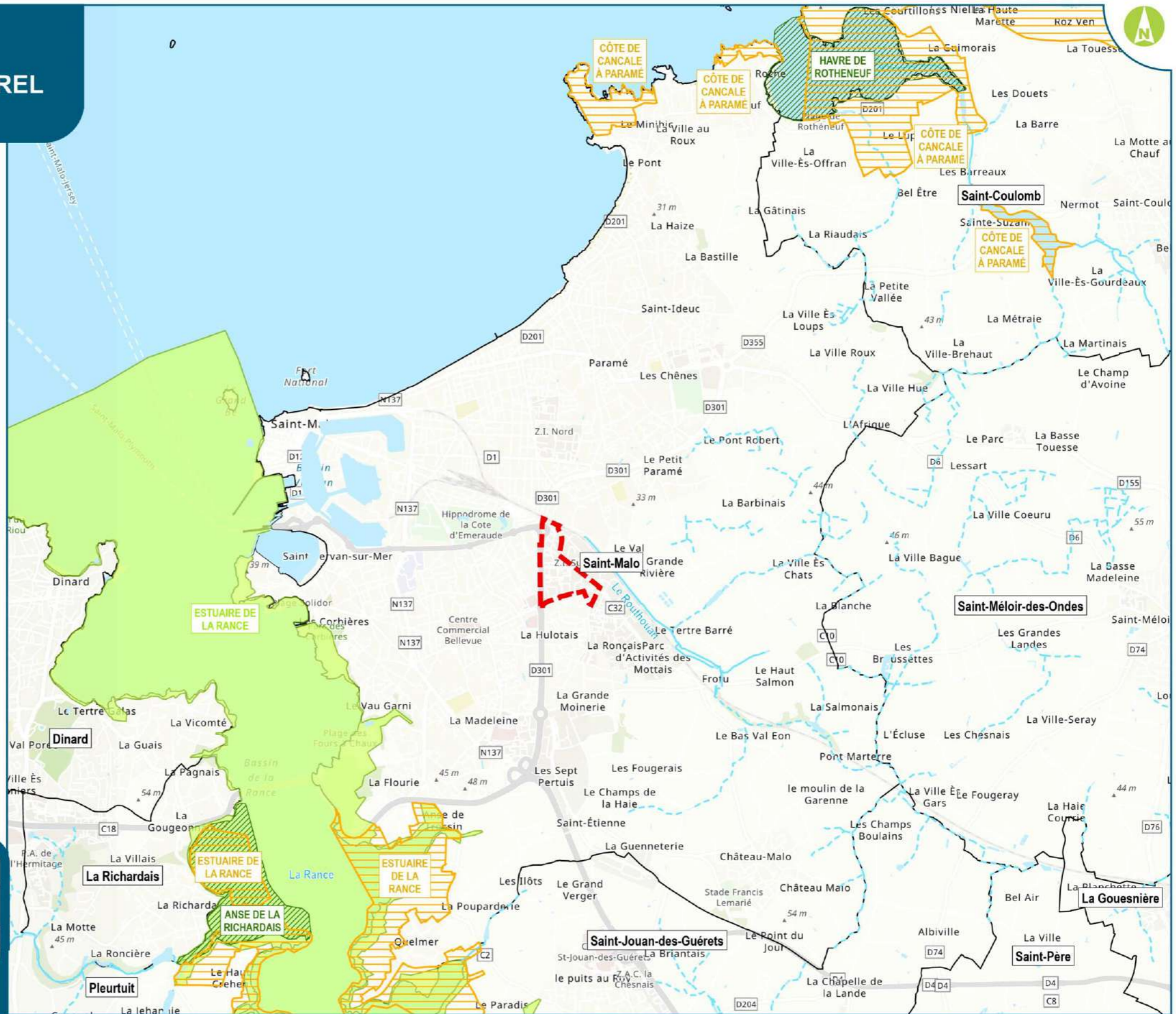


FIGURE 14 : PATRIMOINE NATUREL

### 5.5.1.2 - Protections réglementaires

La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre de protection du milieu naturel. Cependant, deux sites Natura 2000 sont présents à proximité :

- La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) n°FR5300061 « Estuaire de la Rance », située à environ 2,2 km au sud-ouest de la zone d'étude ;
- La ZSC n°FR5300052 « Côte de Cancale à Paramé », située à environ 3,8 km au nord de la zone d'étude.

**TABLEAU 7 : SITES NATURA 2000 A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE**

Nom du zonage	Distance au site de projet	Surface	Intérêt du site
ZSC n°FR5300061 « Estuaire de la Rance »	2,2 km au sud-ouest de la zone d'étude	2 784,91 ha	Les herbiers saumâtres et petites roselières des lagunes (1150) liées à d'anciens moulins à marée figurent parmi les habitats prioritaires les plus remarquables du site. À noter également la diversité des habitats du schorre avec en particulier des prés-salés atlantiques accompagnés de végétation annuelles à salicornes et de prairies pionnières à spartines ou graminées similaires.  La Rance maritime est par ailleurs un site d'hivernage majeur pour le Bécasseau variable. Quatre espèces de chiroptères d'intérêt communautaire fréquentent les secteurs boisés plus ou moins clairs ainsi que les abords immédiats de la Rance (Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Petit et Grand Rinolophe). La Loutre d'Europe est présente au sein d'une population isolée sur la Rance et le Couesnon.
ZSC n°FR5300052 « Côte de Cancale à Paramé »	3,8 km au nord de la zone d'étude	1 751 ha	Le site représente une alternance de pointes rocheuses et de zones humides à l'abri de cordons dunaires avec, en particulier, l'unique complexe dune/marais du département d'Ille-et-Vilaine (anse du Verger). Il présente deux types de dunes fixées à pelouses (habitat prioritaires). Les falaises maritimes atlantiques sont représentées à travers un large échantillon de micro-habitats liés aux variations mésologiques. Le sommet des falaises est souvent occupé par des landes sèches atlantiques d'une qualité exceptionnelle, accueillent de nombreuses espèces rares.

La zone d'étude ne se situe pas au sein d'une zone de protection réglementaire.

### 5.5.1.3 - Les sites inscrits et classés

Le classement d'un site est une protection forte qui correspond à une volonté de strict maintien en l'état de site désigné, ce qui n'exclut en aucun cas la gestion et la valorisation. Les évolutions sont donc possibles mais un site classé ne peut être ni détruit, ni modifié dans son état ou son aspect, sauf autorisation expresse du ministre concerné ou du préfet, après avis de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).

La procédure simplifiée d'inscription à l'inventaire départemental des sites constitue une garantie minimale de protection, en soumettant tout changement d'aspect du site à déclaration préalable.

Le classement et l'inscription constituent une servitude d'utilité publique.

La zone d'étude n'est concernée par aucun site inscrit ou classé. En revanche, de nombreux sites sont recensés à proximité de la zone d'étude et sont énumérés dans le tableau ci-après.

**TABLEAU 8 : SITES INSCRITS ET CLASSE A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE**

Nom des sites	Site classé/site inscrit	Distance au site de projet	Superficie	Intérêt
Estuaire de la Rance	Site inscrit	2 km à l'ouest	/	/
Front de mer Paramé	Site inscrit	2 km au nord	/	/
Le fort de la Conchée	Site classé		0,12 ha	Ilot fortifié possédant un intérêt historique lié à l'histoire de la cité corsaire.
L'ensemble urbain formé en partie par le square Duguay-Trouin	Site classé	2,3 km au nord-ouest	/	/
La pointe du Havre de Rothéneuf à Panamé	Site classé	5 km au nord-est	1 ha	Falaises rocheuses abruptes à l'ouest, le site domine une anse sableuse à l'est. Un édifice religieux est présent « Notre Dame des Flots »
Fort de la cité, glacis et rocher qui le supporte	Site classé	2,7 km à l'ouest	3,5 ha	La partie la plus élevée de la presqu'île d'Aleth est couronnée d'un fort transformé en une puissante forteresse moderne dont les allemands avaient fait un bastion.
Ile de Cézembre	Site classé	7 km au nord-ouest	9,5 ha	L'île est sous la gestion du Ministère de la défense ont raison du nombre très élevé de bombes enfouies depuis la Seconde Guerre Mondiale.

Nom des sites	Site classé/site inscrit	Distance au site de projet	Superficie	Intérêt
Iles du Grand Bé, du petit Bé et du fort national	Site inscrit	3 km au nord-ouest	/	/
Caserne de la victoire	Site inscrit	2,8 km au nord-ouest	/	Elle représente le sol où a été édifié l'actuelle école de la marine marchande.
Pointe de la Varde, du Nicet, partie de la corniche de Rothéneuf et abords	Site inscrit	4,2 km au nord-est	27,44 ha	Ce site représente l'ensemble littoral bordé de roches plates et de criques sauvages.

Aucun site inscrit ou classé ne se situe au sein de la zone d'étude.

### 5.5.2 - L'expertise écologique

Le périmètre de la ZAC est globalement assez artificialisé. Les seuls espaces végétalisés sont représentés par les alignements d'arbres, les espaces verts et les espaces fleuris. De par leur présence en cœur de zone d'activité, ces espaces bénéficient également d'un entretien assez intensif, peu favorable à l'expression de cortèges biologiques diversifiés. L'abandon de certaines parcelles laisse néanmoins place à une flore plus spontanée et à la présence d'oiseaux nicheurs de pouvoir assurer tout ou partie de leur cycle de reproduction.

#### 5.5.2.1 - Les espaces d'intérêt aux abords de la zone d'étude

Le site est localisé en contexte urbain et de zone d'activités édifié dans les années 60. A l'époque puis au fur et à mesure du renouvellement du site, peu de place était laissée à l'expression d'une nature en ville dans l'aménagement : les zones imperméabilisées sont dominantes, les espaces verts sont essentiellement cantonnés aux délaissés et aux accotements de voirie. Quelques alignements d'arbres sont présents le long des axes de circulation et peuvent contribuer, à l'échelle du site, au déplacement de la faune. Le site est également marqué par de nombreuses nuisances générées par la zone urbaine :

- Important trafic sur les axes de circulation qui occasionnent le prélèvement d'espèces ;
- Pollution plastique et déchets notamment laissés par les automobilistes ou issus des zones de stockage des entreprises ;
- Dérangement par l'Homme ;
- Destruction de nids, de couvées lors de l'entretien des espaces verts ;
- Dérangement, prédation par les animaux de compagnie – notamment les chats ;
- Nuisances sonores, lumineuses, sensorielles générées par la zone urbaine.

Un espace, localisé en bordure sud de la zone d'étude présente un intérêt pour la faune car il dispose d'une emprise végétalisée assez importante, d'une gestion différenciée et présente une végétation diversifiée. Ce milieu accueille des

amphibiens (Grenouille rieuse observée en journée – aucun inventaire nocturne n'a été réalisé sur ce milieu) et abrite une diversité intéressante d'oiseaux communs notamment aquatique (Gallinule poule-d'eau, passage ponctuel de canards col-vert).

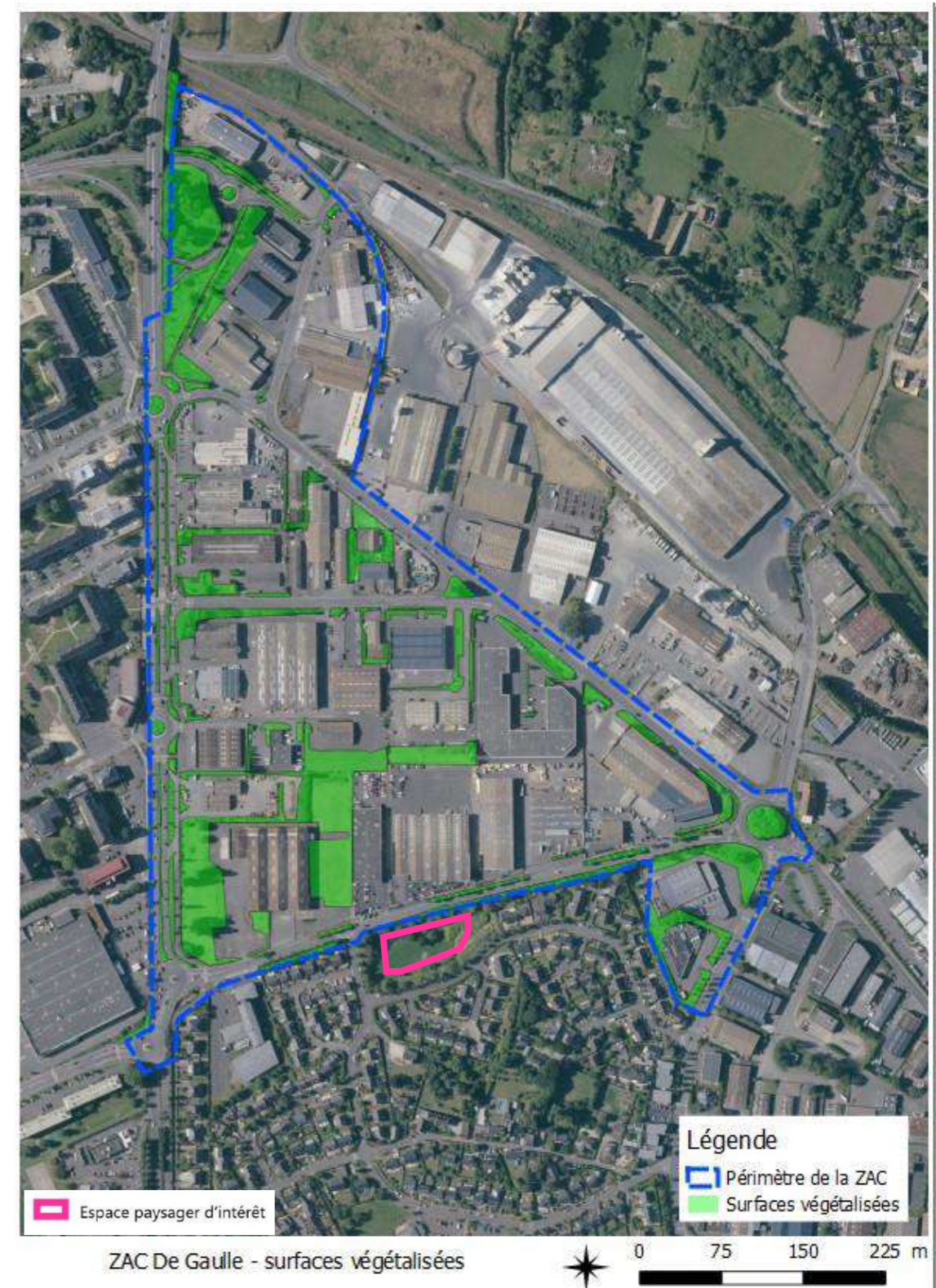


FIGURE 15 : SURFACES VEGETALISEES ET ESPACE PAYSAGER D'INTERET AU NIVEAU DE LA ZAC DU GENERAL DE GAULLE (SOURCE : IAO SENN, 2021)



**FIGURE 16 : VUE DE L'ESPACE AQUATIQUE PERMETTANT UN TAMPONNEMENT DES EAUX PLUVIALES ET PRESENTANT DES MILIEUX INTERESSANTS EN FRANGE SUD DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : IAO SENN)**

#### 5.5.2.2 - Les espaces d'intérêt au sein de la zone d'étude

La zone d'étude présente peu d'espaces accueillant une faune et une flore d'intérêt patrimonial. Les espèces rencontrées sont par ailleurs très communes. Au niveau de la faune, la diversité spécifique est faible et le nombre d'individus inventoriés est limité.

Il est à noter la présence de deux orchidées inscrites sur la liste rouge des espèces végétales du Massif Armoricaïn au niveau du rond-point de la Guymauvière. Cet aspect sera abordé plus en détail dans la suite de ce document.

#### 5.5.2.3 - La flore et les habitats

Le caractère artificialisé du site et le faible nombre de délaissés limitent l'expression d'une flore spontanée. Un certain nombre d'espaces verts bénéficie d'une gestion jardinée avec des plantations horticoles qui sont plus ou moins maîtrisées.



#### Légende

- - - périmètre\_ZAC
  - Espaces végétalisés
- 0 100 200 300 m

**FIGURE 17 : CARTE DE LOCALISATION DES ESPACES VEGETALISES (SOURCE : IAO SENN)**



FIGURE 18 : ALIGNEMENT DE PLANTATIONS LE LONG DE L'AVENUE DU GENERAL DE GAULLE (SOURCE : IAO SENN)



FIGURE 20 : VISUALISATION DU MASSIF DE RENOUEE DU JAPON (SOURCE : IAO SENN)



FIGURE 19 : ESPACE VERT UTILISE POUR LES GESTION DES EAUX PLUVIALES AU NORD DU PERIMETRE (SOURCE : IAO SENN)

Le site présente plusieurs espèces envahissantes et des espèces invasives (robinier faux-acacia, renouée du Japon, Buddléia de David, Seneçon du cap, laurier palme). L'une de ces espèces présente un enjeu majeur de par son impact sur les milieux naturels et de par sa localisation en bordure de route : il s'agit de la renouée du Japon. Son emplacement est particulièrement sensible car le passage de véhicules et l'arrachage des feuilles et tiges favorise sa dissémination.

Cette espèce est présente au niveau de l'espace vert d'intérêt pour la faune localisé dans la partie nord de la zone d'étude (voir cartographie suivante).



FIGURE 21 : LOCALISATION DU MASSIF DE RENOUEE DU JAPON DANS LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : IAO SENN)

Un total de 127 espèces végétales spontanées a été inventorié dans le périmètre d'étude (Cf Annexe 13.2 - Liste des espèces végétales indigènes inventoriées dans le périmètre d'étude).

Deux espèces végétales d'intérêt ont été inventoriées dans la zone d'étude. Il s'agit de deux espèces d'orchidées : l'orchis bouc et l'ophrys abeille. Ces deux espèces sont localisées au niveau du rond-point de la Guymauvière. Leur présence ayant également été constatée par l'entreprise d'entretien des espaces verts, la mairie a mis en place, en 2021, un balisage afin de limiter l'impact des actions de tonte sur les populations présentes.

**TABLEAU 9 : STATUT DES DEUX ESPECES VEGETALES D'INTERET – AR : ASSEZ RARE, PC : PEU COMMUNE (SOURCE : IAO SENN)**

Nom latin	Nom vernaculaire	Répartition	Protection nationale	Protection BZH	Liste rouge Massif Armoricaïn	Déterminante ZNIEFF
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng., 1826	Orchis à odeur de bouc	AR			LRMA	Det BZH
<i>Ophrys apifera</i> Huds., 1762	Ophrys abeille	PC			LRMA	Det BZH



**FIGURE 22 : À GAUCHE L'OPHRYS ABEILLE, A DROITE L'ORCHIS BOUC (SOURCE : IAO SENN)**



**FIGURE 23 : VUE DES STATIONS D'OPHRYS ABEILLE ET D'ORCHIS BOUC AU NIVEAU DU ROND-POINT DE LA GUYMAUVIERE (SOURCE : IAO SENN)**



**FIGURE 24 : LOCALISATION DES STATIONS D'OPHRYS ABEILLE ET D'ORCHIS BOUC (SOURCE : IAO SENN)**



### 5.5.2.4 - La faune

Les inventaires faunistiques ont été menés sur les groupes taxonomiques suivants : les oiseaux, les reptiles et les amphibiens, les insectes (les lépidoptères rhopalocères, les odonates) les mammifères.

#### 5.5.2.4.1 - Les oiseaux

29 espèces d'oiseaux ont été recensées sur le site. Toutes ces espèces présentent un statut de conservation favorable. Parmi elles, 21 espèces sont protégées au niveau national au titre de l'article 3 de l'arrêté du 29/10/2009. Au même titre, leur habitat est protégé.

De nombreux individus nichent dans l'espace vert public localisé au nord de la zone d'étude ainsi que dans les espaces verts plantés le long des voiries (Cf. Annexe 13.4 - Liste des espèces d'oiseaux inventoriés sur le site de Gaulle).

#### 5.5.2.4.2 - Les mammifères

Deux espèces de mammifères ont été recensées au niveau du secteur de la ZAC du Général de Gaulle.

**TABLEAU 10: LISTE DES ESPECES DE MAMMIFERES INVENTORIEES SUR LE SITE (SOURCE : IAO SENN)**

NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	Liste rouge française	Liste rouge européenne	Liste rouge mondiale	Protection France	Convention de Berne	Convention de Bonn	Directive Habitat-Faune-Flore	ZNIEFF BRETAGNE
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	LC	LC	LC	-	-			
<i>Sciurus vulgaris</i>	Écureuil roux	LC	LC	LC	Nar2	Annexe III			ED

#### 5.5.2.4.3 - Les reptiles et les amphibiens

Aucune espèce d'amphibiens n'a été détectée lors des investigations. Aucun milieu favorable de reproduction n'est présent sur le site.

Concernant les reptiles, le Lézard des murailles est présent sur la totalité de la ZAC. Les espaces minéralisés et la présence de massifs de végétation le long des voiries, bâtiments et parkings sont favorables à l'accomplissement de son cycle de vie.

**TABLEAU 11: LISTE DES ESPECES DE REPTILES ET D'AMPHIBIENS INVENTORIEES SUR LE SITE (SOURCE : IAO SENN)**

NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	Liste rouge française	Liste rouge européenne	Liste rouge mondiale	Protection France	Convention de Berne	Convention de Bonn	Directive Habitat-Faune-Flore	ZNIEFF BRETAGNE
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	LC	LC	LC	Nar2	Annexe II et III		Annexe IV	

### 5.5.2.4.4 - Les insectes (les lépidoptères rhopalocères, les odonates)

Les inventaires entomologiques ont été réalisés dans des conditions météorologiques favorables. La diversité spécifique inventoriée est pourtant relativement faible, en particulier au niveau des lépidoptères rhopalocères, reflétant des habitats communs.

**TABLEAU 12: LISTE DES ESPECES D'INSECTES INVENTORIEES SUR LE SITE (SOURCE : IAO SENN)**

NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	Liste rouge française	Liste rouge mondiale	Protection France	Convention de Berne	Directives "Habitat"	ZNIEFF Bretagne
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore	LC					
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré commun, azuré de la bugrane	LC					
<i>Celastrina argiolus</i>	Azuré des nerpruns	LC					
<i>Gonopteryx rhamni</i>	Citron	LC					
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	LC					
<i>Pieris rapae</i>	Piérade de la rave	LC					
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	LC					
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	LC					
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Procris, Fadet commun	LC					
<i>Polygonia c-album</i>	Robert-le-diable	LC					
<i>Aglais io</i>	Paon du jour	LC					

#### 5.5.2.4.5 - Orthoptères

Les espèces d'orthoptères observées au cours des prospections correspondent à des espèces communes, ne possèdent pas de statut de sensibilité particulier.

**TABLEAU 13: LISTE DES ESPECES D'ORTHOPTERES INVENTORIEES SUR LE SITE (SOURCE : IAO SENN)**

NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	Liste rouge française	Liste rouge mondiale	Protection France	Convention de Berne	Directives "Habitat"	ZNIEFF Bretagne
<i>Phaneroptera falcata</i>	Phanérotère commun						
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte						
<i>Oedipoda caerulea</i>	Oedipode turquoise						

#### 5.5.2.4.6 - Les odonates

Aucune espèce d'odonate n'a été inventoriée au sein du site d'étude.

### 5.5.3 - Les continuités écologiques

#### 5.5.3.1 - Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Bretagne

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Bretagne a été adopté le 2 novembre 2015.

Le SRCE vise à identifier, maintenir et remettre en bon état les continuités écologiques, à la fois au sein de la région Bretagne et en lien avec les autres régions (trame verte, trame bleue).

La trame verte et bleue vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges pour les espèces animales et végétales, sur l'ensemble du territoire national à toutes les échelles. Outil d'aménagement des territoires, elle doit permettre de contribuer à enrayer le déclin de la biodiversité et de préserver les nombreux services que cette dernière rend à l'Homme.

Le SRCE spatialise et hiérarchise les enjeux de continuité écologiques à l'échelle régionale, et il propose un cadre d'intervention.

Les travaux d'identification de la trame verte et bleue de Bretagne ont débouché sur la distinction de trois grands types de constituants de cette dernière :

- **Les grands ensembles de perméabilité :** Ils couvrent l'intégralité du territoire régional et ont été construits en s'appuyant sur l'évaluation du niveau de connexion des milieux naturels et sur la prise en compte des caractéristiques d'occupation du sol, d'agriculture et de pression urbaine, dans une vision régionale ;
- **Les réservoirs régionaux de biodiversité :** Ils résultent de la fusion de territoires reconnus et préservés pour leur biodiversité (réserves naturelles, ZNIEFF, espaces naturels sensibles, etc.) et de territoires se caractérisant par une mosaïque de milieux naturels denses et connectés. Ils intègrent en sus la totalité de l'estran et une partie du réseau hydrographique breton ;
- **Les corridors écologiques régionaux :** Il s'agit des principales connexions identifiées à l'échelle régionale avec une distinction en deux catégories :
  - Les connexions dont la direction préférentielle a pu être identifiée : ce sont des corridors linéaires ;
  - Les connexions multiples aux directions imbriquées sans axe préférentiel majeur : ce sont des corridors-territoires.

Les enjeux du SRCE de Bretagne sont au nombre de sept :

- La pérennité des réservoirs de biodiversité ;
- La fonctionnalité et la cohérence d'un réseau de corridors écologiques ;
- La reconnaissance et l'intégration de la biodiversité par les acteurs socio-économiques du territoire ;
- La connaissance de la biodiversité et de ses fonctionnalités ;
- Des modes de gestion et des pratiques favorisant et pérennisant la biodiversité et la circulation des espèces ;
- L'information, la formation et la sensibilisation à la trame verte et bleue et à sa prise en compte ;
- La cohérence des politiques publiques et des projets territoriaux en faveur de la trame verte et bleue.

La carte ci-après présente la trame verte et bleue du SRCE au niveau de la zone d'étude. Une attention doit cependant être portée sur le fait que cette carte du SRCE Bretagne a été établie à l'échelle 1/100 000<sup>e</sup>. La lecture de cette carte ne peut en aucun cas être utilisée ou exploitée à une échelle plus précise.

L'avenue du Général de Gaulle est identifiée comme un élément de fracture et d'obstacle à la circulation des espèces. Aucun élément de trame verte et bleue du SRCE n'est recensé sur la zone d'étude.

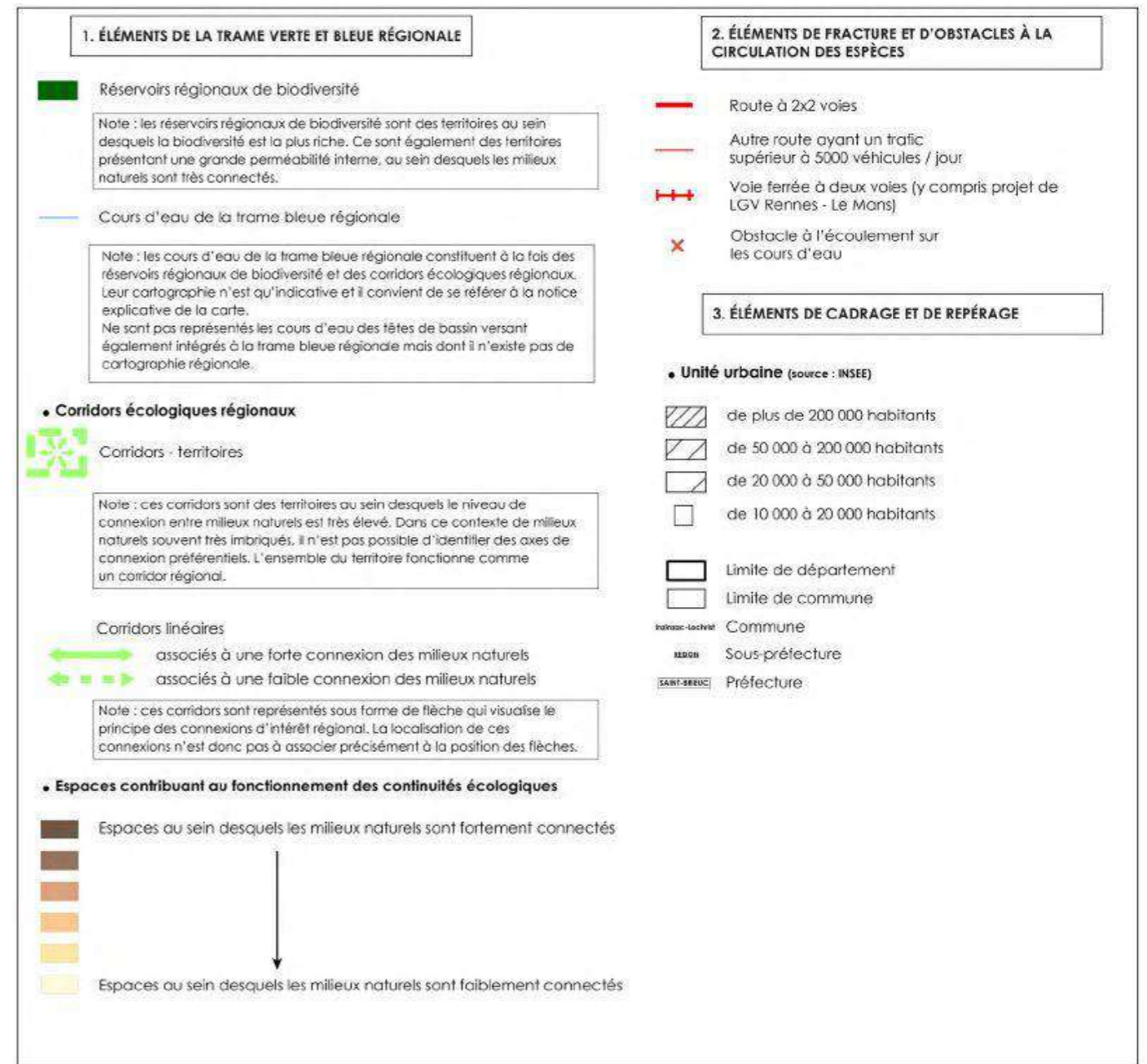
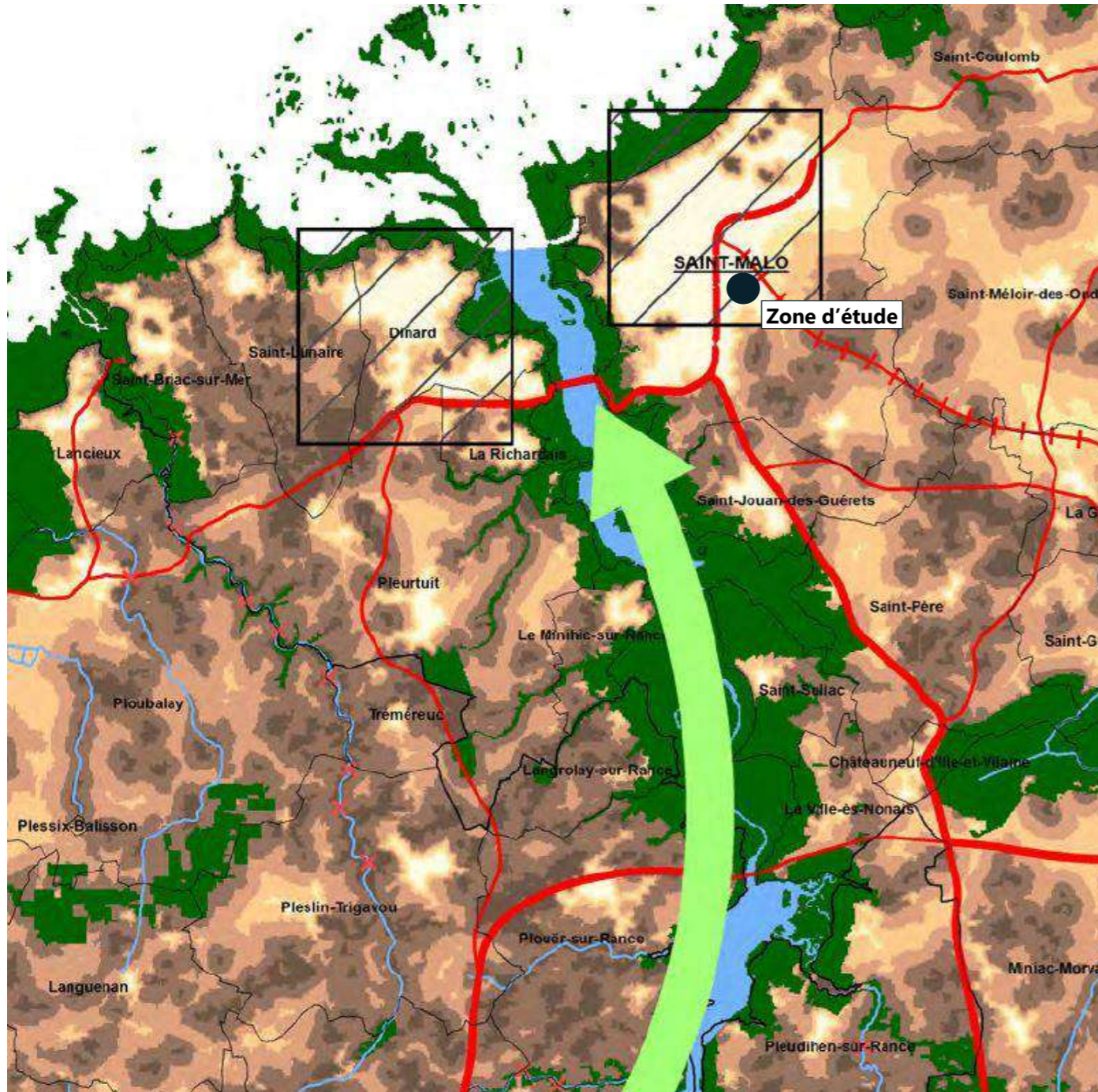


FIGURE 25 : LA ZONE D'ETUDE DANS LE SRCE BRETAGNE (SOURCE : SRCE BRETAGNE)

### 5.5.3.2 - La trame verte et bleue du SCOT du Pays de Saint-Malo

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Pays de Saint-Malo a été approuvé le 8 décembre 2017. La modification simplifiée n°1 du SCoT a été approuvée le 6 mars 2020.

Dans le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO), le SCoT indique notamment la volonté de :

- Prendre appui sur les « murs porteurs » du pays, en composant un projet de développement favorable à la biodiversité :
  - Préserver les cours d'eau en tant que réservoirs et corridors aquatiques ;
  - Diffuser la biodiversité sur l'ensemble du territoire ;
  - Favoriser la présence de la Nature en Ville.
- Assurer l'aménagement et la protection du littoral du pays :
  - Structurer l'urbanisation autour des principales zones urbanisées ;
  - Garantir le maintien d'espaces naturels et agricoles entre les espaces urbanisés.

La carte ci-après présente la trame verte et bleue au niveau de la zone d'étude.

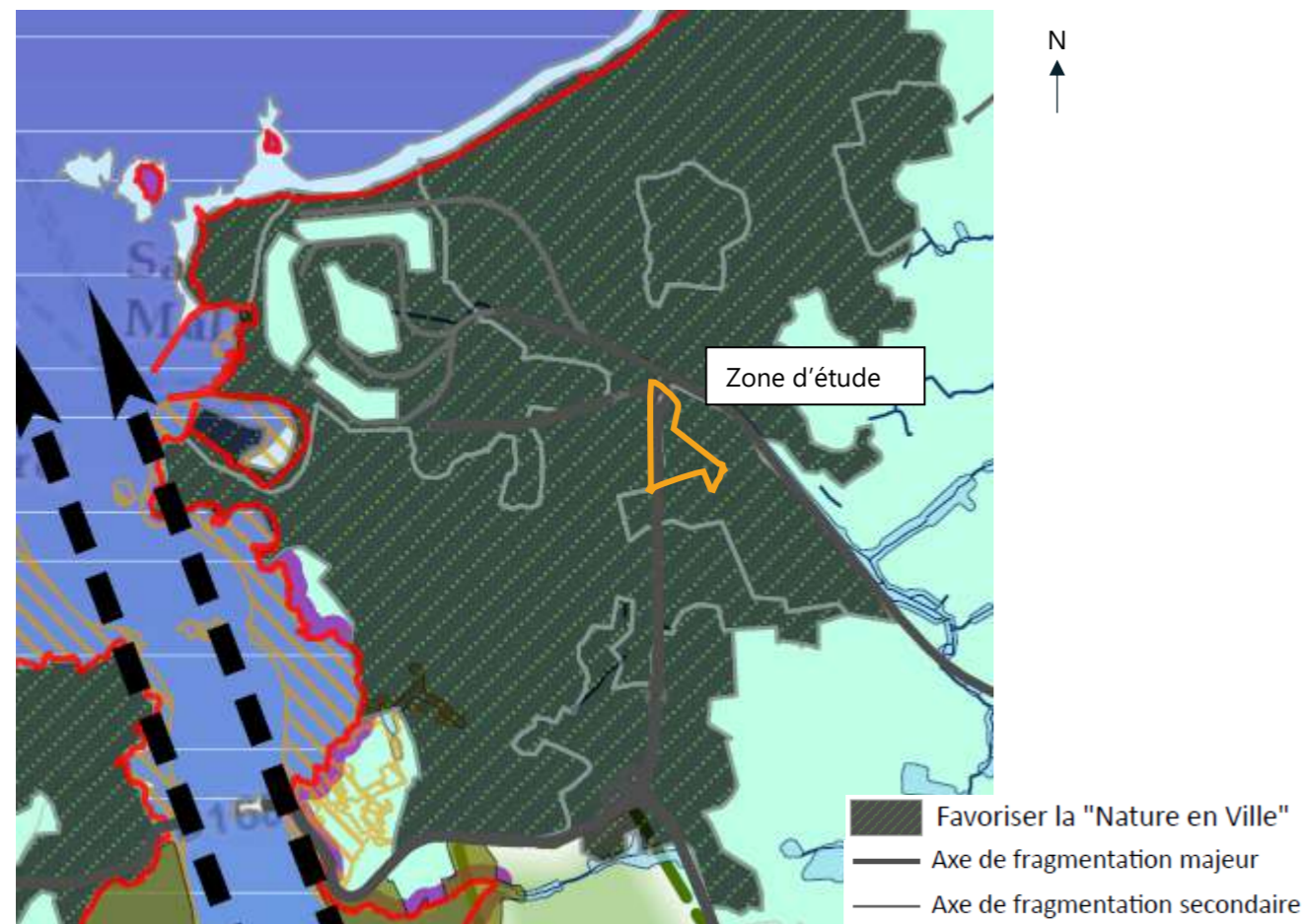


FIGURE 26 : EXTRAIT DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DU SCOT DU PAYS DE SAINT-MALO

Au niveau de la zone d'étude, aucun élément de la trame verte et bleue n'est recensé. L'avenue du Général de Gaulle est également identifiée comme un axe fragmentant le territoire.

L'enjeu au niveau de la zone d'étude est de favoriser la Nature en Ville.

Le SRCE et le SCoT ne relevant aucun élément sur les continuités et corridors écologiques sur la zone, il n'existe pas d'enjeux en termes de Trame Verte et Bleue.

### 5.5.4 - L'inventaire des zones humides

Source : PLU de Saint-Malo

À l'échelle de la commune de Saint-Malo, un pré-inventaire des zones humides à l'échelle parcellaire a été réalisé et a fait l'objet d'une cartographie. Le document a été approuvé par le Conseil Municipal du 31 mars 2006.

Au droit de la zone d'étude, aucune zone humide n'a été recensée.

En revanche, le lit majeur du Routhouan, à proximité de la zone d'étude, constitue une zone humide.

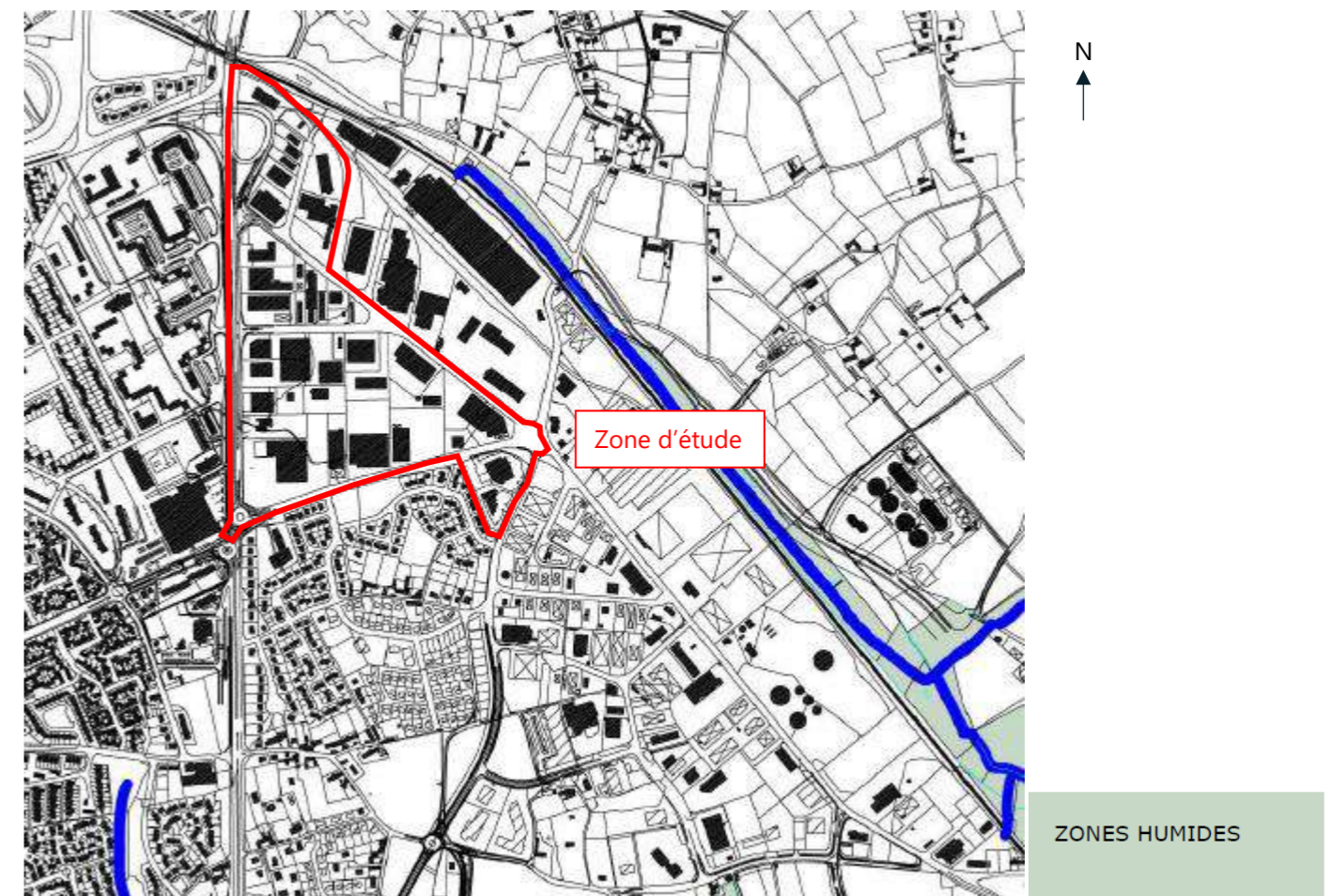
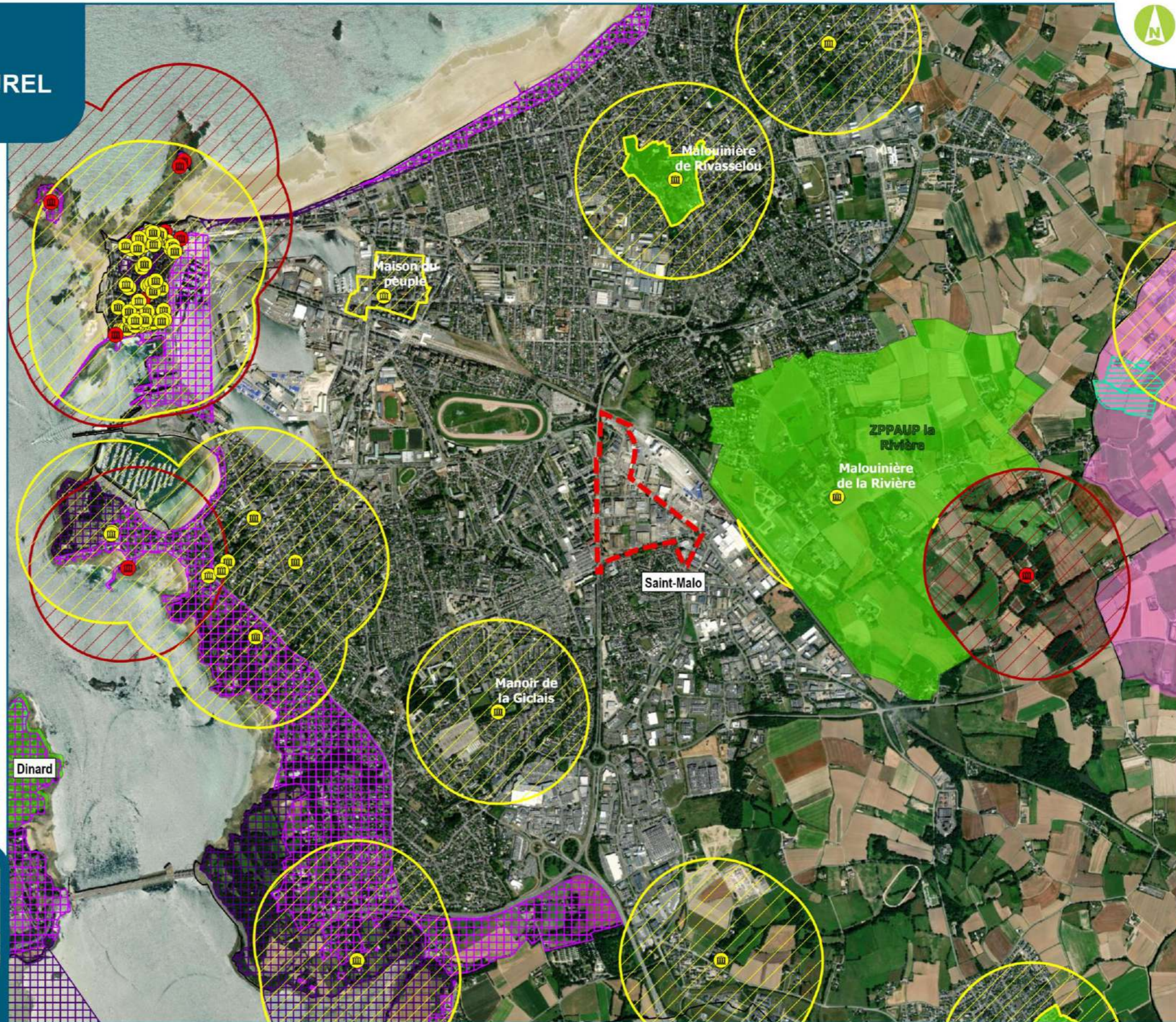


FIGURE 27 : EXTRAIT DU PLU DE SAINT-MALO

Aucune zone humide ne se trouve au sein de la zone d'étude.

PATRIMOINE CULTUREL

-  Zone d'étude
-  Limite de commune
- Patrimoine culturel**
-  Monument historique classé
-  Monument historique inscrit
-  Périmètre de protection de 500 m. autour des monuments historiques classés
-  Périmètre de protection de 500 m. autour des monuments historiques inscrits
-  Site Patrimonial Remarquable
-  Site Naturel Classé
-  Site Naturel Inscrit
-  Zone UNESCO "Mont Saint-Michel et sa baie"
-  Zone de Présomption de Prescriptions Archéologiques (ZPPA)



Sources : DREAL Bretagne  
Atlas des Patrimoines

Date :  
octobre 2021

egis

Fond de plan :  
ESRI



0 500 1 000  
m

FIGURE 28 : PATRIMOINE CULTUREL

## 5.6 - Le paysage

*Sources : Atlas des paysages d'Ille-et-Vilaine ; PLU de Saint-Malo.*

### 5.6.1 - Le littoral et les bords de Rance

Le littoral présente plusieurs types de paysages : la côte le long de la Manche et de la Rance maritime est composée de séquences naturelles ou urbaines qui participent à la diversité des paysages malouins.

Le linéaire côtier de la ville de Saint-Malo présente trois types de côtes sur le plan morphologique :

- Un cordon littoral naturel protégeant le milieu urbain et le port ;
- La côte rocheuse s'étirant au nord de la commune de la pointe de la Varde à Rothéneuf et, plus au sud de la commune, dans le secteur de la cité d'Aleth aux Corbière, cette côte rocheuse naturelle à falaises se caractérise par un littoral très découpé et par des falaises entrecoupées de plages de sable fin ;
- La côte estuarienne s'étire du secteur des Rosais jusqu'à Quélmer, elle est dotée de falaises naturelle souvent hautes et très découpées.

L'Atlas des Paysages d'Ille-et-Vilaine identifie aussi en bordure littorale de Saint-Malo les unités de paysage de « La Côte d'Émeraude du Frémur à la Rance » et de « La vallée de la Rance maritime ».

La Côte d'Émeraude du Frémur à la Rance est marquée par les architectures des villas cossues et de leurs jardins. L'arrière-pays voit les franges urbaines se mêler aux espaces agricoles, nécessitant une approche plus coordonnée.

La Vallée de la Rance maritime apparaît comme un plan d'eau singulier, caractérisé par son rythme propre, une succession de pointes rocheuses, de renforcements, et de pièces de paysage intimes. Son écrin agricole renforce son ouverture, et accompagne les vues vers et depuis la Rance. La cohérence entre les paysages naturels et urbains est remise en question par des opérations d'urbanisme récentes, souvent affranchies du contexte paysager.

### 5.6.2 - Saint-Malo et le Clos-Poulet : la campagne malouine

Saint-Malo et le Clos-Poulet est une petite unité de paysage identifiée par l'Atlas des paysages d'Ille-et-Vilaine se distingue par sa côte découpée, son arrière-pays encore marqué par les cultures légumières et le site emblématique de Saint-Malo.

L'arrière-pays malouin est un espace vallonné et qui est couvert d'un bocage qui se densifie dans le creux de vallons. Ce secteur à vocation agricole (maraîchage, céréaliculture) est relativement calme mais devient très animé à l'approche de la côte et des plages en saison estivale. Ce secteur offre des perspectives sur la mer, toutefois, à l'intérieur, les vues sont raccourcies par le relief et le bocage.

Une nécessaire valorisation des horizons ruraux de l'arrière-pays est évoquée par l'Atlas des paysages d'Ille-et-Vilaine, ces-derniers étant affaiblis par les franges urbaines en évolution. C'est la raison pour laquelle une des volontés de la commune de Saint-Malo est de maîtriser les paysages périurbains et naturels au sud et à l'est de la ville.

### 5.6.3 - La zone d'étude : un paysage urbain d'entrée de ville

La zone d'étude se situe au sein d'une zone urbanisée, à l'interface de quartiers récents et est composée de concessionnaires automobiles, d'entreprises artisanales et industrielles et de commerces.

À l'ouest de la zone d'étude, le quartier Découverte a été construit à une période relativement récente dont la nécessité était de répondre à une demande de logements. Ce quartier a été conçu suivant les principes de l'urbanisme moderne

inspirés par la charte d'Athènes. Nés de ces préoccupations, « la Découverte » est constitué d'immeubles dont la taille n'excède pas R+4, regroupés autour de squares. Le quartier est également constitué de maisons individuelles.

L'avenue du Général de Gaulle constitue une rupture avec les quartiers à l'est de cette voie. De l'autre côté de l'avenue se situe le secteur de la Guymauvière et des zones d'activités. C'est un secteur constitué de hameaux très anciens qui étaient isolés et de petite taille. Aujourd'hui, ils sont encore présents mais moins isolés dans un contexte de développement de la ville. Une attention particulière a été portée pour intégrer les nouvelles constructions au bâti local.

## 5.7 - Le patrimoine culturel et archéologique

*Sources : <http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/> ; PLU de Saint-Malo*

### 5.7.1 - L'archéologie

Dans un courrier du service régional de l'archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de Bretagne en date du 16 septembre 2021, « aucun site archéologique n'est formellement recensé dans l'emprise de l'aire d'étude ou à sa proximité immédiate ».

En revanche, certains éléments de patrimoine archéologique important sont à prendre en compte :

- La pointe de la Varde, présentant des éléments archéologiques retrouvés en surface datant du Mésolithique, des habitats de diverses périodes et un éperon barré datant de l'époque Protohistorique ;
- La Cité d'Aleth à Saint-Servan, possédant une enceinte datant des époques Gallo-romaine et Médiéval ;
- Le lieu-dit « Le Gué », présentant un enclos dont l'époque n'a pas encore pu être déterminée ;
- Le lieu-dit « La Perrine », où des éléments archéologiques ont été recensés sans en connaître la période ;
- Une villa de l'époque Gallo-romaine, se situant à la Tréhennais ;
- Des enclos de l'époque Gallo-romaine, se situant à Limoëlou ;
- Un sanctuaire païen, datant de l'âge de fer, se trouvant au Sept Pertuis ;
- Les vestiges de la Cathédrale Saint-Pierre d'Aleth, édifice religieux datant du Moyen-âge.

De nombreux éléments archéologiques, trouvés en surface et datant de l'époque Gallo-romaine, sont également présents sur différents lieux-dits de la commune (la Ville d'eau, la Garenne, le Gué, la Carouget, etc.). Des enclos, dont l'époque n'a pu être déterminée, sont présents dans les lieux-dits la Cour d'Ahaut, la Garenne et Château Malo.

Aucun de ces éléments de patrimoine archéologique n'est présent au sein de la zone d'étude.

Aucun site archéologique n'est recensé actuellement dans l'emprise de la zone d'étude de la ZAC du Général de Gaulle ou à sa proximité immédiate.

### 5.7.2 - Le patrimoine architectural protégé

#### 5.7.2.1 - Les monuments historiques inscrits ou classés

La commune de Saint-Malo est concernée par la présence de monuments historiques classés ou inscrits en application de la loi du 31 décembre 1913 modifiée.

Ces monuments bénéficient d'une servitude de protection du champ de visibilité. Qu'il soit classé ou inscrit, le monument historique déploie autour de lui un rayon de protection de 500 mètres de large. Ce périmètre est mis en place pour préserver les caractéristiques du site dans lequel est implanté le monument.

La liste des monuments historiques classés est la suivante :

- Les remparts entourant intra-muros ;
- La cathédrale intra-muros ;
- La tour Solidor, située au sud du port ;
- Le manoir de la Chipaudière ;
- Le tombeau de Chateaubriand sur l'îlot du grand Bé.

La liste des principaux monuments historiques inscrits est la suivante :

- La Malouinière de la Rivière ;
- Les ruines de la cathédrale d'Aleth (Saint-Servan) ;
- L'église Sainte-Croix (Saint-Servan) ;
- La Verderie (Saint-Servan) ;
- L'hôtel du Pélican (Saint-Servan) ;
- Le manoir de l'évêque (Saint-Servan) ;
- Le manoir des Giclais ;
- La Malouinière du « Puits Sauvage » (entre Saint-Malo ville et château Saint-Malo) ;
- L'église de Saint-Ideuc ;
- Le manoir Jacques Cartier, Limouelou.

La zone d'étude n'est recoupée par aucun périmètre de protection de monuments historiques classés ou inscrits.

Aucun monument historique classé ou inscrit, ainsi qu'aucun périmètre associé à ces monuments, n'est présent au sein de la zone d'étude.

### 5.7.2.2 - Le Site Patrimonial Remarquable (SPR) de Saint-Malo

Depuis la loi LCAP (loi relative à la liberté de création, à l'architecture et au patrimoine) du 7 juillet 2016, les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) sont devenues des Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR). Ce sont des servitudes d'utilité publique à part entière.

La ville de Saint-Malo est concernée par un SPR issu de l'ancienne ZPPAUP créée par l'arrêté préfectoral du 7 avril 2003 couvrant quatre secteurs :

- Le secteur du Bosq, à environ 2,7 km au sud-ouest de la zone d'étude ;
- Le secteur de Château doré, à environ 3,5 km au sud de la zone d'étude ;
- Le secteur de la Rivière, à environ 225 m au nord-est de la zone d'étude ;
- Le secteur de Rivasselou, à environ 1,2 km au nord de la zone d'étude.

La zone d'étude n'est pas recoupée par le SPR de la ville de Saint-Malo.

La zone d'étude n'est pas concernée par un Site Patrimonial Remarquable.

## 5.8 - Le contexte socio-économique

### 5.8.1 - La démographie

Sources : INSEE, 2018

Le tableau suivant donne l'évolution de la population dans la commune de Saint-Malo, ainsi que dans le département d'Ille-et-Vilaine, entre 1968 et 2018.

TABLEAU 14 : ÉVOLUTION DE LA POPULATION (SOURCE : INSEE)

Échelon géographique	Nombre d'habitants						
	1968	1975	1982	1990	1999	2013	2018
Commune de Saint-Malo	42 297	45 030	46 347	48 057	50 675	44 919	46 478
Département d'Ille-et-Vilaine	652 722	702 199	749 764	798 718	867 533	1 019 923	1 069 228

Échelon géographique	Évolution (en %)						
	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2008	2008 à 2013	2013 à 2018
Commune de Saint-Malo	+0,9	+0,4	+0,5	+0,6	-0,6	-1,4	+0,7
Département d'Ille-et-Vilaine	+1,1	+0,9	+0,8	+0,9	+1,2	+1,1	+0,9

L'évolution de la population à Saint-Malo est négative entre 1999 et 2013, puis elle est de nouveau positive depuis 2013 jusqu'à 2018. L'évolution de la population dans le département est, quant à elle, toujours positive avec des valeurs aux alentours de 1%.

La population de Saint-Malo se caractérise donc par un déclin démographique de 1999 à 2013 et connaît un regain de population depuis 2013. Le département d'Ille-et-Vilaine n'a en revanche pas connu de baisse de sa population depuis 1968, au contraire celle-ci évoluant sans cesse.

Les mouvements migratoires et naturels sont répertoriés dans le tableau suivant.

TABLEAU 15 : MOUVEMENTS MIGRATOIRES ET NATURELS (SOURCE : INSEE)

Échelon géographique	Taux d'évolution dû au solde naturel en %						
	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2008	2008 à 2013	2013 à 2018
Commune de Saint-Malo	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Département d'Ille-et-Vilaine	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1

Commune de Saint-Malo	+0,7	+0,4	+0,3	+0,2	-0,2	-0,5	-0,7
Département d'Ille-et-Vilaine	+0,8	+0,6	+0,5	+0,5	+0,6	+0,5	+0,4

Échelon géographique	Taux d'évolution dû au solde apparent des entrées sorties en %						
	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2008	2008 à 2013	2013 à 2018
Commune de Saint-Malo	+0,2	0	+0,1	+0,4	-0,4	-0,9	+1,3
Département d'Ille-et-Vilaine	+0,3	+0,4	+0,3	+0,5	+0,7	+0,5	+0,6

L'augmentation démographique pour Saint-Malo et le département est essentiellement due à l'augmentation du solde migratoire, à partir de 2013 pour la commune de Saint-Malo notamment.

Le déclin démographique observé depuis 1999 à Saint-Malo est essentiellement dû au déclin du solde naturel depuis 1999.

Selon leur âge, les habitants se répartissent de la manière suivante en 2018.

**TABLEAU 16 : REPARTITION DE LA POPULATION SELON LEUR AGE EN 2018 (SOURCE : INSEE)**

Échelon géographique	0-29 ans (en %)		30-59 ans (en %)		60 ans ou plus (en %)	
	Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme
Commune de Saint-Malo	31,4	24,5	34,3	32,3	34,2	43,1
Département d'Ille-et-Vilaine	39,8	36,7	39,4	37,6	20,8	25,6

Il en ressort une population relativement jeune, entre 20 et 64 ans, dans la commune de Saint-Malo et dans le département d'Ille-et-Vilaine. En revanche, la part de population âgée (65 ans et plus) est plus importante dans la commune de Saint-Malo, ce qui est révélateur d'une population plus vieillissante que dans le département.

La population malouine intègre une population « jeune » plus basse que celle du département d'Ille-et-Vilaine. À l'inverse, la part dédiée aux personnes âgées est plus importante, et de nombreux services sont déjà développés sur Saint-Malo en ce sens. L'objectif de la ville étant celui de l'accueil de familles sur le territoire, le programme de la ZAC du Général de Gaulle, notamment en termes de typologies de logements, s'orientera dans cette direction.

## 5.8.2 - L'emploi

Source : INSEE 2018

### 5.8.2.1 - La population active

**TABLEAU 17 : DONNEES SUR LA POPULATION ACTIVE EN 2018 (SOURCE : INSEE)**

Échelon géographique	Population active totale (données 2018)				
	Nombre d'emplois	Taux d'activité (en %)	Actifs ayant un emploi	Taux de chômage en 2018 (en %)	Taux de chômage en 2013 (en %)
Commune de Saint-Malo	27 454	45,8	16 179	13,8	14,3
Département d'Ille-et-Vilaine	433 123	58,8	457 551	10,4	10,3

Le nombre d'emplois à Saint-Malo représentent environ 6,3% des emplois du département. Le taux de chômage de Saint-Malo est supérieur à celui du département. Il a diminué de -0,5 % à Saint-Malo alors qu'à l'échelle départementale ce taux à très légèrement augmenté de +0,1 % entre 2013 et 2018.

### 5.8.2.2 - Les migrations alternantes

**TABLEAU 18 : MIGRATIONS ALTERNANTES EN 2018**

Échelon géographique	Travaillent en 2018 (en %)	
	Dans la commune de résidence	Dans une autre commune
Commune de Saint-Malo	74,9	25,1
Département d'Ille-et-Vilaine	32,1	67,9

La grande majorité des actifs résidants à Saint-Malo travaillent au sein de la commune, ce qui est l'inverse pour le département.

Le taux de chômage étant plus élevé sur la commune de Saint-Malo qu'au niveau du département, ce facteur sera important à prendre en compte dans l'aménagement du projet de la ZAC du Général de Gaulle en termes d'emplois.





### 5.8.3 - L'habitat

Source : INSEE 2018 ; Plan Local de l'Habitat (PLH) de Saint Malo Agglomération

Le nombre de logements dans la commune de Saint-Malo et dans le département d'Ille-et-Vilaine entre 1975 et 2018 est présenté ci-dessous.

TABLEAU 19 : NOMBRE DE LOGEMENTS (SOURCE : INSEE)

Échelon géographique	Nombre de logements						
	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2018
Commune de Saint-Malo	19 722	22 718	26 661	29 877	31 326	33 105	35 872
Département d'Ille-et-Vilaine	268 983	309 658	351 889	408 675	474 221	514 843	554 254

Le parc de logements présente les caractéristiques suivantes en 2018.

TABLEAU 20 : PARC DE LOGEMENTS EN 2018(SOURCE : INSEE)

Échelon géographique	Statut d'occupation (en %)			Catégorie de logements (en %)			Type de logements (en %)		Époque d'achèvement (en %)					
	Propriétaire	Locataire	Logé gratuitement	Résidence principale	Résidence secondaire	Logement vacant	Maison	Appartement	Avant 1919	1919-1945	1946-1970	1971-1990	1991-2005	2006-2015
Commune de Saint-Malo	50,6	48,4	1	68,6	26,2	5,2	37,3	62	9,2	6,4	25,3	32,5	13,3	13,3
Département d'Ille-et-Vilaine	59,8	39	1,2	86,3	7,1	6,7	59,7	39,6	11	5,6	15,8	28,8	21,5	17,3

Il en ressort :

- Une proportion quasiment équivalente de propriétaires et de locataires sur la commune de Saint-Malo ;
- Une prépondérance de résidences principales, avec tout de même une part de résidences secondaires plus importante qu'au niveau départemental ;
- Un parc de logements qui se caractérise par un rythme de construction ralenti depuis 1990 et qui se stabilise sur la période 1991-2015.

La commune de Saint-Malo dispose d'environ 4 398 logements locatifs sociaux.

Le Programme Local de l'Habitat (PLH) 2009-2013 a permis la production de 819 logements locatifs publics, dont la moitié sur Saint-Malo.

Le projet vise à dynamiser la part de logements sur la commune de Saint-Malo et prendra en compte les objectifs concernant l'habitat dans la commune.

### 5.8.4 - Les équipements, commerces et services

Sources : Saint-Malo Agglomération

#### 5.8.4.1 - Le commerce

Il était dénombré 1 646 entreprises commerciales en 2016 sur Saint-Malo Agglomération, contre 1 578 en 2011 soit une évolution de + 4,31%. En 2016, la densité commerciale sur le territoire de SMA était de 206 commerces pour 10 000 habitants, contre 107 pour 10 000 habitants en Ille-et-Vilaine.

Hors cafés, restaurants et hôtels, il y avait 511 commerces sur le territoire communal de Saint-Malo en 2016.

La zone d'étude regroupe des commerces tels que des concessionnaires automobiles, des entreprises artisanales et industrielles ainsi que des magasins spécialisés (jardinage, bricolage, décoration, etc.).

Hors du périmètre d'étude mais en bordure de celui-ci au sud-est se trouve la zone commerciale « La Découverte » où l'on trouve de nombreuses activités commerciales telles qu'une zone commerciale regroupant une moyenne surface, un magasin de vêtements, une pharmacie, un coiffeur, un opticien, une brasserie, un PMU, un point presse et une boulangerie.

Elle regroupe également une quincaillerie, des concessionnaires automobiles, un magasin de matériel électrique, un espace chauffage/salle de bain/carrelage, un caviste, des magasins de déstockage.

De nombreuses zones d'activités/zones industrielles se situent à proximité de la zone d'étude.

#### 5.8.4.2 - Les équipements et les services

La ville de Saint-Malo est le principal pôle du Pays de Saint-Malo, son rayonnement est étendu mais faiblement polarisant en raison du bon équipement des pôles secondaires de Dinard, Dol-de-Bretagne et Combourg.

55 communes attirées par les équipements de services malouins, mais l'influence malouine la plus forte est limitée aux 13 communes situées à proximité immédiate de Saint-Malo et recouvrent principalement les cantons de Cancale et Châteauneuf d'Ille-et-Vilaine.

En tant que chef-lieu d'arrondissement et ville-centre de l'agglomération, la ville de Saint-Malo accueille :

- Des équipements à vocation administrative et sociale : sous-préfecture, tribunal de grande instance, antenne locale de l'ANPE ;
- Des équipements hospitaliers : centre hospitalier, clinique de la Côte d'Émeraude ;
- Des équipements de sports et de loisirs : piscine du Naye, complexe sportif de Marville, ports de Plaisance, hippodrome de la Côte d'Émeraude, grand aquarium ;
- Des équipements liés au tourisme et la vocation de ville de congrès : palais du grand large, espace Duguay-Trouin, casino ;
- Des équipements culturels : musées, théâtre de Saint-Servan, théâtre Châteaubriant ;
- Des équipements universitaires : IUT, école nationale de la Marine Marchande, institut de formation en soins infirmiers.

De nombreux équipements et services sont recensés au sein de la zone d'étude :

- La Communauté Emmaüs de Saint-Malo ;
- Des magasins spécialisés dans le jardinage et le bricolage ;
- Le centre technique municipal de la ville de Saint-Malo ;
- Une salle de sport ;
- Des ateliers de réparation automobiles et concessionnaires autos ;
- Des agences de location de véhicules ;
- Etc.

Il est relevé à environ 370 mètres à l'ouest du périmètre d'étude (Avenue du Général de Gaulle) l'école élémentaire La Découverte (136 élèves). L'arrivée de nouveaux habitants (familles avec enfants) pourrait accroître les effectifs de cet établissement scolaire notamment. Les autres structures éducatives (autres écoles élémentaires, collèges, lycées) sont plus éloignées du secteur de Gaulle.

La ZAC du Général de Gaulle s'implantera au sein d'un tissu commercial et industriel existant, dont la vocation est la revalorisation de ce tissu. Ce facteur est important à prendre en compte pour le projet. Un établissement scolaire à proximité de la zone d'étude est susceptible d'accueillir de nouveaux enfants venant des nouveaux logements du projet de Gaulle.

### 5.8.5 - L'activité économique

Source : <https://www.saint-malo-developpement.fr/>

Saint-Malo Agglomération (SMA) possède un tissu économique conséquent dans de nombreux secteurs d'activités comme celui du tourisme, du bien-être et de la santé, des ressources marines, du numérique, de la plasturgie, du secteur primaire et de l'agroalimentaire.

Sur ces dernières années, il est observé une augmentation du nombre d'emplois salariés sur le bassin d'emploi. En effet il était comptabilisé 30 294 emplois fin 2019 contre 28 613 emplois fin 2015, soit une progression de 8 % en 4 ans.

En 2011, près de 3 800 salariés étaient employés dans le secteur industriel, ce qui représentait 10,4% de l'emploi salarié total sur la zone d'emploi de Saint-Malo.

Saint-Malo Agglomération comptait plus de 1 430 entreprises artisanales en 2012, soit une augmentation de plus de 30% en 10 ans. Cette progression est supérieure à celle du département qui a connu une hausse de 26% sur la même période (2003 – 2012).

Comme évoqué précédemment, il était dénombré 1 646 entreprises commerciales en 2016 sur Saint-Malo Agglomération, contre 1 578 en 2011 soit une évolution de + 4,31%. En 2016, la densité commerciale sur le territoire de SMA était de 206 commerces pour 10 000 habitants, contre 107 pour 10 000 habitants en Ille-et-Vilaine.

Hors cafés, restaurants et hôtels, il y avait 511 commerces sur le territoire communal de Saint-Malo en 2016.

Enfin, la façade maritime de Saint-Malo, le port et les grandes entreprises du territoire ont fait de Saint-Malo un acteur important en matière de valorisation des ressources marines. La proximité de la mer est un atout majeur pour le développement des biotechnologies sur le territoire de Saint-Malo Agglomération.

La Zone Industrielle Sud (ZI Sud) à l'emplacement de la future ZAC du Général de Gaulle est actuellement une zone mixte, d'une surface aménagée de 536 000 m<sup>2</sup> où 36 « sites » (exploitant ou un ensemble d'activités similaires) y ont été identifiés.

Le tableau suivant présente en orange les sites ayant fait l'objet d'une étude historique en 2019 dans le cadre de la première emprise de la ZAC et faisant partie de la nouvelle emprise de 2021. En violet sont représentés les sites supplémentaires inclus dans le nouveau périmètre de la ZAC de 2021.

**TABLEAU 21 : LISTE DES SITES IDENTIFIES SUR LA ZAC DU GENERAL DE GAULLE (PERIMETRE DE 2021)**

Indice	Nom	Activité actuelle
4	Ancien site industriel S.N.A. - SEIFFEL	Alimentation et Matériel électronique
5	Armor Garage	Garage-Concessionnaire Opel
6	Magasin Kiloutou	Loueur de matériel et engins de chantier
7	Magasin REXEL	Distributeur de matériel électrique
8	Agence FRAIKIN	Agence de location de véhicules utilitaires
9	Usine Camille Fournet	Maroquinier
11	Services techniques municipaux et Saint-Malo Sports Loisirs	Services techniques et local associatif
12	Entreprise Joubert Olivier	Quincaillerie
13	Ancien site industriel S.I.A.M.	/
14	Ancien site industriel Lodiél – Bertin Patrice	/
15	Besnard et Gérard	Garage
16	M et S AUTO	Garage/ Concessionnaire
17	La Cave du Val	Bar à vin
18	Matthieu ROSSI	Peintre-décorateur
19	Cézembre Automobile (Ford-Suzuki)	Garage-Concessionnaire
20	Fougeray SAS	Peinture, miroiterie, revêtement de sol
21	Espace Aubade Maillard	Articles de salle de bain
22	Agence LTM	Quincaillerie
23	Ancien site industriel ARBONA	Stockage et vente de fruit et légumes
24	Transport Raimond et Fils – Aqua Cheval Marine	Société de déménagement et société de production d'emplâtre marin
25	AD carrosserie	Garage automobile
26	Hydro et culture	Jardinerie
27	TIMAC AGRO	Bassin de récupération d'eau pluviale
28	LOXAM France	Location d'engins de chantier
29	Route et Société Joumel	Entreprise du BTP (plaquiste)
30	Bâtiment non occupé	/
31	M. Poisson René	Paysagiste - Dépôt Annexe

32	Décoration et Rénovation Générale d'Émeraude – ENGIE	Travaux et rénovation d'intérieur et extension
33	Les triporteurs Malouins	Société de livraison en triporteur
34	Ancien site industriel DELEAGE - Euromaster - Orexad - Passion parquet - Comptoir de la pêche et du nautisme - Autodistribution - Pascal Pimont - Net plus - CAP22	- Garage automobile (poids lourds) - Matériel industriel - Vente et menuiserie - Magasin de pêche - Magasin de pièce automobile - Magasin de peinture - Service de nettoyage et d'entretien - Magasin de pièce automobile
35	Ancien site industriel SOLYA - Profil Plus - Piscine évolution - T&C MINICARS - Ouiglass - Source de Cristal - Émeraude Médical Services - Emmaüs	- Magasin de pneus - Magasin nautique - Vente de voiture sans permis - Service de réparation de pare-brise - Bijouterie - Vente de matériel de santé - Association caritative
36	Autolife 35	Casse automobile
37	Bretagne matériaux	Commerce de matériel de BTP
38	Skoda	Garage et concessionnaire automobile
39	- Miroiterie du Mont-Saint-Michel - Partedis - Würth	- Fourniture et installation de vérandas & menuiseries - Vente de chauffage et sanitaire - Magasin d'outillage
40	Société Française Restauration Service (SODEXO)	Cuisine / restauration collective

Le changement de périmètre de la future ZAC du Général de Gaulle entraîne la suppression, dans la présente étude, des sites 1, 1bis, 2, 3 et 10, ces derniers ne faisant plus partie de la nouvelle emprise de 2021.

Les sites sont répertoriés sur la carte ci-contre.

Le secteur de la ZAC du Général de Gaulle s'inscrit dans un contexte de zone mêlant activités commerciales, artisanales et de services.

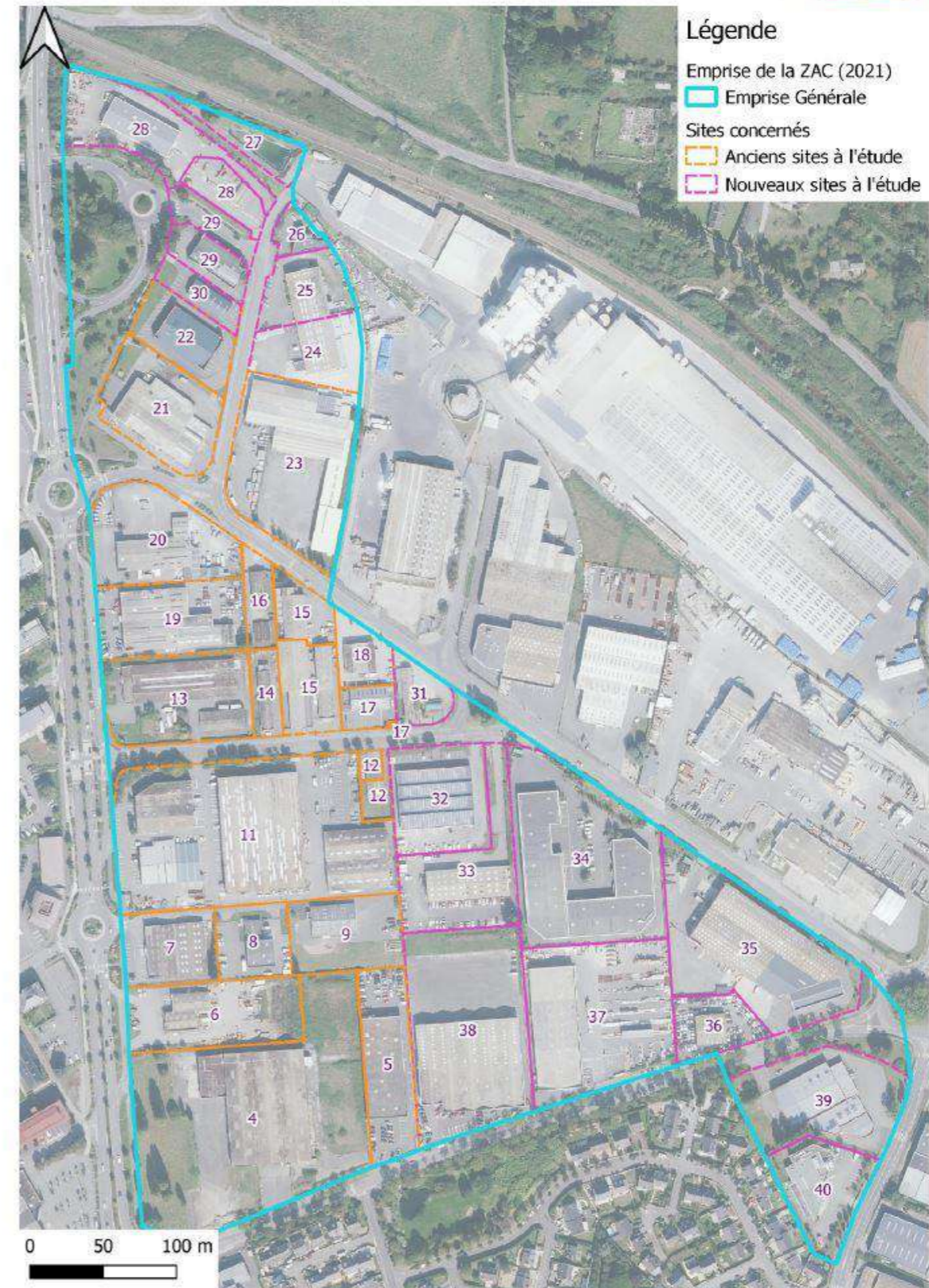


FIGURE 30 : LOCALISATION DES SITES AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE DU SECTEUR DE GAULLE (SOURCE : EGIS, OCTOBRE 2021)

## 5.8.6 - Les réseaux

Sources : <http://www.rme.saint-malo.fr/> ; <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/> ; SCOT du Pays de Saint-Malo

### 5.8.6.1 - Réseaux d'alimentation en eau potable et de défense incendie

Auparavant, la gestion de l'eau potable de la commune de Saint-Malo était partagée entre deux Délégations de Service Public (DSP), une pour sa partie urbaine gérée par la ville et une autre gérée par le Syndicat des Eaux de Beaufort (SIEB) pour la zone rurale (château-Malo, Quelmer, ...). L'ensemble était exploité par le même gestionnaire, Véolia.

La Régie Malouine de l'Eau (RME) a assuré, pour le compte de la ville de Saint-Malo, l'exploitation de l'eau potable au 1<sup>er</sup> avril 2012 sur l'ensemble du territoire communal.

Dans le cadre de la loi « NOTRe » du 7 août 2015, Saint-Malo Agglomération (SMA) a pris la compétence Eau Potable et Assainissement au 1<sup>er</sup> janvier 2018.

SMA a confié la gestion de l'eau potable à la RME sur le territoire Malouin et au SIEB sur les autres communes de l'agglomération.

Actuellement, l'ensemble du secteur est desservi en eau potable.

Toutes les canalisations sont en fonte ductile (tracé bleu foncé sur la figure ci-dessus). Les diamètres varient de 350 mm sur l'avenue du Général de Gaulle à 100 mm sur la rue Saint-Fiacre.

Un feeder de 400 mm du réservoir de la Croix Désilles passe sur l'avenue du Général de Gaulle (tracé bleu ciel sur la figure ci-dessus).

Ce réseau alimente également une quinzaine de poteaux incendie du secteur (tracé rouge sur la figure ci-dessus).

Le réseau d'eau potable est présent sur l'ensemble du périmètre de la ZAC, le secteur paraît correctement desservi. Cependant, suivant le programme retenu, il conviendra de s'assurer du bon dimensionnement des réseaux, du débit ainsi que de l'état du réseau.

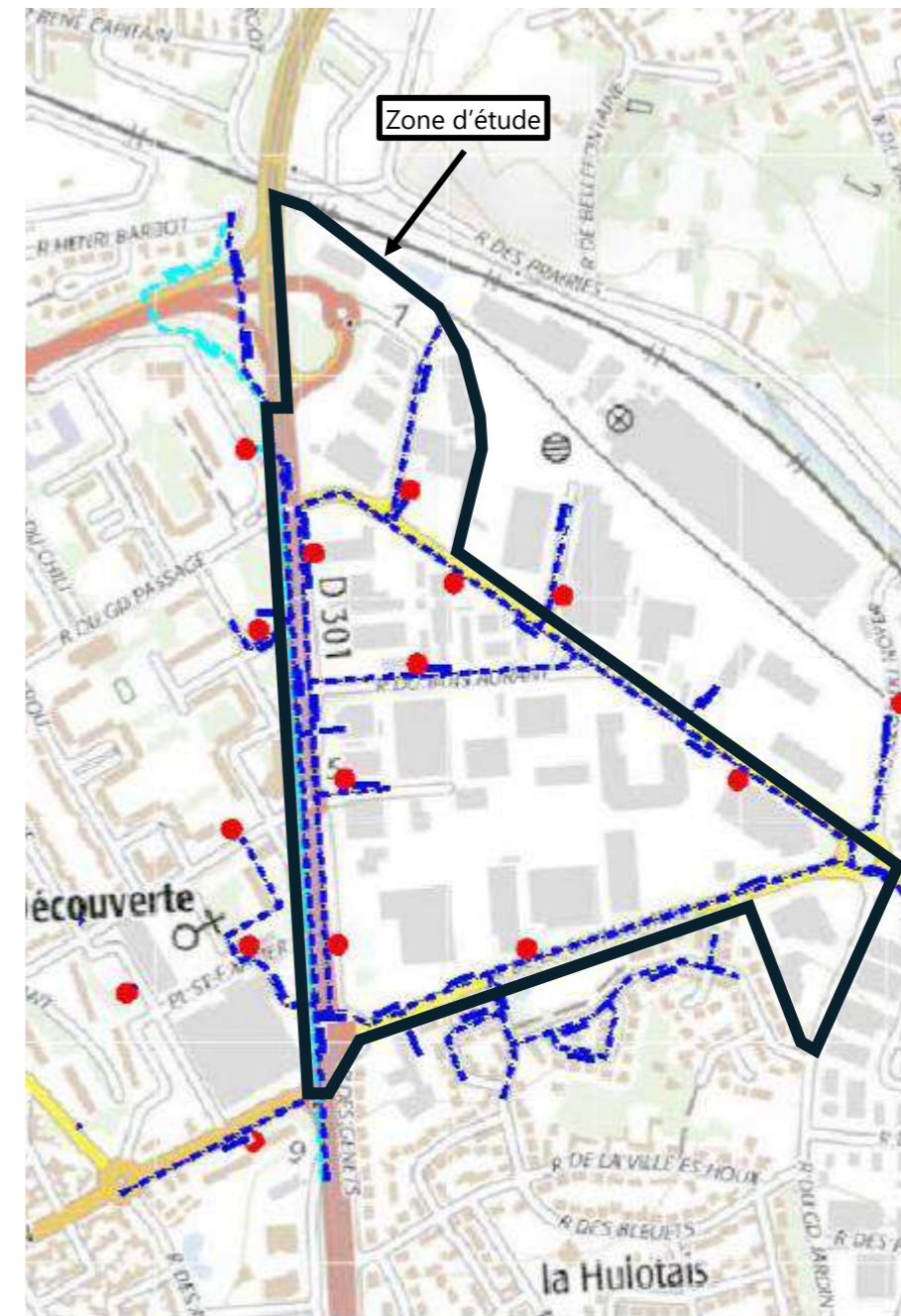


FIGURE 31 : RESEAU D'EAU POTABLE SUR LA ZONE D'ETUDE

### 5.8.6.2 - Le réseau d'eaux usées

La compétence « assainissement collectif » est distincte de celle de « l'eau potable » que gère la Régie Malouine de l'Eau (RME).

Dans le cadre de la loi « NOTRe » du 7 août 2015, la ville de Saint-Malo a transféré sa compétence assainissement à Saint-Malo Agglomération (SMA). Sur le territoire malouin, l'exploitation du service de l'assainissement collectif se fait dans le cadre d'une Délégation de Service Public (DSP), qui est confiée à la société Véolia.

Sur la commune de Saint-Malo, cette prestation comprend :

- L'entretien du réseau des eaux usées et des eaux pluviales ;
- L'exploitation de l'usine de traitement de la Grande Rivière (STEP) ;
- L'exploitation des bassins Tampons et des postes de refoulement ;
- L'exploitation des postes de Crues (Charcote et Marville) ;
- L'exploitation de la vanne de régulation de Marville ;
- L'entretien des bassins de retenues des eaux pluviales.

En ce qui concerne l'assainissement non collectif, dans le périmètre de la Communauté d'Agglomération Saint-Malo, cette compétence est répartie entre le SIVU du Canton de Châteauneuf d'Ille-et-Vilaine et les communes ayant gardé cette compétence, dont fait partie la commune de Saint-Malo.

Sur le Pays de Saint-Malo, les missions de contrôle sont principalement assurées en délégation ou prestation de service.

#### 5.8.6.2.1 - Le réseau

Actuellement, l'assainissement de l'ensemble de la zone d'étude est pris en charge par un réseau unitaire (tracé rose sur la figure ci-dessus).

L'ensemble des rues concernées par le projet, excepté la rue du Général Ferrié, sont collectées puis acheminées vers un même poste de refoulement situé à l'angle de la rue Saint-Fiacre et de l'avenue du Général de Gaulle.

Les effluents sont ensuite évacués vers la station d'épuration de Saint-Malo, via une canalisation de refoulement (tracé violet sur la figure ci-contre).

#### 5.8.6.2.2 - La capacité de traitement de la station

Le réseau de collecte des eaux usées se dirige vers la station d'épuration de Saint-Malo, mise en service en avril 1995.

Cette station d'épuration a une capacité nominale de 122 000 équivalent-habitants.

Ses caractéristiques pour l'année 2019 sont les suivantes :

- Charge maximale en entrée : 76 911 EH ;
- Débit entrant moyen : 17 913 m<sup>3</sup>/j ;
- Production de boues : 1 343 tonnes de matière sèche par an qui sont compostées à 92,1 % et dédiées à l'épandage pour 7,9 %.

La charge moyenne hydraulique et organique actuellement traitée par la station est en-dessous des limites de capacités de la station. La station d'épuration est suffisamment dimensionnée.



FIGURE 32 : RESEAU D'ASSAINISSEMENT SUR LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude fonctionne en réseau unitaire eaux usées/eaux pluviales. L'état, le dimensionnement et la capacité du poste de refoulement de la station d'épuration devront être vérifiés.

### 5.8.6.3 - Le réseau d'eaux pluviales

#### ► Introduction au contexte pluvial malouin

Bien que les textes relatifs à la gestion des eaux pluviales ne fixent pas pour la collectivité d'obligation de collecte ou de traitement en tant que telle, la gestion des eaux pluviales reste un enjeu important afin d'assurer la sécurité publique (prévention des inondations) et la protection de l'environnement (limitation des apports de pollution dans les milieux aquatiques).

La ville de Saint-Malo est soumise à des contraintes très fortes pour la gestion de ses eaux pluviales : topographie et hydrographie favorables aux débordements des principaux cours d'eau, enjeux de qualité des rejets en mer pour préserver les plages et l'usage de baignade, réseau unitaire, infiltration difficile, etc.

Dans ce contexte, la ville a engagé, dès les années 1990, plusieurs études qui ont permis de définir les travaux à mener pour enrayer ces dysfonctionnements. Plus d'une quarantaine de bassins de tamponnement paysagers ont été réalisés, pour un volume global d'environ 180 000 m<sup>3</sup>. Pour garantir l'économie et la durabilité de la démarche, la ville a préféré s'orienter vers des ouvrages « multi-usages », propices à la promenade et à la détente.

En parallèle, le PLU impose encore à ce jour (septembre 2021) une régulation des eaux pluviales (seuil : 2 l/s/ha) pour tout nouvel aménagement urbain et demande de privilégier l'infiltration. Ainsi les techniques alternatives au tout-tuyau sont favorisées, telles que l'écoulement de surface par des noues ou caniveau, la gestion à la parcelle en aérien, les chaussées structure réservoir, etc.

L'agglomération de Saint Malo réalise actuellement un schéma directeur de gestion des eaux pluviales dont le rapport final est prévu pour fin 2022, début 2023.

#### ► Fonctionnement pluvial à l'échelle du bassin versant du Routhouan

L'exutoire des eaux du site d'études est le cours d'eau du Routhouan, fortement canalisé à son passage de Saint Malo, qui se rejette dans la Manche au niveau de la Cité d'Aleth, pointe du marégraphe. Ce cours d'eau draine le bassin versant principal de la ville de Saint Malo (soit 4 870 ha).

La ville de Saint Malo a de nombreux quartiers submersibles à marée haute, qui sont protégés par des digues ; c'est le cas du site d'étude. Le régime d'écoulement des eaux pluviales de ces quartiers a un fonctionnement qui lui est propre.

Ce régime d'écoulement est tantôt gravitaire à marée basse, pour toute altimétrie inférieure à la cote 5,00 m, tantôt en charge à marée haute.

Les schémas ci-après, issus du Mémoire explicatif assainissement, annexé au PLU de Saint Malo, détaillent le fonctionnement de l'écoulement au niveau du Routhouan, lors des marées basses et lors des marées hautes.

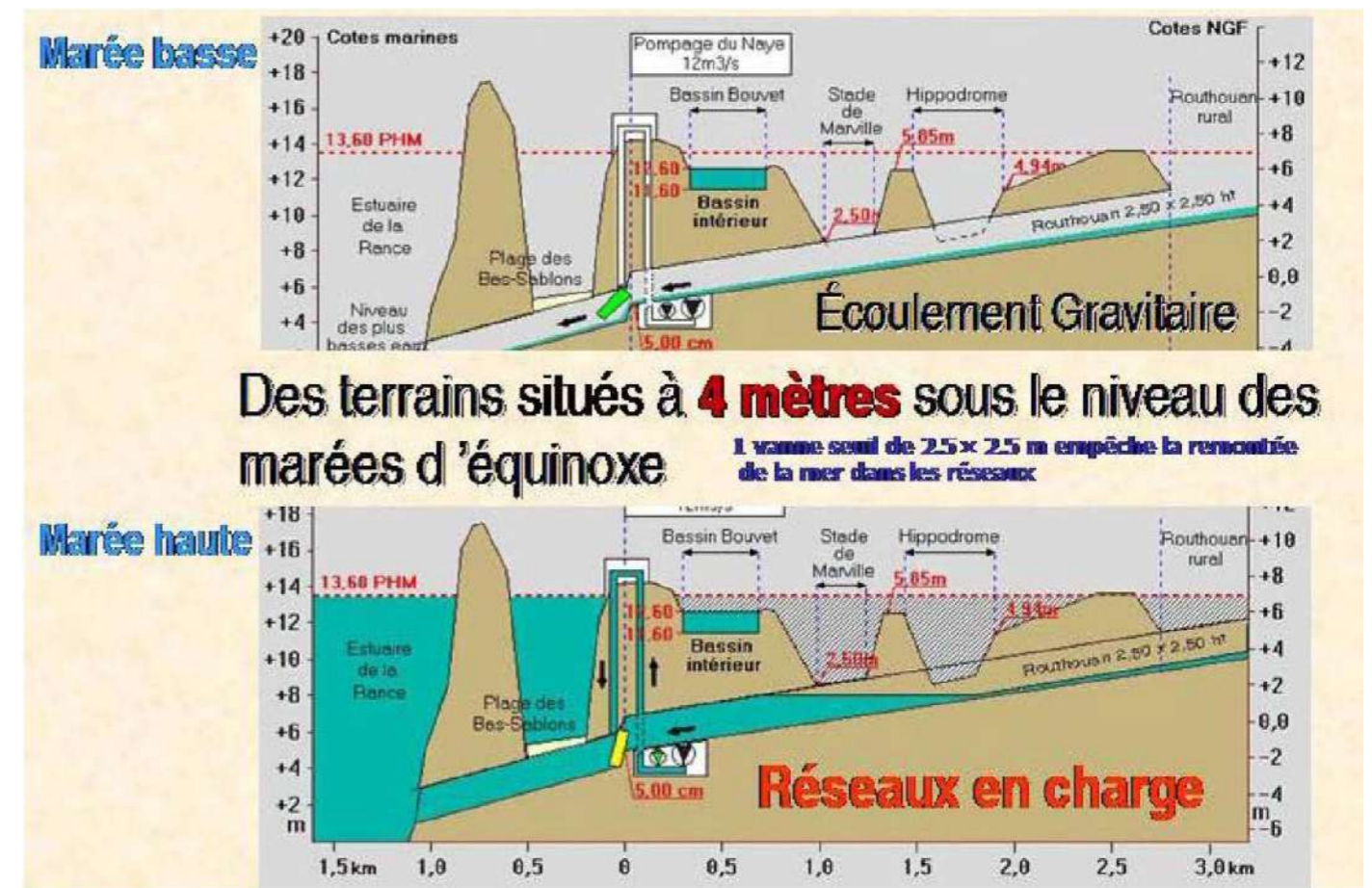


FIGURE 33 : SCHEMA DU REGIME D'ÉCOULEMENT MALOUIN  
(SOURCE : MEMOIRE EXPLICATIF ASSAINISSEMENT SAINT MALO)

Classement des digues de Saint-Malo  
Application du décret 2007-1735 du 11 décembre 2007

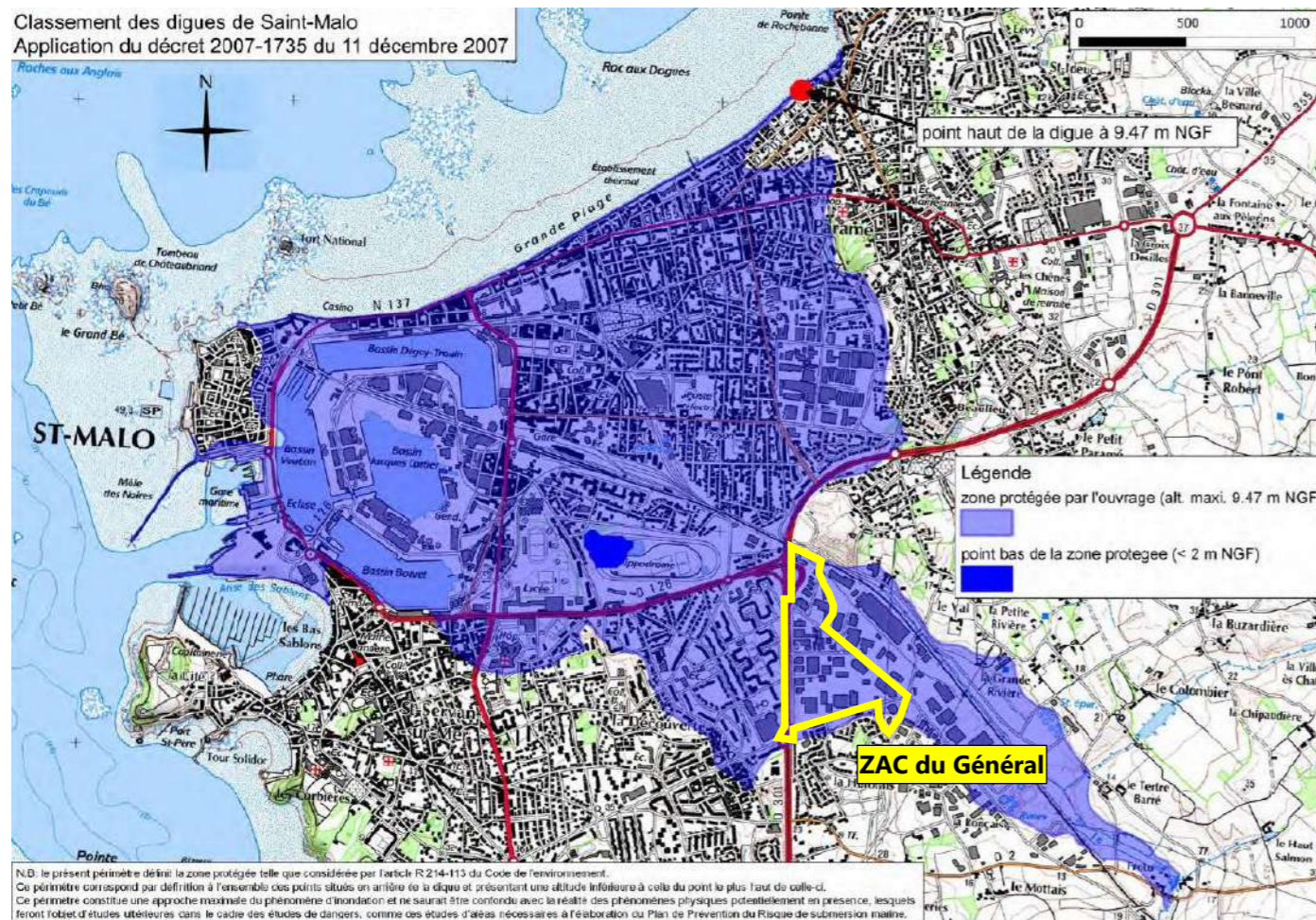


FIGURE 34 : ZONE INONDABLE PAR RUPTURE DE DIGUE (SOURCE : DDT ILLE-ET-VILAINE)

Le pompage en cas de marée haute se situe au niveau du poste de crue du Naye, encore appelé Charcot, dont la capacité maximale est de 12 m<sup>3</sup>/s, grâce à 8 pompes submersibles de 1,5 m<sup>3</sup>/s chacune.

Le réseau d'assainissement connecté au Routhouan est principalement de type unitaire. Cela provient d'un choix réalisé dans les années 1990, de maintenir ce réseau, tout en traitant qualitativement et quantitativement les eaux. Ces modifications du réseau unitaire ont permis une rapide amélioration de la qualité des eaux de baignades des plages malouines, alors qu'un passage en séparatif aurait été plus coûteux et aurait nécessité plus de temps.

Aujourd'hui néanmoins, les réseaux unitaires sont remplacés petit à petit par des réseaux séparatifs, sur des tronçons choisis du réseau de la ville et au fur et à mesure des travaux d'aménagement et de réfection de voiries.

L'exutoire du projet est un réseau unitaire, appelé collecteur "Découverte" se rejetant dans le Routhouan canalisé, après le passage par un ouvrage dit "intercepteur". Il existe 12 collecteurs unitaires, sur le Routhouan, disposant tous d'une connexion au bassin tampon de Marville.



FIGURE 35 : LOCALISATION DES 12 COLLECTEURS UNITAIRES SE REJETANT DANS LE ROUTHOUAN APRES INTERCEPTEUR (SOURCE : VILLE DE SAINT-MALO, 2018)

L'ouvrage intercepteur a une double connexion, l'une vers le milieu naturel, le Routhouan, l'autre vers la station d'épuration.

- **En temps sec**, la vanne vers le milieu naturel est fermée, tous les écoulements sont envoyés vers la station d'épuration, via le poste de refoulement de Marville.
- **En temps de pluie, premier flot** (= pluie d'environ 6 fois le débit temps sec, soit une lame d'eau d'environ 3 mm), la vanne vers le milieu naturel reste fermée, les écoulements transiteront d'abord par le bassin tampon, disposant d'un "bassin qualité 1er flot", ou "BQ1" de Marville, pour un stockage maximal de 5 000 m<sup>3</sup>, avant d'être envoyés à la station d'épuration. En cas de saturation, la fréquence de déversement est contrôlée en temps réel par la mesure des hauteurs d'eau et du temps de capture. Cette fréquence respecte la réglementation en vigueur.
- **En temps de pluie, au-delà du premier flot**, la vanne envoie les écoulements vers les bassins de rétention pluviale, dont celui de l'hippodrome, d'une capacité de 50 000 m<sup>3</sup>. Le bassin de rétention de l'hippodrome dispose d'une vanne de sortie qui régule le débit en fonction de la hauteur d'eau à l'aval et à l'amont. En cas de marée haute, l'écoulement se fait grâce à la station de pompage du Naye. Les bassins de rétention ont un rôle de lutte contre les inondations, mais disposent néanmoins d'un ouvrage de dégrillage-dessablage en entrée, permettant un abattement de la pollution.



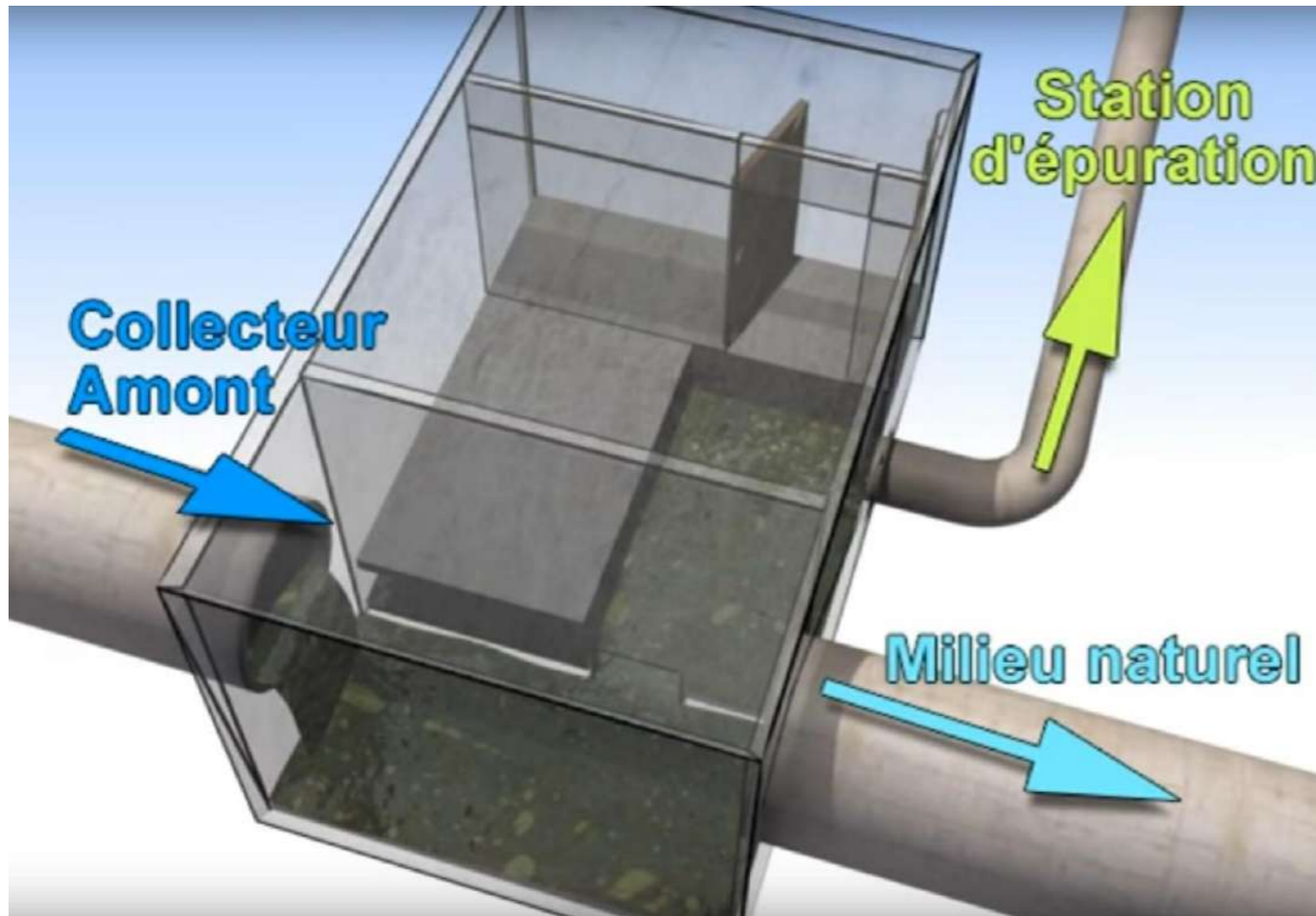


FIGURE 36 : SCHEMA DE FONCTIONNEMENT D'UN INTERCEPTEUR (SOURCE : VILLE DE SAINT-MALO, 2018)

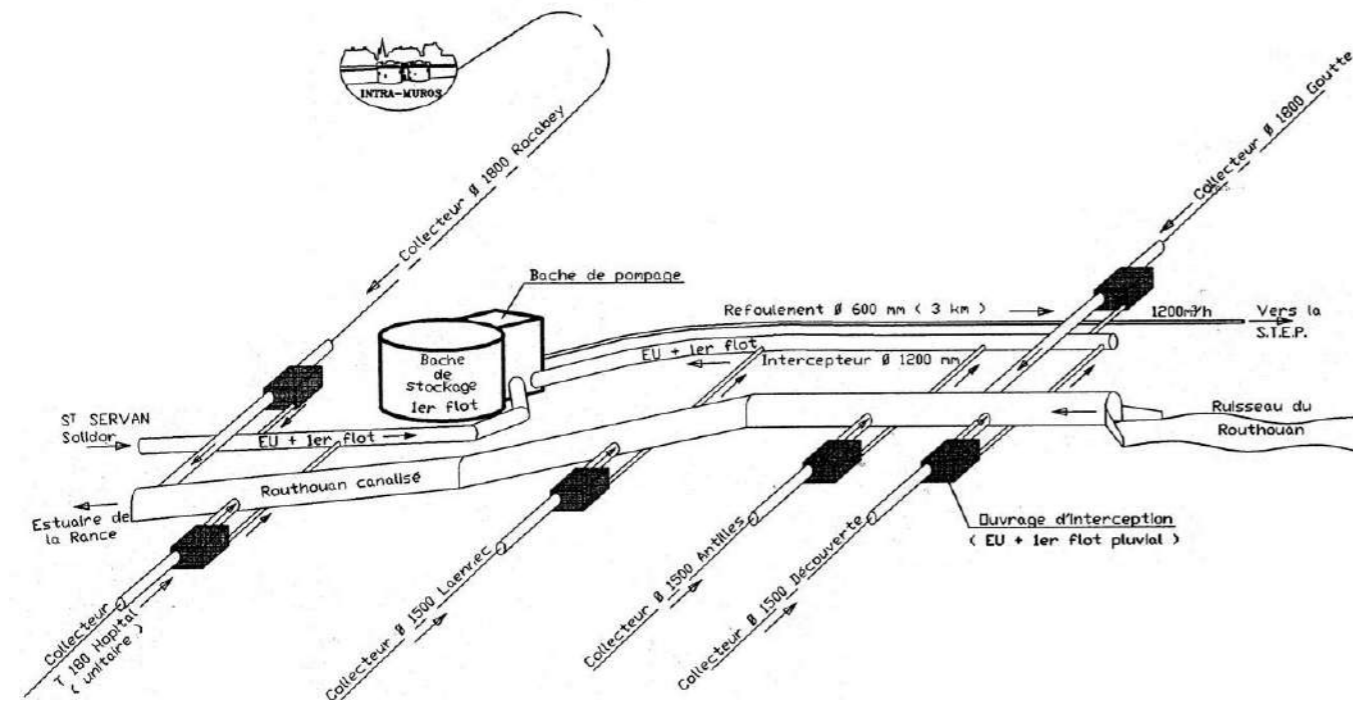
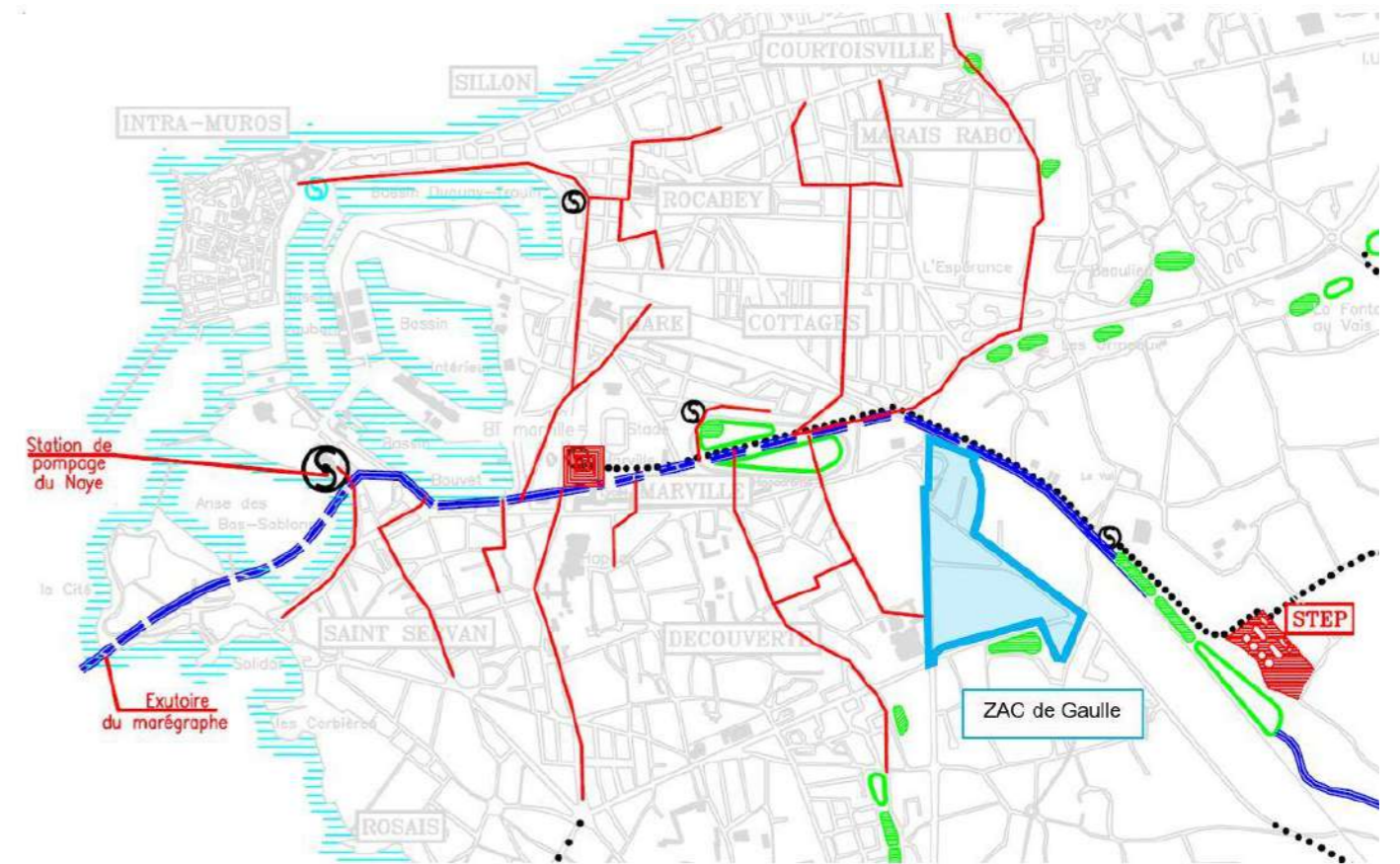


FIGURE 37 : SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU ROUTHOUAN EN CAS DE PREMIER FLOT (SOURCE : MEMOIRE EXPLICATIF ASSAINISSEMENT SAINT-MALO)

L'objectif pour le réseau d'assainissement malouin est de participer à limiter les apports pluviaux en temps de pluie vers le réseau unitaire et donc la fréquence des déversements d'orage qui impacte fortement la qualité du milieu récepteur.



LEGENDE	
	Routhouan canalisé
	Routhouan ( ruisseau )
	Bassin de retenue (BR)
	Bassin Tampon (BT)
	Bassin Qualité 1er flot (BQ1)
	Poste de crues ou station de refolement
	Principaux émissaires
	Refolement

FIGURE 38 : EXTRAIT DU PLAN LOCALISANT LES PRINCIPAUX OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT (SOURCE : VILLE DE SAINT-MALO, 2018)

► Préconisation pluviales du Plan Local d'Urbanisme de Saint-Malo

La ville de Saint Malo dispose d'un **zonage assainissement datant de 2005** prévoyant la création de nombreux bassins de rétention pluviaux, dont la plupart ont déjà été réalisés. En effet, afin de répondre à l'insuffisance des réseaux existants aval, il a été préconisé la mise en place de stockages pluviaux amont, notamment dans le cadre des réhabilitations urbaines.

**Des valeurs de volume à stocker sont données à titre indicatif, pour stocker la pluie vicennale, avec un débit de fuite de 2 L/s/ha (avec un minimum de 10 L/s).** Il est indiqué que le dimensionnement doit être fait au cas par cas afin de tenir compte de la nature réelle des nouveaux projets urbains.

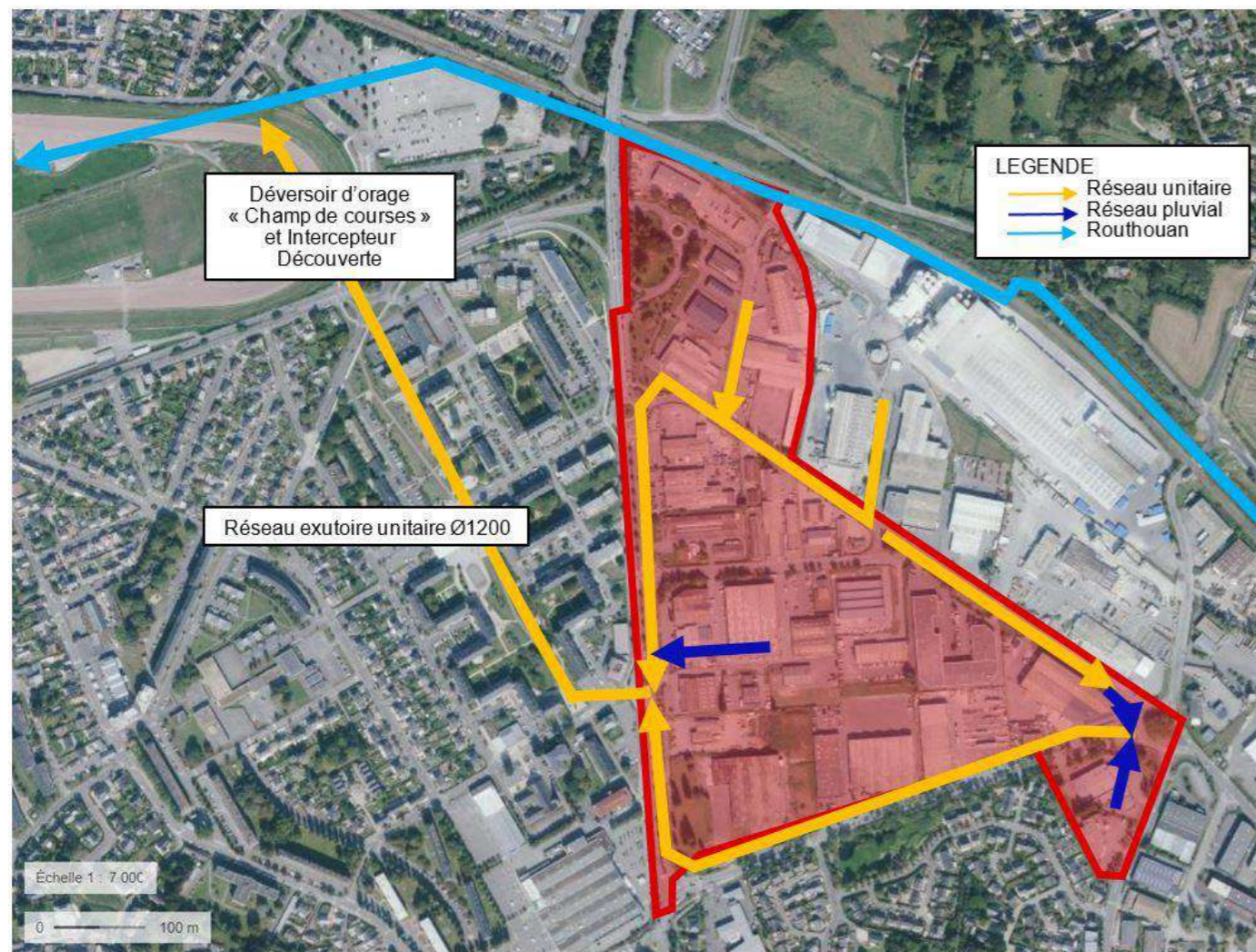
**Le Cahier des Prescriptions Techniques de Saint Malo Agglomération pour les travaux d'assainissement a été mis à jour en juin 2021.** Outre les stockages pluviaux avec régulation, celui-ci impose de privilégier l'infiltration. Des précautions doivent être prises en compte (capacité d'infiltration du sol, respect d'un temps de vidange maximal, préserver la nappe d'eau souterraine), mais l'infiltration des pluies courantes (occurrence annuelle minimum) à intenses (occurrence vicennale) doit être privilégiée.

► **Fonctionnement pluvial sur le site d'étude**

Le dispositif de collecte et d'évacuation du site est majoritairement unitaire. La totalité du site est captée par le réseau unitaire de diamètre Ø1200 s'écoulant vers l'intercepteur « Découverte » et le déversoir d'orage « Champ de Courses ». Le Routhouan canalisé longe le site au nord du périmètre. Seuls quelques tronçons ont été passés en séparatif au niveau des rues de Saint Fiacre, avenue du Général Ferrié au sud et rue du Grand Jardin.

Hormis l'abattement de pollution pluviale réalisé à grande échelle sur le bassin versant du Routhouan, le site ne dispose pas de gestion pluviale généralisée. Il existe seulement quelques stockages aériens dans les parcelles privées (parcelles AR-60 et BX-217) et des espaces verts publics en creux avec grille de collecte dans le fond (parcelle AP-177).

L'imperméabilisation du site est très forte : les espaces sont majoritairement occupés par du bâti ou des surfaces enrobées. Les espaces végétalisés représentent environ 4 ha des 24,6 ha de la ZAC soit environ 17 % ; l'imperméabilisation actuelle est donc estimée à environ 80 %.

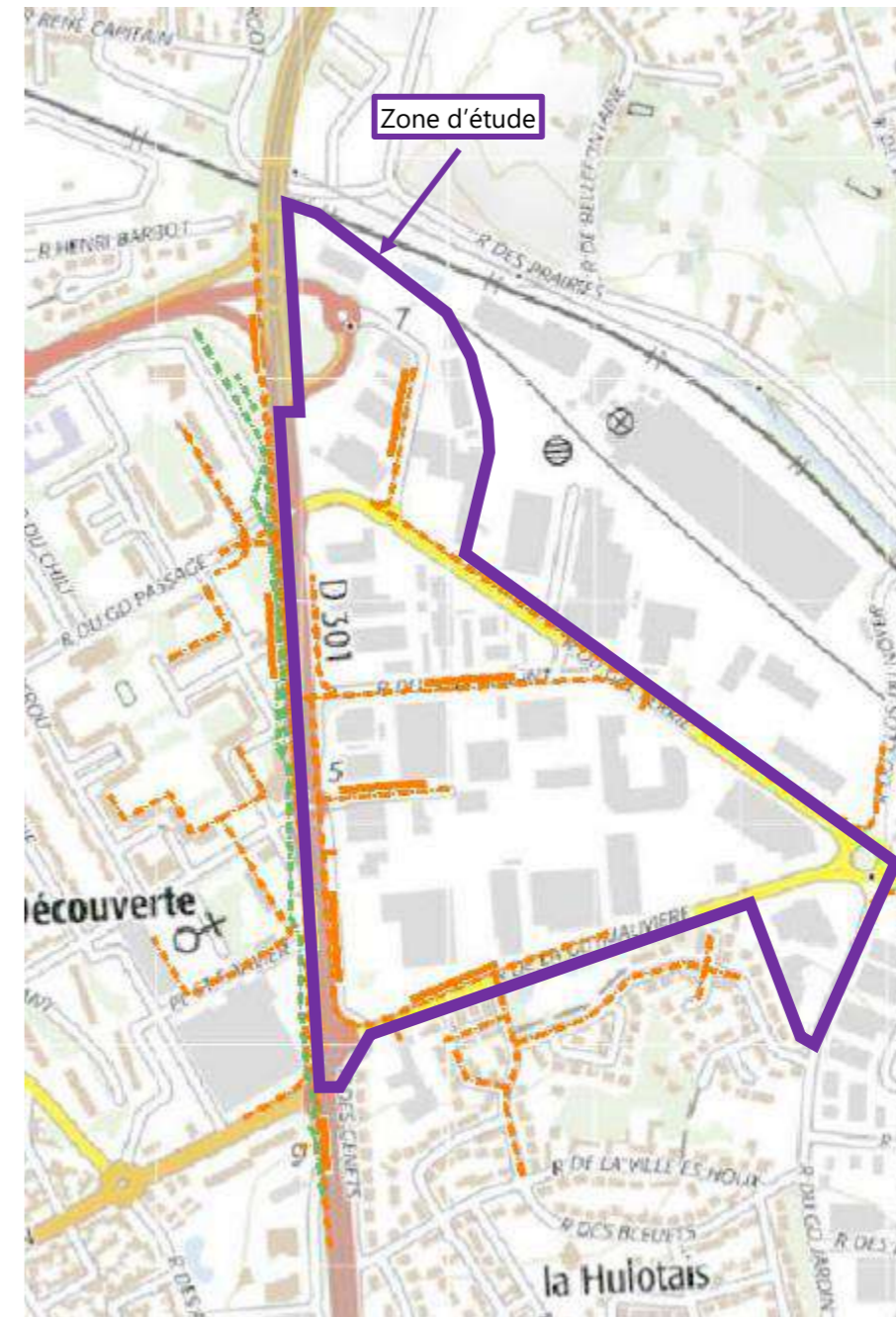


**FIGURE 39 : RESEAU PLUVIAL PRINCIPAL SUR LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : PLANCHE RESEAU SAINT-MALO AGGLOMERATION)**

5.8.6.4 - **Le réseau de gaz**

Actuellement l'ensemble du secteur est desservi en gaz.

Un réseau moyenne pression passe le long de l'avenue du Général de Gaulle côté Ouest (tracé vert sur la figure ci-dessus). Un réseau de moyenne pression dessert chaque rue concernée par le projet (tracé orange sur la figure ci-dessus).



**FIGURE 40 : RESEAU DE GAZ SUR LA ZONE D'ETUDE**

Le réseau de gaz dessert l'ensemble de la zone d'étude. Cependant, il conviendra de vérifier la capacité du réseau existant à subvenir aux besoins projetés.

### 5.8.6.5 - Le réseau d'électricité

Actuellement l'ensemble du secteur est desservi par un réseau haute tension souterrain (tracé rouge sur la figure ci-dessus). Ce réseau alimente une douzaine de postes de distribution publique (en bleu sur la figure ci-dessus), un poste de répartition (carré violet sur la figure ci-dessus) et sept postes clients haute tension (carré rouge sur la figure ci-dessus).

La majorité des réseaux basse tension est souterraine (tracé bleu foncé sur la figure ci-dessus). Cependant, quelques tronçons aériens (tracé bleu clair sur la figure ci-dessus) subsistent, notamment rue du Général Ferrié, rue du Clos Vert, rue du Bois Aurant et un court tronçon rue de la Guymauvière.

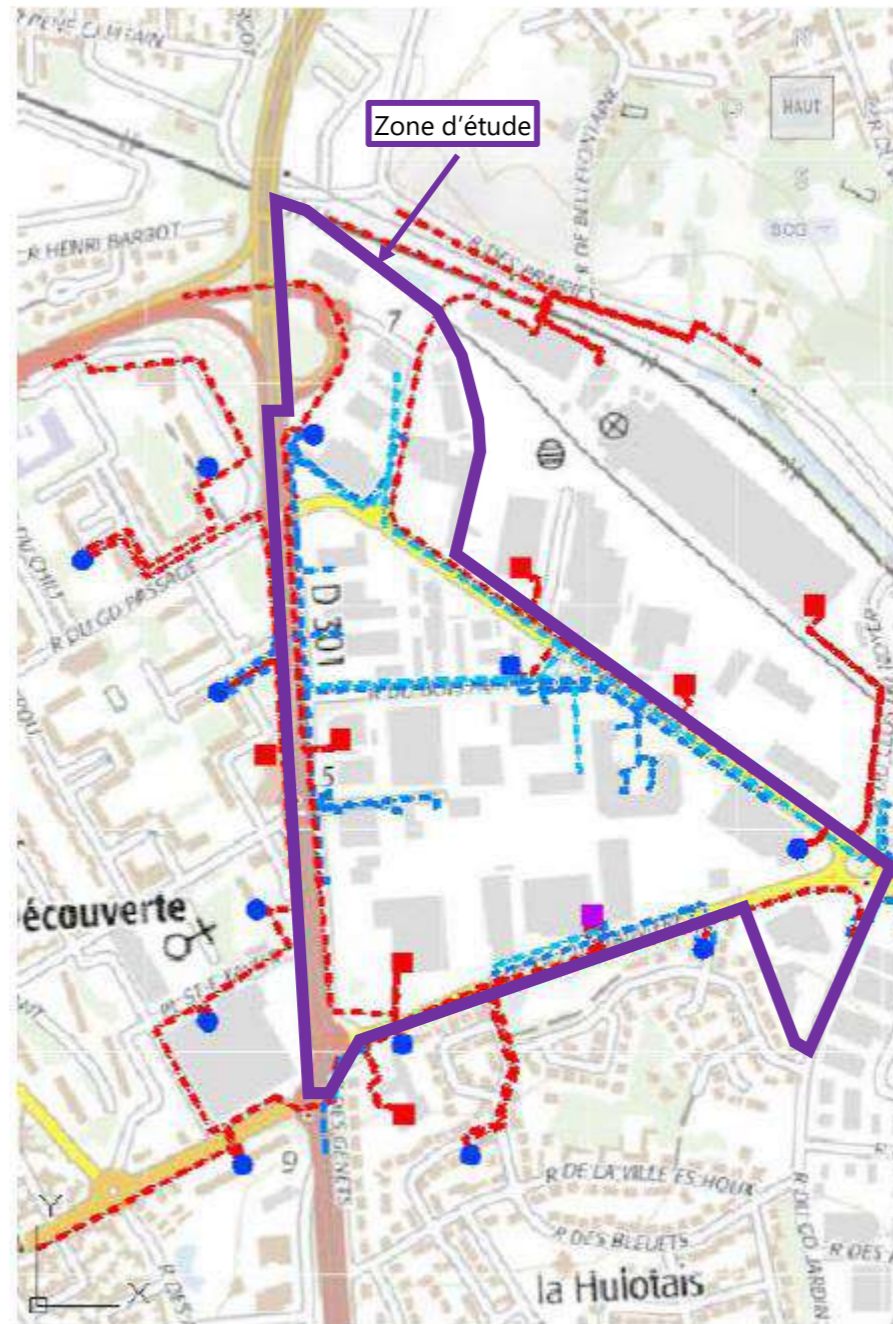


FIGURE 41 : RESEAU D'ELECTRICITE SUR LA ZONE D'ETUDE

Le réseau d'électricité dessert l'ensemble de la zone d'étude et répond à la demande actuelle du site, notamment l'alimentation de nombreuses industries, ateliers et commerces côté Est. Il conviendra, suivant le programme retenu, de revoir ce schéma avec notamment la création, le remplacement et/ou le déplacement de postes de transformation.

### 5.8.6.6 - Le réseau télécom

La majorité du réseau télécom est souterraine (tracé vert clair ci-dessous). Cependant quelques tronçons aériens subsistent (tracé vert foncé), notamment rues du Bois Aurant, du Général Ferrié et de la Guymauvière.

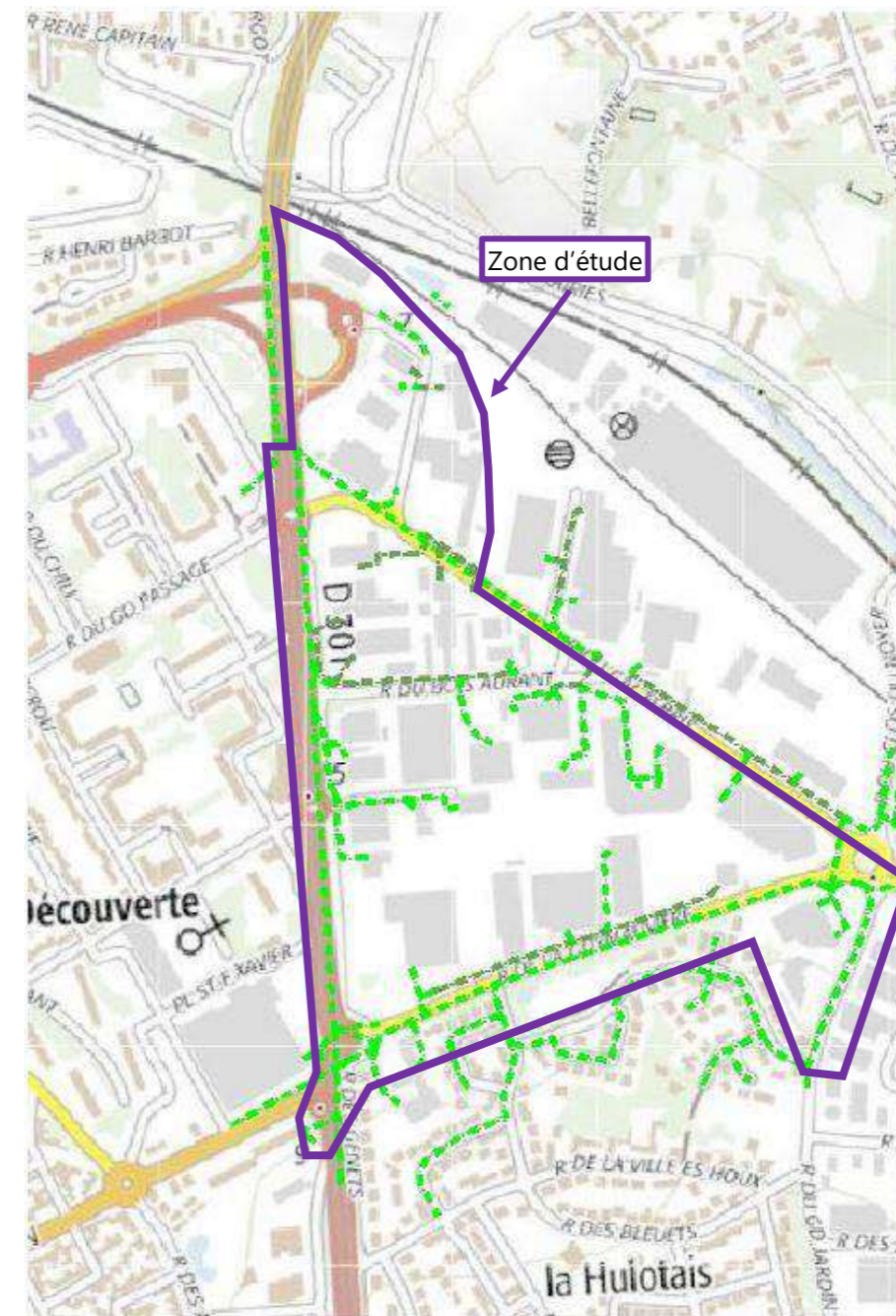


FIGURE 42 : RESEAU TELECOMS SUR LA ZONE D'ETUDE

La fibre optique sur l'ensemble du territoire de Saint-Malo Agglomération (18 communes) est en cours. C'est l'opérateur Orange qui a été retenu pour le déploiement sur l'agglomération. Fin 2020, 95 600 prises étaient raccordées au réseau fibre.

L'ARCEP (Autorité de Régulation des Communications Électroniques, des Postes et de la distribution de la presse) met à jour régulièrement la cartographie de l'état d'avancement des dépiements fibre en temps réel sur tout le territoire français. Au stade actuel du projet, la mise à jour la plus récente date du 9 septembre 2021 et l'ensemble de la zone d'étude est raccordée au réseau fibre, à l'exception de quelques bâtiments où le déploiement est soit en cours, soit programmé (Cf. carte ci-dessous).

Le site est bien desservi en réseau de télécommunication. Il conviendra de se rapprocher du concessionnaire dans le but d'intégrer d'éventuels travaux de renouvellement et/ou d'extension de réseau.

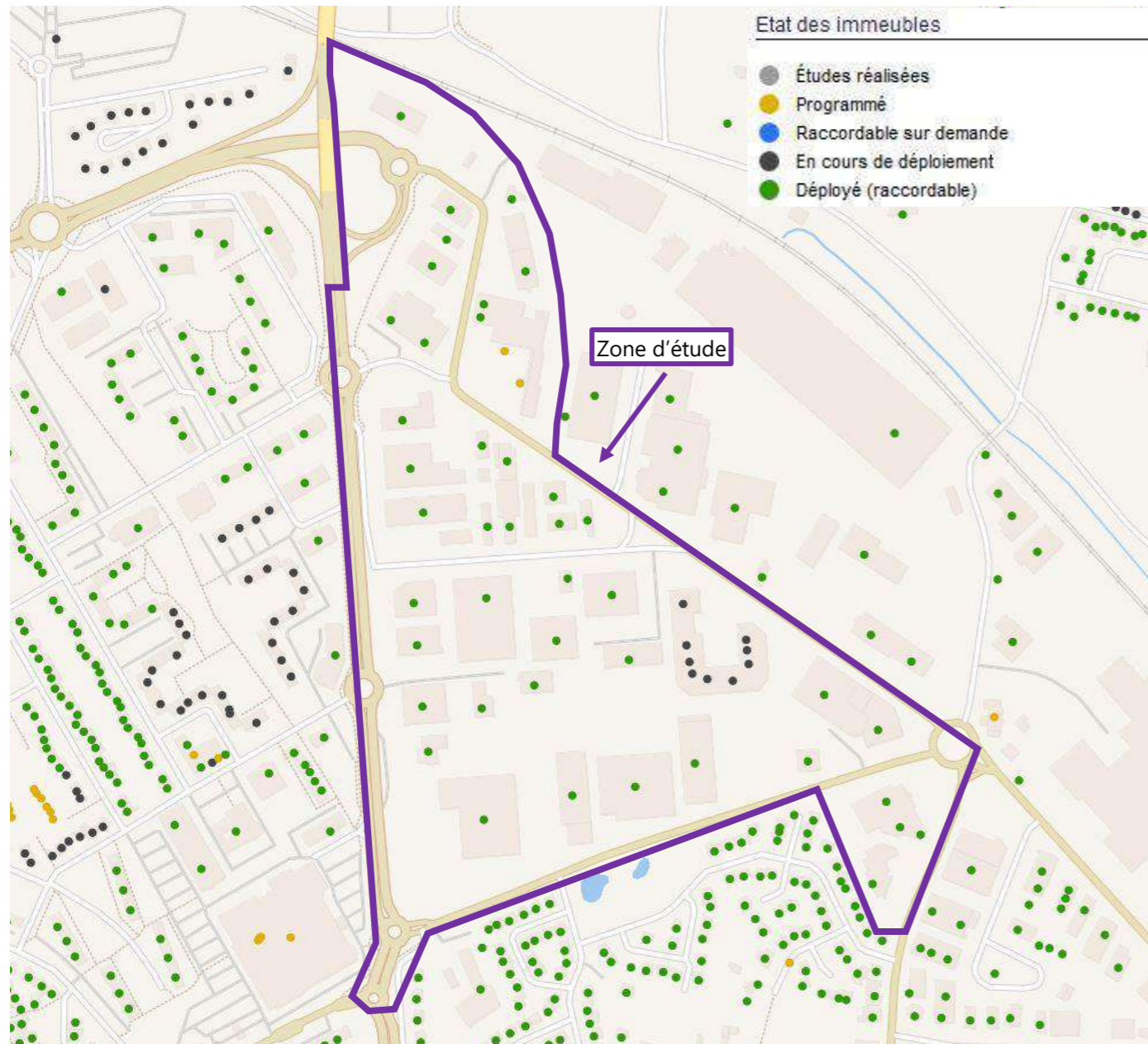


FIGURE 43 : DEPLOIEMENT DE LA FIBRE OPTIQUE SUR LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : ARCEP, SEPTEMBRE 2021)

## 5.9 - Les documents de planification territoriale et urbaine

### 5.9.1 - À l'échelle intercommunale

#### 5.9.1.1 - Le SCOT du Pays de Saint-Malo

Sources : [www.pays-stmalo.fr](http://www.pays-stmalo.fr)

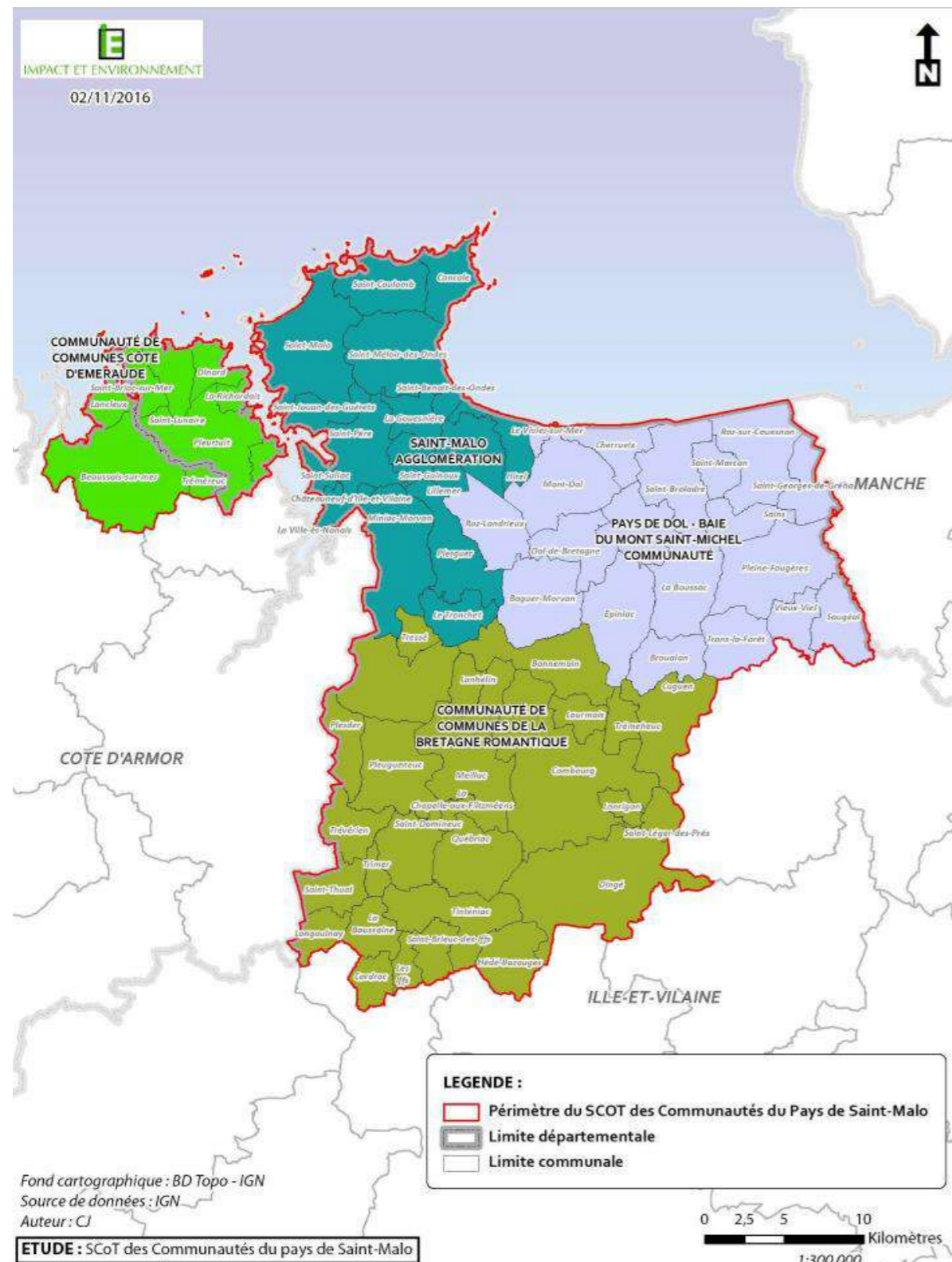


FIGURE 44 : CARTE DES COMMUNES DU SCOT PAR COMMUNAUTE (SOURCE : SCOT DU PAYS DE SAINT-MALO)

Les élus des Communautés du Pays de Saint-Malo ont décidé, en juillet 2013, d'engager la révision du SCoT, approuvé en décembre 2007. Le SCoT révisé a été approuvé le 8 décembre 2017 et est exécutoire depuis le 28 mars 2018. Par délibération en date du 6 mars 2020, les élus membres du Comité syndical du PETR du Pays de Saint-Malo ont approuvé la modification simplifiée n°1 du SCoT des Communautés du Pays de Saint-Malo.

Le périmètre du SCoT se confond avec celui du Pays de Saint-Malo. Sur près de 1 123 km<sup>2</sup>, il comprend 71 communes, et plus de 172 000 habitants répartis sur une communauté d'agglomération et trois communautés de communes :

- Saint-Malo Agglomération ;
- La communauté de communes Bretagne Romantique ;
- La communauté de communes de la Côte d'Émeraude ;
- La communauté de communes du Pays de Dol – Baie du Mont-Saint-Michel (issue de la fusion des anciennes communautés de communes du Pays de Dol-de-Bretagne d'une part et de la Baie du Mont-Saint-Michel d'autre part).

Le SCoT propose une vision stratégique de développement d'un territoire qui sert de cadre de référence pour les différentes politiques publiques notamment en matière d'habitat, de déplacements, de développement commercial, d'environnement et d'organisation de l'espace. Les partenaires institutionnels et la société civile sont étroitement associés à son élaboration (État, région, département, chambres consulaires, territoires, etc.).

Il produit ses effets juridiques et les documents d'urbanisme inférieurs (plans locaux d'urbanisme, programmes locaux pour l'habitat, plans de déplacements urbains, etc.) doivent être compatibles avec ses orientations.

#### 5.9.1.1.1 - Les principaux enjeux du SCOT

Le SCoT du Pays de Saint-Malo a défini de nombreux enjeux selon les thèmes abordés. Nous retiendrons les thèmes et les enjeux associés suivants :

- Les activités économiques :
  - Assurer une bonne cohésion entre accueil démographique et développement économique ;
  - Calibrer le besoin en foncier économique ;
  - Éviter la multiplication des parcs d'activités économiques par une recherche de mutualisation géographiques ;
  - Affirmer sur le Pays de Saint-Malo une stratégie territoriale claire des zones d'activités ;
  - Renforcer la mixité fonctionnelle des pôles comme espaces résidentiels et productifs.
- L'habitat et le logement :
  - Favoriser le renouvellement de la population et la mixité sociale et générationnelle à travers une production de logements adaptés ;
  - Poursuivre la diversification du parc immobilier ;
  - Assurer une répartition de la production de logements en cohérence avec l'armature territoriale du Pays ;
  - Réduire la consommation foncière en diversifiant la typologie de logements ;
  - Permettre l'accès à des logements à coûts abordables dans les secteurs connaissant une pression immobilière importante ;
- Les équipements et services :
  - Assurer l'accessibilité aux équipements et services aux habitants ;
  - Anticiper les besoins en équipements publics structurants ;
  - S'appuyer sur un maillage et un niveau d'équipements important pour accueillir de nouveaux habitants ;
  - Favoriser la mutualisation des équipements culturels et sportifs ;
  - Anticiper les besoins en équipements et services liés aux évolutions démographiques.

### 5.9.1.1.2 - Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) est avant tout un document stratégique. Il s'agit du cœur du SCoT, réunissant l'ensemble des élus du Pays autour d'une vision stratégique commune, basée sur un diagnostic partagé.

Concrètement, le PADD doit tirer les conséquences du diagnostic et exprimer la politique d'aménagement et de développement que les élus souhaitent voir se réaliser. Il doit définir une stratégie guidant les politiques publiques d'urbanisme dans de nombreux domaines (habitat, développement économique, touristique et commerciale, déplacements, valorisation agricole et environnementale, ...).

Le PADD est essentiel à la démarche de SCoT dans la mesure où il conditionne le contenu du Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO), partie réglementaire du SCoT. À l'inverse, les objectifs inscrits dans le DOO doivent permettre la mise en œuvre du projet.

Il s'articule autour d'une ambition territoriale affirmée et de trois défis majeurs :

- Habiter, travailler, vivre et se déplacer sur le Pays demain ;
- Une organisation territoriale répondant aux principes d'équilibre ;
- Un projet durable qui s'appuie sur les « murs porteurs » du territoire.

Un objectif d'optimisation et de requalification des zones d'activités est inscrit :

« Au sein des zones d'activités existantes une large place est laissée aux espaces non valorisés sur les plans économiques et paysager. Dans une logique d'efficacité du développement économique et de réduction des coûts, notamment des réseaux et du foncier, le SCoT appuiera la densification de l'existant en parallèle du développement de nouvelles zones. »

Tel qu'indiqué, « le SCoT privilégie la requalification des sites commerciaux ou identifiés de centralité », dont fait partie la zone d'étude, « et de périphérie ».

### 5.9.1.1.3 - Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO)

Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) traduit en règles concrètes les objectifs du PADD.

Il détermine les orientations générales de l'espace et les grands équilibres entre les espaces urbains et à urbaniser et les espaces ruraux, naturels, agricoles et forestiers, les conditions d'un développement urbain maîtrisé et les principes de restructuration des espaces urbanisés, de revitalisation des centres urbains et ruraux, de mise en valeur des entrées de ville, de valorisation des paysages et de prévention des risques, les conditions d'un développement équilibré dans l'espace rural entre l'habitat, l'activité économique et artisanale, et la préservation des sites naturels, agricoles et forestiers.

Le DOO formalise les orientations qui s'imposent aux documents d'urbanisme et de planification de rang inférieur : Plan Local d'Urbanisme Intercommunale, Plan Local d'Urbanisme, Programme Local de l'Habitat, etc.

Certains objectifs du DOO concernent directement le projet de la ZAC du Général de Gaulle :

**Objectif 4** : Afin d'assurer une gestion économe de l'espace, et au vu des enjeux propres à chaque secteur géographique, la production de logements permet d'atteindre les densités moyennes suivantes : [...] Saint-Malo : 42 logements/hectare [...]. Ces objectifs de densité [...] n'ont pas vocation à être appliqués uniformément à l'échelle de chaque opération.

**Objectif 9** : les autorités compétentes en matière de document d'urbanisme local analysent la capacité de densification et de mutation des espaces bâtis, en tenant compte des formes urbaines et architecturales. Une part significative de cette capacité est mobilisée pour atteindre les objectifs de production de logements.

Pour des raisons de faisabilité technique ou foncières, les opérations de renouvellement urbain ne font pas nécessairement l'objet des premiers aménagements dans le temps. Peuvent être intégrés dans cet objectif, les opérations de densification et de mutation des espaces bâtis suivantes :

- Création de logement issue d'une opération de démolition/reconstruction ;
- Création de logement issue de l'évolution de friches d'activités ;
- [...]

**Objectif 12** : la production de logement permet de répondre aux besoins spécifiques :

- Des personnes âgées et des personnes à mobilité réduite, pour toutes les communes,
- Des jeunes travailleurs, apprentis, saisonniers et étudiants, pour les communes du pôle majeur et des pôles structurants. La localisation de cette offre s'effectue prioritairement à proximité des lieux et centres de formation et/ou au cœur des centres-villes, à proximité des commerces, équipements et services.

**Objectif 26** : Les abords et les entrées des villes ou des bourgs, le long des routes express, déviations et routes classées à grande circulation, font l'objet de règles permettant la mise en valeur de ces sites, prenant en compte les nuisances, la sécurité, la qualité de l'architecture, de l'urbanisme et des paysages. Ces règles portent notamment sur :

- La circulation automobile (contre-allées, voies réservées aux bus, etc.) ;
- Les espaces verts et plantations ;
- La restructuration du stationnement, etc.

**Objectif 38** : l'intégration des extensions et créations de sites structurants et zones d'activité de proximité est assurée par l'élaboration de véritable(s) projet(s) urbain(s) qui permettent d'intégrer les notions et concepts suivants :

- L'optimisation foncière :

Les espaces libres sont limités et les espaces de fonctionnement optimisés. Le développement des zones d'activités s'effectue en profondeur par rapport aux voies de circulation.

- L'accessibilité adaptée :

Le réseau viaire interne à la zone est hiérarchisé et connecté avec les voiries existantes. La hiérarchisation du réseau adapte le gabarit des voies aux usages (poids lourds/véhicules légers, employés/visiteurs...), et assure la sécurité des accès piétons et cycles.

[...]

- L'intégration paysagère :

La végétation existante est intégrée dans la réflexion, en vue d'être valorisée et préservée. Les espaces publics [...] font l'objet d'une attention particulière.

L'intégration paysagère et la qualité architecturale des bâtiments sont recherchées, en termes de volume bâti, de hauteur, d'orientation des bâtiments, d'aspect extérieur des constructions. [...]

- La gestion des eaux pluviales :

L'aménagement des zones d'activités permet, à travers une gestion des eaux de ruissellement, de limiter l'entraînement des polluants et de favoriser leur dégradation par des ouvrages de rétention adaptés.

Sur le territoire du Pays de Saint-Malo, la RD 301 (Avenue du Général de Gaulle) est classée route à grande circulation.

D'après le DOO, 21 sites constituent l'armature commerciale du Pays de Saint-Malo. Saint-Malo La Découverte, qui comprend une large partie de la zone d'étude, est classé parmi les sites de centralité à forte multifonctionnalité. La ville de Saint-Malo est identifiée comme un pôle commercial majeur comprenant cinq sites de centralités (dont fait partie le secteur La Découverte) et trois sites de flux.

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle prend en compte les objectifs et enjeux du SCoT du Pays de Saint-Malo.

### 5.9.1.2 - Le Programme Local de l'Habitat (PLH) de Saint-Malo Agglomération

*Source : <https://www.stmalo-agglomeration.fr/programme-local-de-l-habitat.html>*

Le Programme Local de l'Habitat (PLH) est le principal dispositif en matière de politique du logement au niveau local. Il s'applique aux 18 communes membres de Saint-Malo Agglomération.

Élaboré en 2012 et 2013, ce deuxième PLH est opérationnel pour six ans depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014.

Il axe ses actions autour de trois enjeux forts :

#### ■ Faciliter l'accès au logement pour la majorité des personnes aux revenus moyens ou modestes :

Il s'agit tout d'abord de renforcer la production de logements à des prix accessibles pour le plus grand nombre d'habitants : accessibles par le loyer, lorsqu'il s'agit de construire des logements locatifs gérés par les organismes HLM (Habitat à Loyer Modéré), ou accessibles par le prix d'acquisition pour les ménages aux ressources moyennes qui achètent pour la première fois.

#### ■ Anticiper les besoins en matière d'adaptation du logement face au vieillissement de la population :

Il s'agit de concevoir et d'adapter les logements destinés aux seniors du territoire. Le PLH prévoit en effet de développer des solutions d'habitat permettant aux personnes âgées de rester dans leurs communes, mais aussi d'apporter des aides pour adapter au mieux leur logement et ainsi rester à leur domicile.

#### ■ Toujours améliorer la qualité du parc de logements existants, notamment sur le plan énergétique :

Il est prévu d'agir pour améliorer la qualité énergétique des résidences principales. Des aides doivent encourager les travaux visant des gains énergétiques dans les logements privés pour les propriétaires occupant leur logement, ou pour les bailleurs qui louent des logements énergivores.

Pour tenir ces engagements, le PLH de Saint-Malo Agglomération vise la production de 750 résidences principales par an, soit 4 5000 sur les six années du programme 2014-2019.

Le PLH définit le besoin en logements de Saint-Malo à 413 logements par an environ, représentant 55% des objectifs de la communauté d'agglomération. Cependant, suite à une étude démographique, dans le cadre de la révision du PLU de Saint-Malo, la ville a défini un point mort de construction de logement à 500 logements par an, afin de stabiliser la population de Saint-Malo à son niveau actuel.

Les objectifs de mixité sociale fixés par le PLH pour la ville de Saint-Malo sont d'environ 27,6% de logements construits en locatif aidé, 9% en accession sociale, 19% en accession intermédiaire et 44,4% de logements libres.

Depuis plusieurs années, la ville de Saint-Malo a maintenu une bonne production de logements, satisfaisant les chiffres insérés dans le PLH. Pour maintenir cette production constante, la ville devra privilégier les opérations en

renouvellement urbain pour veiller à satisfaire l'objectif annexe de lutte contre la consommation excessive d'espaces agricoles ou naturels.

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle prend en compte les objectifs et enjeux du PLH de Saint-Malo Agglomération.

## 5.9.2 - À l'échelle communale : PLU de Saint-Malo

*Source : PLU de Saint-Malo*

La commune de Saint-Malo dispose d'un PLU approuvé par délibération du conseil municipal en date du 31 mars 2006. La dernière mise à jour approuvée du PLU date du 17 juin 2021 et correspond à la 36<sup>ème</sup> modification du PLU.

Le PLU est actuellement en cours de révision générale (Cf chapitre 5.9.2.5 - La révision du PLU de Saint-Malo).

### 5.9.2.1 - Le projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de Saint-Malo est le projet politique qui constitue la base du PLU. Il définit les objectifs du développement et de l'aménagement de la commune pour les dix années à venir. C'est à partir de ces objectifs qu'a ensuite été établi le règlement du PLU qui porte sur l'utilisation des sols et les principes de construction. Le PADD constitue le cadre de référence du développement de la commune.

Dans le cadre de la révision du PLU de Saint-Malo, de nouvelles réunions publiques vont avoir lieu pour débattre de nouveau sur le PADD en 2022 avec la nouvelle équipe municipale.

Ces nouvelles orientations seront déterminées en 2022. »

### 5.9.2.2 - Les Orientations d'Aménagement (OA) du PLU de Saint-Malo

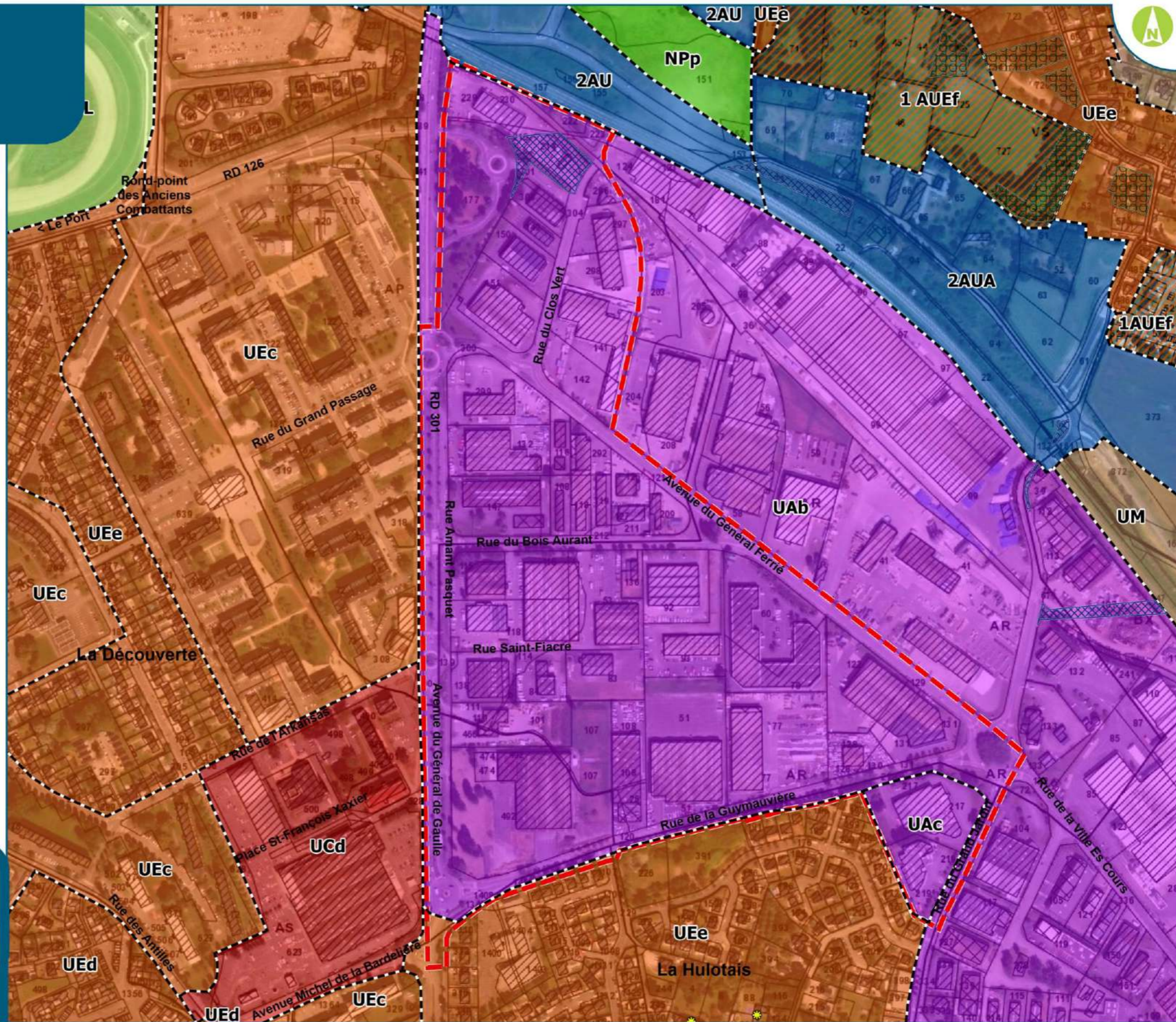
Les OA du PLU de Saint-Malo étant obsolètes, elles ne sont plus prises en compte.

Dans le cadre de la révision du PLU de Saint-Malo (Cf 5.9.2.5 - ), une OAP (Orientation d'Aménagement Programmée) sera réalisée sur le secteur de la ZAC du Général de Gaulle.

# ZAC DE GAULLE

## URBANISME ZONAGE

-  Zone d'étude
-  Limite de zone
-  Zone urbaine mixte à caractère central à dominante d'habitat
-  Zone urbaine mixte de densité moyenne ou faible à dominante d'habitat
-  Zone urbaine nécessitant un plan de masse côté à trois dimension
-  Zone économique dont la vocation industrielle doit être maintenue
-  Zone d'urbanisation future à court terme à vocation d'habitat
-  Zone destinée à être ouverte à l'urbanisation
-  Zone naturelle de protection stricte où sont interdites les constructions à usage agricole
-  Zone naturelle de loisirs
-  Emplacement réservé
-  Espace boisé classé à conserver ou à créer
-  Patrimoine bâti urbain remarquable (article L123-1-7)



Sources : PLU mis à jour 9/10/2017

Date : octobre 2021

egis

Fond de plan : ESRI



FIGURE 45 : URBANISME / ZONAGE



### 5.9.2.3 - Le zonage

Les zones suivantes sont présentes dans le périmètre de la ZAC :

**La zone UAb :** Elle correspond à des zones d'activités qui disposent d'une constructibilité moyenne avec un coefficient d'occupation des sols de 0,5. Dans ces zones, les activités occupent une très large emprise sur les parcelles. Toute la zone d'étude de la ZAC du Général de Gaulle à l'exception de l'extrême sud-est est comprise dans ce secteur.

**La zone UAc :** Elle correspond à des zones d'activités de faible densité et faible hauteur des constructions. Le traitement paysager sur chaque parcelle est important. Seul l'îlot au sud-est du périmètre de la ZAC (entre les rues de la Guymauvière et du Grand Jardin) est concerné par ce zonage.

#### Dispositions applicables en zone UA :

« Sont interdits :

- 1) Les types d'occupation ou d'utilisations du sol contraires au caractère de la zone tel que défini ci-dessus ;
- 2) Les affouillements, exhaussements des sols, dépôt de matériaux non liés aux travaux de construction ou d'aménagement admis dans la zone. Les exhaussements et terrassements liés aux constructions doivent être explicitement prévus dans un permis de construire ou une déclaration de travaux.
- 3) Les constructions à usage d'habitation et la création de logements par division ou changement de destination, sauf les exceptions prévues à l'article UA.2 paragraphe 2, 3 et 5.
- 4) Dans les secteurs UAa, UAb et UAc, l'implantation d'activités tertiaires, de bureaux ou de services qui ne répondent pas aux besoins des entreprises de caractère industriel, artisanal ou commercial implantées sur la zone. »

#### Article UA.2 :

2) Sont autorisées les extensions et les améliorations apportées au confort et à la solidité des constructions à usage d'habitations existantes.

3) La reconstruction à l'identique après sinistre d'une habitation sur la même unité foncière, dès lors qu'elle a été régulièrement édifiée, dans la mesure où elle n'augmente pas le nombre de logements.



5) Lorsqu'une présence permanente est nécessaire pour assurer la surveillance ou le gardiennage des constructions et installations existantes ou autorisées par le présent règlement, est admis sur l'unité foncière :

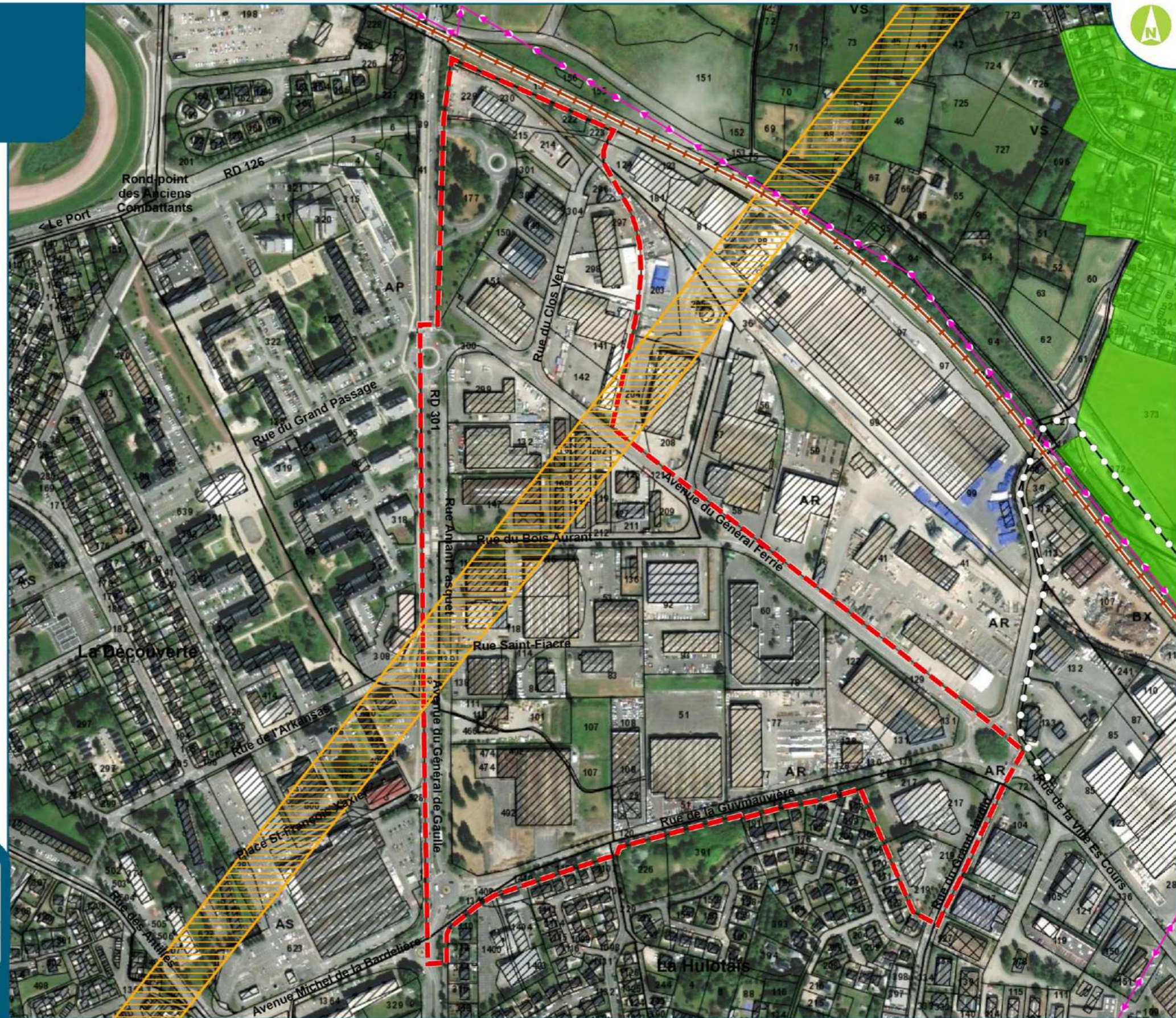
- Soit un local de gardiennage intégré dans une construction nouvelle ou existante ;
- Soit une habitation dans la limite de 170 m<sup>2</sup> de surface hors œuvre nette.

Il est à noter la présence de l'emplacement réservé P16 au nord du périmètre de la ZAC. Il s'agit d'une emprise de 2 880 m<sup>2</sup> pour l'aménagement d'un échangeur au niveau de la rue du Clos Vert et dont le bénéficiaire est la commune de Saint-Malo.

# ZAC DE GAULLE

## SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

-  Zone d'étude
-  Protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception radioélectrique (PT2)
-  Servitude au voisinage des voies ferrées (T1)
-  Servitude relative à la distribution d'énergie électrique (I4)
-  Servitude relative à la distribution de gaz (I3)
-  Site Patrimonial Remarquable (AC4)



Sources : PLU mis à jour 9/10/2017

Date : octobre 2021

egis

Fond de plan : ESRI



FIGURE 46 : SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

#### 5.9.2.4 - Les Servitudes d'Utilité Publique (SUP)

Les servitudes représentent des charges existant de plein droit sur des immeubles (bâtiments ou terrains) ayant pour effet de limiter, voire d'interdire, l'exercice des droits des propriétaires sur ces immeubles ou d'imposer la réalisation de travaux.

Les servitudes d'utilité publique s'imposent au PLU et au zonage conformément aux dispositions des articles L.126-1 et R.123-14 du code de l'urbanisme.

Une servitude d'utilité publique grève le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle : Servitude de protections radioélectriques contre les obstacles.

#### 5.9.2.5 - La révision du PLU de Saint-Malo

Le PLU de Saint-Malo a été approuvé par la délibération du 31 mars 2006. En tant que document de planification stratégique à l'échelle locale, le PLU définit les orientations d'aménagement pour une période de 10 à 12 ans. Le PLU applicable à ce jour arrive donc à son terme.

Le PLU de Saint-Malo est donc actuellement en cours de révision, initiée par une délibération en date du 25 juin 2015.

Par ailleurs, l'évolution du contexte législatif et réglementaire implique la révision nécessaire du PLU. En effet, les lois Grenelle II et ALUR, respectivement du 12 juillet 2010 et du 24 mars 2014, ont apporté des modifications substantielles en droit de l'urbanisme notamment. Le PLU doit désormais prendre en compte les dispositions de la loi Grenelle II, la loi ALUR ayant fixé la date de mise en conformité avec le Grenelle au 1<sup>er</sup> janvier 2017.

Le PLU doit répondre, à la lecture de l'article L.121-1 du Code de l'Urbanisme récemment modifié, aux objectifs de développement durable, visant à :

- L'équilibre entre le développement urbain, l'utilisation économe des espaces naturels, agricoles et forestiers, la sauvegarde du patrimoine naturel et bâti, et les besoins en matière de mobilité ;
- La qualité urbaine, architecturale et paysagère ;
- La diversité des fonctions urbaines et la mixité sociale dans l'habitat ;

La réduction des émissions de gaz à effet de serre, la maîtrise et la production d'énergie, la préservation de l'environnement et des ressources naturelles, la remise en bon état des continuités écologiques, la préservation des risques et des nuisances.

De plus, la définition initiale du projet d'aménagement du secteur du Général de Gaulle est réalisée parallèlement à la révision en cours du PLU. Cela permet en effet de garantir une compatibilité entre les deux sujets de manière à permettre d'une part l'émergence d'un projet cohérent, d'autre part à s'inscrire dans les ambitions du futur PLU.

Le PLU de Saint-Malo est un facteur très important à prendre en compte dans le cadre de l'aménagement du projet de la ZAC du Général de Gaulle. De fait, celui-ci est bien pris en compte dans le cadre de cette révision.

#### 5.9.3 - L'étude d'optimisation de la densité des constructions

La loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, plus communément appelée loi Climat et résilience, a été adoptée le 21 août 2021 et promulguée et publiée au journal officiel le 24 août 2021. En cohérence avec l'accord de Paris adopté le 12 décembre 2015 et ratifié le 5 octobre 2016, et

dans le cadre du Pacte vert pour l'Europe, l'État rappelle son engagement à respecter les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

L'article 214 de la loi Climat et résilience crée l'article L300-1-1 du code de l'urbanisme suivant :

« Toute action ou opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement doit faire l'objet :

[...]

2° D'une **étude d'optimisation de la densité des constructions** dans la zone concernée, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.

Un décret en Conseil d'Etat détermine les modalités de prise en compte des conclusions de ces études dans l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-3 du même code. »

Cette étude est disponible en annexe de la présente étude.

Il en ressort que le projet de ZAC sera un nouveau quartier d'entrée de ville où les densités et hauteurs seront plus élevées qu'ailleurs sur Saint Malo. Aussi, pour pallier les effets de la densité sur le cadre et la qualité de vie des malouins et malouines, plusieurs mesures urbaines, architecturales et paysagères seront mises en place :

- La création de logements agréables à vivre, confortables, intimes, performants énergétiquement.
- La création de grands espaces de rencontre, de loisirs, récréatifs et sportifs extérieurs, sur les espaces publics mais également sur les espaces privés.
- Une forte renaturation des sols avec un retour de la pleine terre sur ce secteur très imperméabilisé.
- Un travail sur les formes urbaines, les gabarits, les hauteurs, sur les ombres portées.
- Un travail sur la réduction de l'effet d'îlots de chaleur urbain par la végétalisation, le rafraîchissement de l'air dû au passage de l'eau, de l'architecture, etc.

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle, en renouvellement urbain, participera d'une part à la réduction de la consommation des surfaces naturelles et agricoles et permettra d'autre part une forte réduction de l'artificialisation des sols du secteur de la zone industrielle Sud sur lequel il prend place, le tout en participant à l'effort démographique de la ville de Saint Malo et à l'amélioration de la qualité de ses zones d'activités.

À ce titre, et au regard de la loi Climat et Résilience, les conditions de constructibilité de la ZAC du Général de Gaulle dépasseront les densités des programmes réalisés depuis dix ans.

Ces conditions s'inscrivent également dans le cadre de la révision en cours du Plan Local d'Urbanisme, qui déterminera les conditions pour construire la ville de demain en renouvellement urbain, ainsi qu'en extension urbaine pour partie.

L'objectif est celui d'une ville équilibrée, intégrée au regard des constructions existantes et des quartiers, valorisant les usages et la proximité et qui sera en mesure d'accueillir les actifs et les familles sur son territoire.

Le projet de nouveau quartier rentre donc pleinement dans les objectifs de la loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets. Il tient compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.

#### 5.10 - Le foncier








Le choix a été fait de travailler sur des îlots entiers tout en évitant les divisions parcellaires.

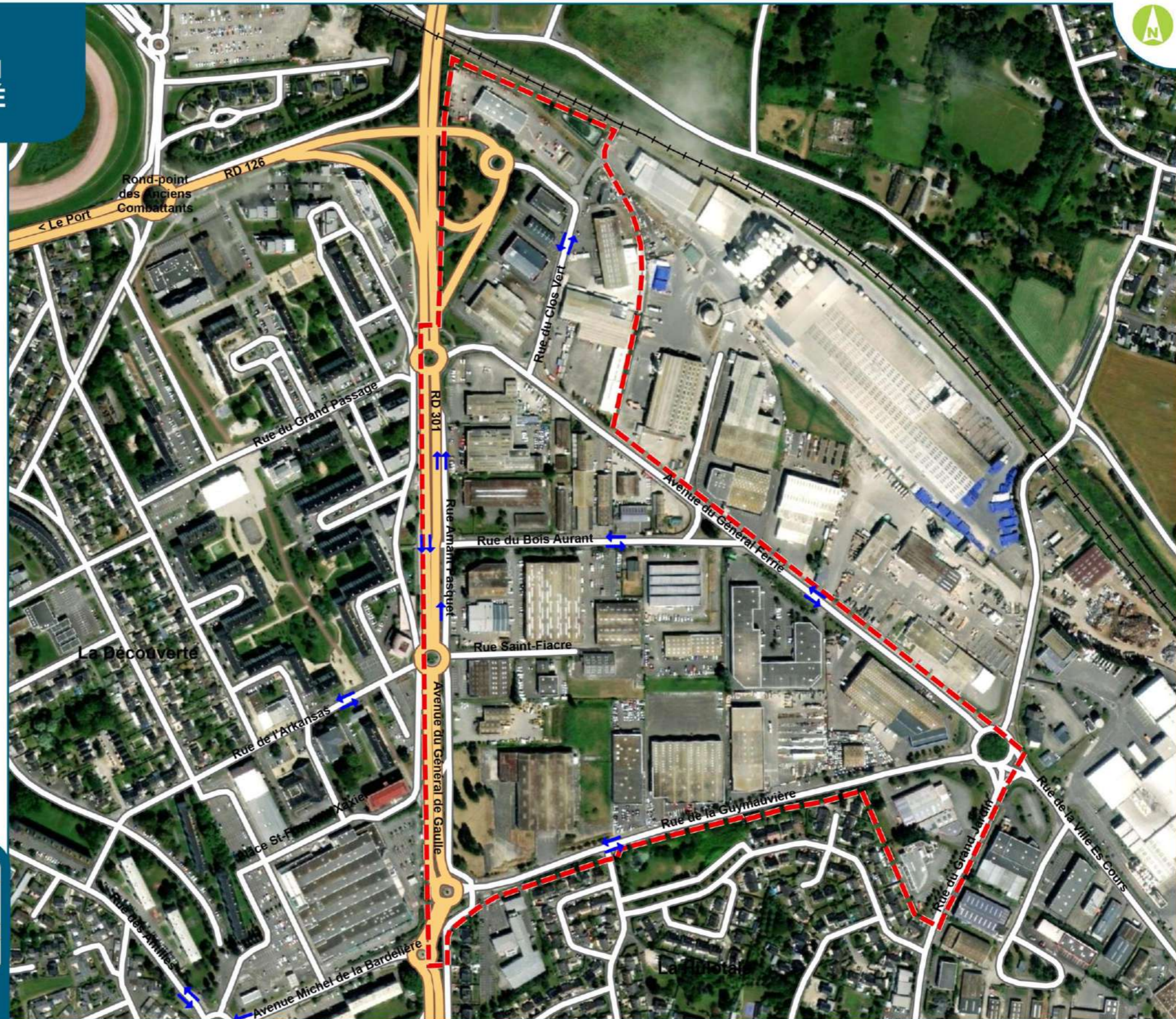
Le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle s'est justifié au regard d'une logique urbaine définie en continuité du projet ANRU (Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine), ainsi que d'une logique d'intégration urbaine futur au regard des activités économiques en place.

Le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle intègre majoritairement des emprises issues de propriétés privées, ainsi que des parcelles du domaine public (rues) et privé (ateliers municipaux) de la Ville de Saint-Malo.

# ZAC DE GAULLE

## ORGANISATION DE LA MOBILITÉ

-  Zone d'étude
  -  Voie ferrée
  -  Route départementale
  -  Autre route
- Sens de circulation**
-  Double sens - 1 x 1 voie
  -  2 x 2 voies
  -  1 voie



Source : OSM

Date :  
octobre 2021



Fond de plan :  
ESRI



FIGURE 47 : ORGANISATION DE LA MOBILITE

## 5.11 - Les déplacements

Sources : PLU de Saint-Malo ; ville de Saint-Malo ; Saint-Malo Agglomération ; MAT ; Plan Global des Déplacements

### 5.11.1 - L'organisation de l'espace et de la mobilité

Principale ville du nord de l'Ille-et-Vilaine, la situation géographique de la ville de Saint-Malo, bordée à l'ouest par l'estuaire de la Rance et au nord par la bande littorale, en fait un point final de nombreux déplacements. La gare ferroviaire de Saint-Malo est un terminus, tout comme la RN 137 qui part de Bordeaux et se termine à Saint-Malo.

Saint-Malo compte environ 292 kilomètres de voirie, répartis entre 19,5 kilomètres de voies départementales, un peu plus de 5 kilomètres de voies nationales, le reste étant communal ou communautaires (ZA).

La zone d'étude est structurée à l'ouest par l'avenue du Général de Gaulle (RD 301), au nord par emprises ferroviaires de la ligne Rennes – Saint-Malo, à l'est par l'avenue du Général Ferré et la rue du Grand Jardin et au sud par la rue de la Guymauvière. La rue du Clos Vert, la rue du Bois Aurant et la rue Saint-Fiacre complètent le réseau viaire du périmètre de la ZAC du Général de Gaulle.

### 5.11.2 - L'offre et l'usage du mode automobile

#### 5.11.2.1 - Le contexte de la ville de Saint-Malo et de la zone d'étude

À l'inverse de beaucoup de villes, le réseau de voirie de Saint-Malo n'est pas radioconcentrique. Ce réseau s'est construit principalement en lien avec la bande littorale et l'estuaire de la Rance. Le caractère touristique ancien de Saint-Malo explique en partie cet état de fait. Ainsi, longtemps la ville a été délimitée entre la bande littorale et la rocade, la limite que constitue la rocade a tendance à s'effacer progressivement avec de nouvelles extensions urbaines.

Au vu des contraintes topographiques et de la voie ferrée, il n'existe actuellement que quatre nœuds de convergence de la voirie équivalent à 3 km de linéaire permettant de relier les quartiers nord et sud de l'agglomération : l'esplanade Saint-Vincent, le boulevard de la République, l'avenue Anita Conti au niveau de la gare et la RD 301 à l'intersection de la voie ferrée.

Par ailleurs, le rôle d'armature ou d'arête dorsale de la RD 301 apparaît clairement dans le schéma routier de Saint-Malo. Mais si cette voie pouvait justifier d'un statut de voie rapide déconnectée du tissu urbain à sa création, son absorption dans l'urbanisation produit un effet de coupure qui remet en cause ce statut.

La RD 301 est identifiée comme une voie pénétrante, permettant un accès rapide au littoral. En période touristique, elle est soumise à des périodes de saturation, notamment en entrée de ville, au niveau du rond-point des Anciens Combattants, influencé par les zones commerciales.

La rocade, formée par l'avenue du Général de Gaulle et l'avenue du Maréchal Juin constitue la voie de contournement principale de la ville. Il y circule plus de 26 000 véhicules par jour en moyenne.

#### 5.11.2.2 - Les modes et les motifs de déplacement

Les données du PCAET de Saint-Malo Agglomération, conjuguées à celle de l'INSEE, confirment la prédominance de l'automobile dans les déplacements (tous motifs confondus) sur le territoire de Saint-Malo Agglomération. Ainsi :

- 65% des déplacements sont effectués en voiture (69% en moyenne en Bretagne) ;
- Contre 27% pour les modes doux (23% en Bretagne) ;
- Seulement 4% pour les transports en commun.

Il faut également souligner le peu de différence dans le recours à l'automobile, même pour les trajets courts.

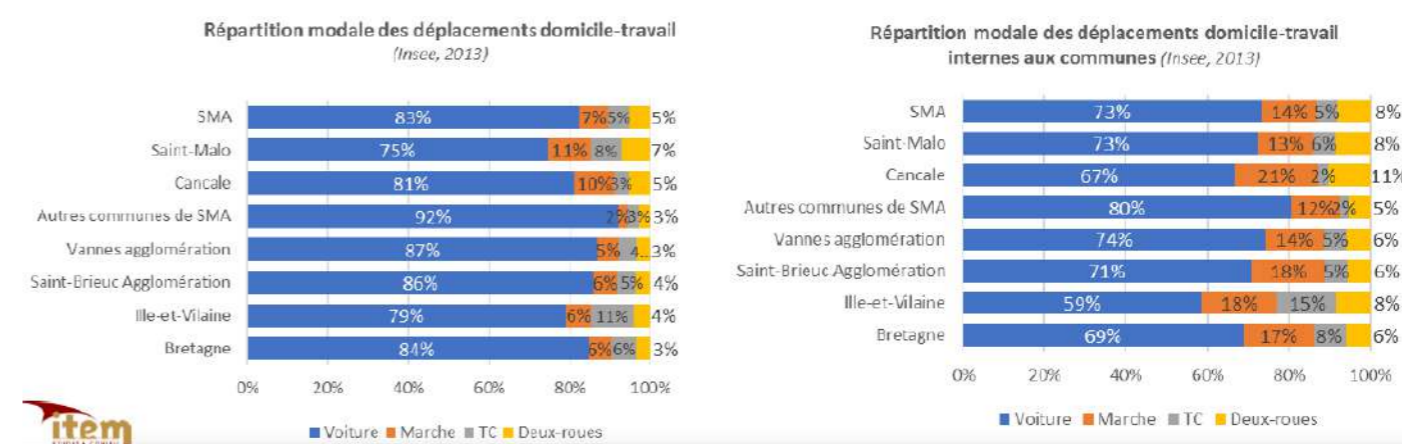






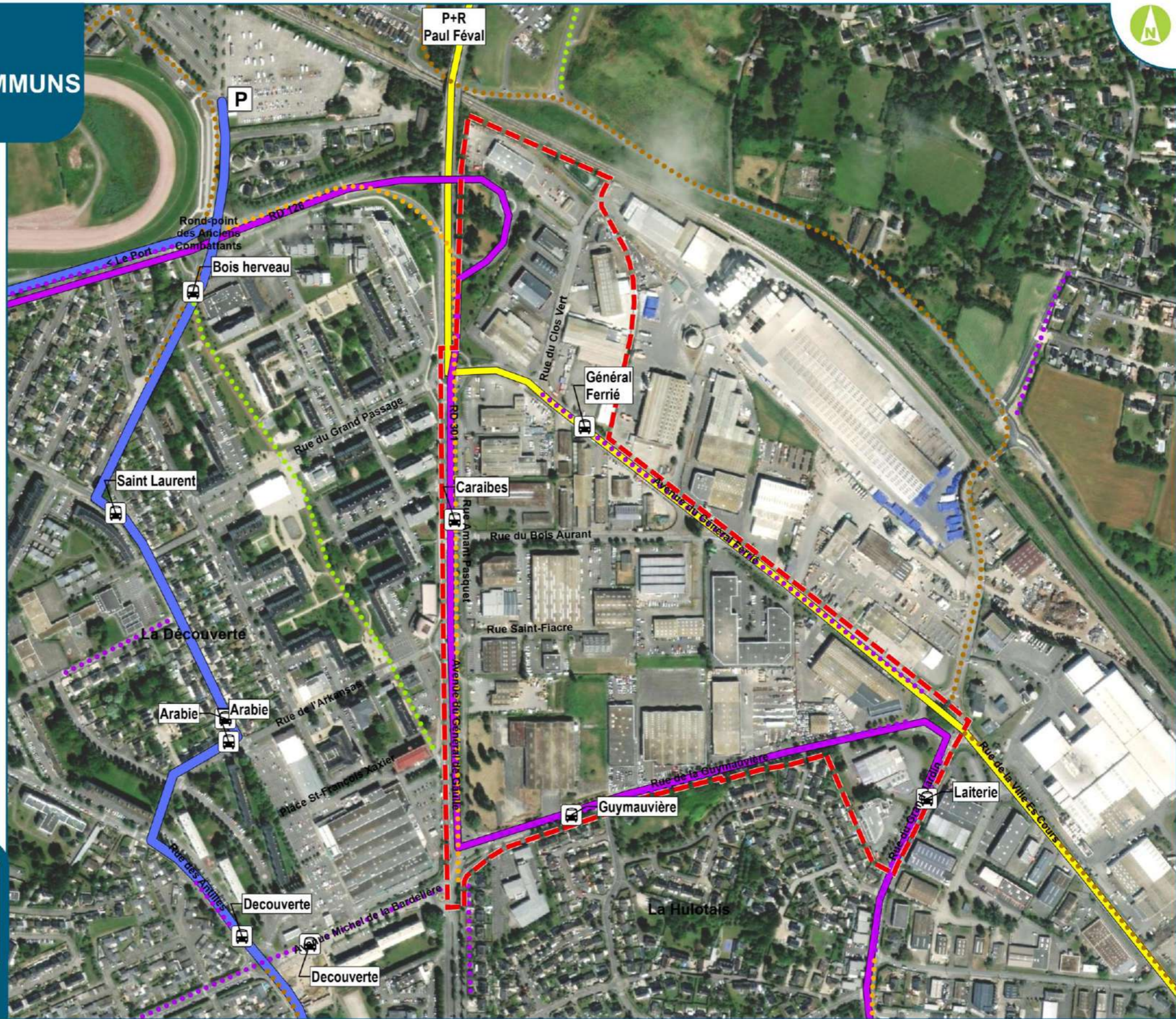


FIGURE 48 : REPARTITION MODALE DES DEPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL (SOURCE : PGD)

# ZAC DE GAULLE

## TRANSPORTS EN COMMUNS MODES DOUX

-  Zone d'étude
- Lignes de bus :**
  -  Ligne 2 (Haute fréquence)
  -  Ligne 4
  -  Ligne 7
-  Arrêt de bus
-  Parking Relais
- Voies cyclables :**
  -  Bande cyclable
  -  Piste cyclable
  -  Itivélos
  -  Voie verte



Source : Réseau MAT, OPEN DATA St-Malo, EGIS

Date : octobre 2021

egis

Fond de plan : ESRI



0 100 200 m

FIGURE 49 : TRANSPORTS EN COMMUN

### 5.11.3 - L'offre et l'usage des transports collectifs et des itinéraires cyclables

#### 5.11.3.1 - Les transports collectifs

Le 16 mai 2019, les élus de Saint-Malo Agglomération ont confié à RATP Dev, filiale du groupe RATP, la gestion du réseau Malo Agglo Transport (MAT). Cette nouvelle délégation de service public est effective depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2019 pour une durée de 5 ans. En dehors du réseau MAT, Saint-Malo dispose du train avec la SNCF (TGV et TER régionaux) et des cars avec le réseau régional BreizhGo..

Depuis le 6 janvier 2020, l'ensemble du réseau MAT s'est renforcé avec de nouvelles liaisons, la desserte de nouveaux équipements (le Centre Aquamalo et le cinéma Multiplexe), des fréquences renforcées et de l'offre le dimanche pour les 18 communes de l'agglomération. Le réseau MAT compte huit lignes urbaines, six lignes périurbaines et deux lignes saisonnières.

La zone d'étude est desservie par deux lignes de bus urbaines :

- La ligne 4, sur l'avenue du Général de Gaulle (arrêt « Caraïbes »), la rue de la Guymauvière (arrêt « Guymauvière ») et la rue du Grand Jardin (arrêt « Laiterie ») :
  - Un bus toutes les 30 minutes de 7h à 20h30 du lundi au samedi ;
  - Un bus toutes les 2 h de 8h15 à 20h les dimanches ;
  - Les Ilôts / Château Malo : du nord-est au sud-est de l'agglomération en passant par la gare SNCF.



FIGURE 50 : ARRET "GUYMAUVIERE" (EGIS 18/07/2019)

- La ligne 7 sur l'avenue du Général Ferrié (arrêt « Général Ferrié ») :
  - Un bus toutes les heures de 7h30 à 20h du lundi au samedi ;
  - La Haize / Briantais : du nord-est au sud-ouest de l'agglomération.



FIGURE 51 : ARRET "GENERAL FERRIE" (EGIS 18/07/2019)

#### 5.11.3.2 - Les itinéraires cyclables

La ville de Saint-Malo compte plus de 55 km de pistes, bandes et couloirs cyclables.

Depuis le 28 février 2019, le Schéma Directeur Cyclable (SDC) a été adopté par le conseil communautaire. Ce document a été élaboré sur la base d'un diagnostic des pratiques et des attentes des usagers ainsi que du réseau existant et potentiel. Il définit les principes directeurs de la stratégie cyclable de l'Agglomération et fixe un cadre nécessaire pour développer et faciliter la pratique du vélo par les habitants au quotidien mais aussi pour tous les déplacements de loisirs ou touristiques.

Pour cela, l'objectif est de relier chaque commune entre elles et de proposer, à terme, un réseau cyclable structurant et cohérent avec ceux déjà existants en développant 278 km de liaisons cyclables entièrement jalonnées et sécurisées :

- 122 km seront traités en voies partagées sur des routes à faible trafic où les vitesses seront contraintes ;
- 30 km seront traités en voies vertes sur les tronçons les plus circulants ;
- 21 km de chemins agricoles seront repris pour les rendre carrossables ;
- 26 carrefours dangereux seront sécurisés ;
- 70 points de stationnement vélo seront créés pour favoriser la connexion avec le train, le bus et le covoiturage.

Actuellement à l'échelle de l'agglomération de Saint-Malo, les observations font apparaître une faible part modale du vélo. Globalement, la pratique du vélo s'observe essentiellement en ville ou dans les bourgs.

La pratique itinérante représente 11% de la fréquentation des vélos routes et voies vertes. Il s'agit d'un déplacement sur plusieurs jours, avec une moyenne de 36 km/jours.

Le vélo « utilitaire » sert principalement à effectuer les trajets domicile-travail, domicile-école. Le vélo s'avère être, en complément de l'offre de transport collectif, un moyen de transport efficace en milieu urbain et périurbain.

Sur la zone d'étude, une voie vélo/piéton bidirectionnelle est présente sur l'avenue du Général de Gaulle et des bandes cyclables unidirectionnelles sont présentes de part et d'autre de la rue de la Guymauvière et de l'avenue du Général Ferrié. Une voie verte est également présente à l'ouest de la zone d'étude, atteignant la moyenne surface.



La carte interactive du projet de réseau cyclable 2030 de Saint-Malo Agglomération indique que la portion de la piste cyclable au niveau de la rue de la Guymauvière correspond à l'itinéraire qui relie Saint Servan – Saint Meloir – Vildé (17 km). La piste cyclable au niveau de l'avenue de Gaulle est quant à elle intégrée à l'itinéraire Gare – Aquamalo – Hirlé (27 km).



FIGURE 52 : BANDES CYCLABLES AVENUE DU GENERAL FERRIE (EGIS 18/07/2019)

L'accessibilité des transports en commun, ainsi que les cheminements cyclables actuels, sont des atouts pour l'implantation du projet de la ZAC du Général de Gaulle.

### 5.11.4 - Le Plan Global des Déplacements (PGD)

Saint-Malo Agglomération a adopté jeudi 16 mai 2019 son premier Plan Global des Déplacements (PGD). Ce plan prévoit les grands principes qui organiseront les différentes formes de mobilités sur les 10 prochaines années. Ce PGD est issu d'une démarche volontariste de l'Agglomération.

Le PGD se structure donc de façon à proposer une organisation de la mobilité et des déplacements, au service du projet du territoire à mettre en œuvre à court, moyen et long terme. Le PGD présente ainsi un programme de 29 actions, visant à répondre à trois orientations stratégiques :

- **Axe 1 :** Organiser le territoire afin que chacun puisse s'y déplacer, de manière sûre et durable, avec une place plus équilibrée entre les différents modes de transport.
- **Axe 2 :** Mettre en œuvre, à travers l'offre de transports collectifs et les conditions d'intermodalité, les moyens de développer le report modal, et inciter aux changements de comportements.
- **Axe 3 :** Affirmer le rôle des modes « actifs » comme mode de déplacement à part entière, lutter contre « l'autosolisme » et élargir le panel des services de mobilité.

Le territoire de Saint-Malo Agglomération est un pôle structurant majeur de la côte nord de la Région Bretagne. Ce caractère est justifié par son rôle de porte d'entrée de la région (terminal ferry de Saint-Malo, aéroport Dinard/Pleurtuit à proximité immédiate), bien connecté avec l'extérieur par un réseau de voiries express en 2x2 voies. Saint-Malo Agglomération constitue un pôle touristique/balnéaire important avec des vocations touristiques variées traduisant une

demande tout au long de l'année, accru avec l'arrivée de la Ligne à Grande Vitesse (LGV) à l'été 2017 qui a renforcé cette position et fait de Saint-Malo « la plage la plus proche de Paris ».

Lors d'un atelier de travail réalisé le 3 mai 2017, l'objectif a été de définir de manière partenariale les enjeux devant guider la stratégie de mobilité du PGD. Pour cela, plusieurs enjeux thématiques ont été soumis aux participants qui ont eu à se prononcer sur leur niveau de priorité (majeur, plutôt prioritaire, plutôt secondaire...).

Suite à ce travail 14 enjeux ont été établis et soumis à validation. Ils sont présentés sur la figure ci-dessous.

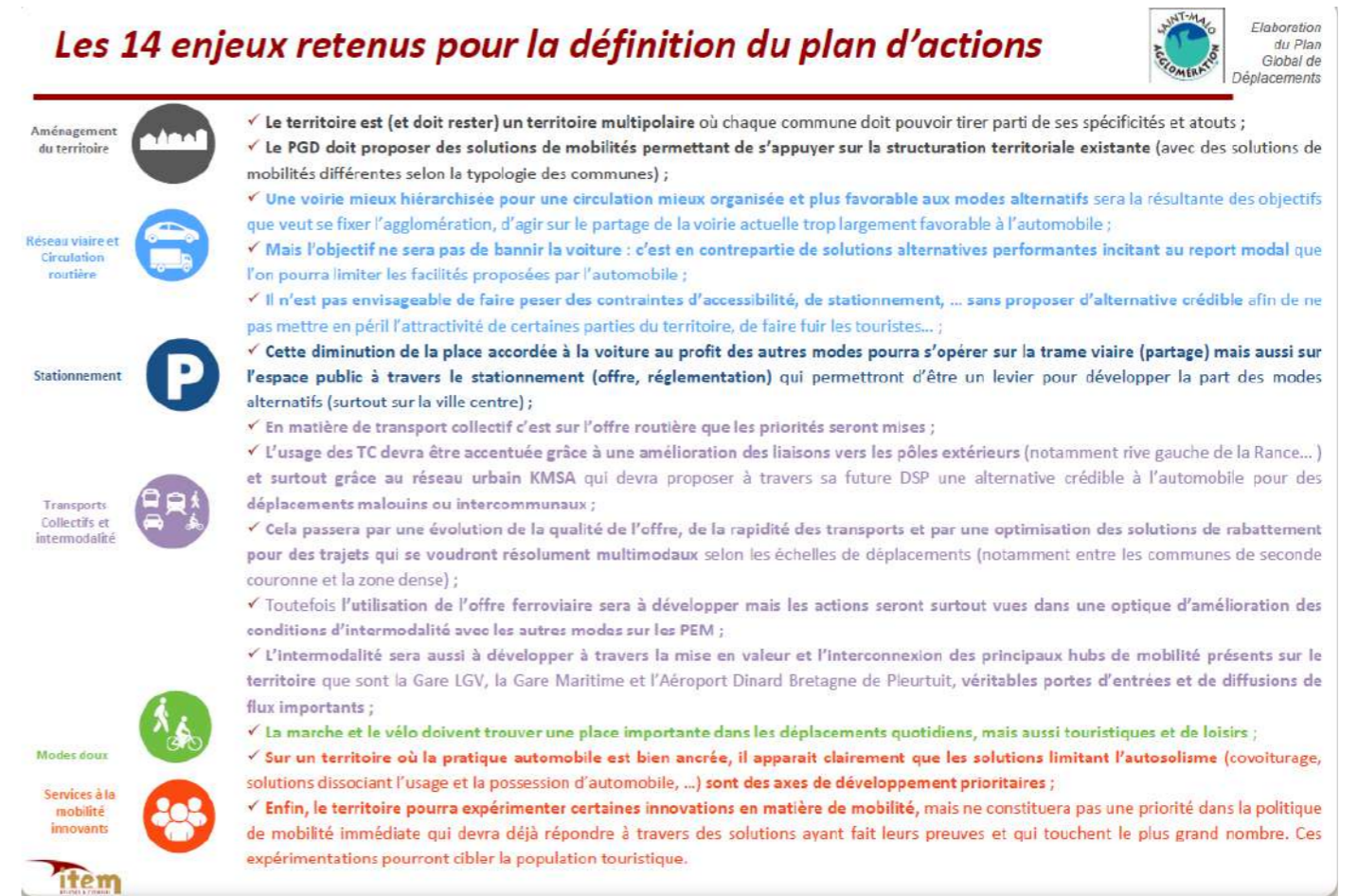


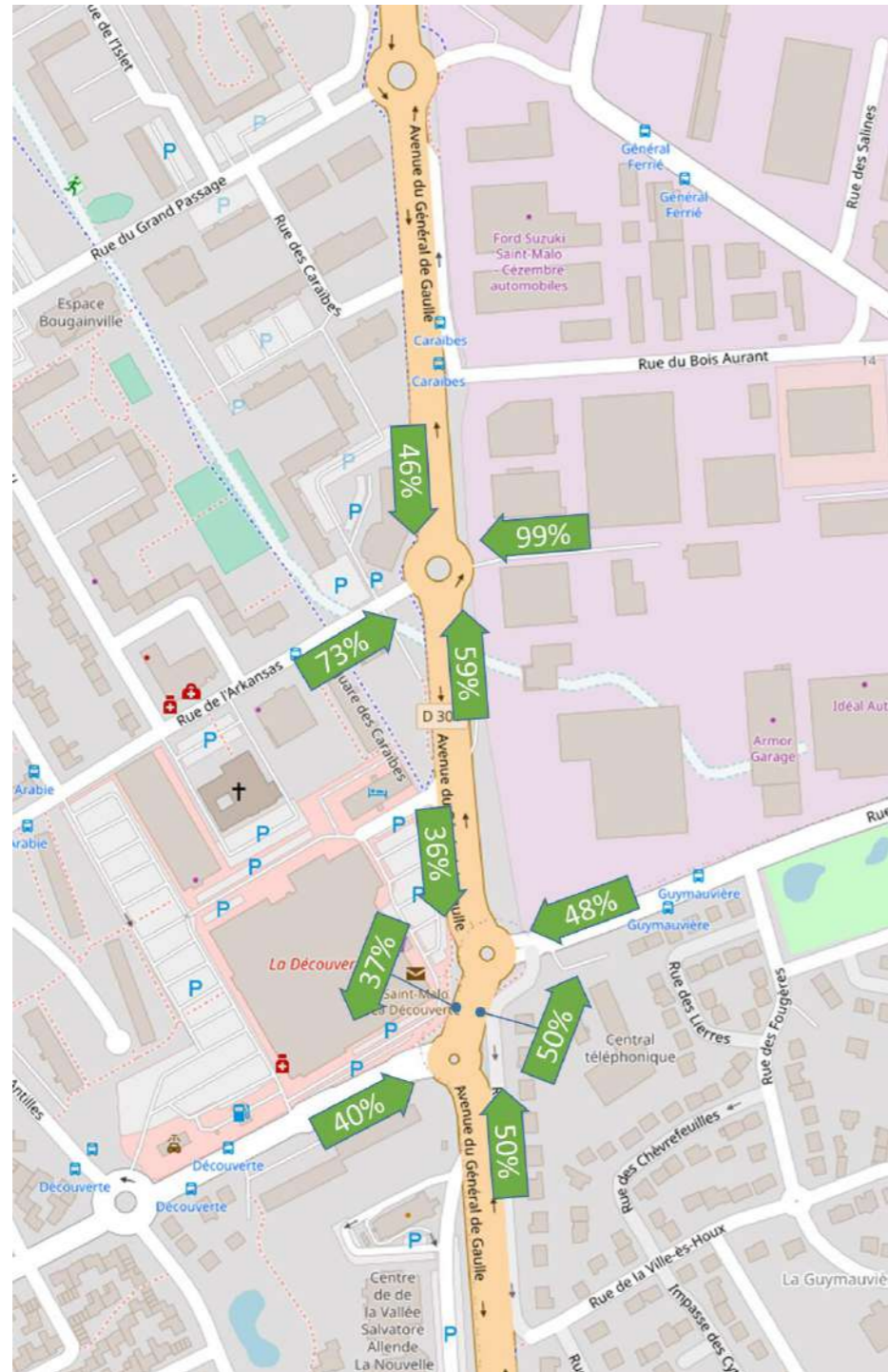
FIGURE 53 : ENJEUX RETENUS POUR LE PGD (SOURCE : PGD)

### 5.11.5 - Données de trafic routier au niveau du secteur de Gaulle

Les données trafics utilisées sont issues d'une étude de janvier 2022 menée par EGIS.

Cette étude de trafic repose sur les bases des dernières hypothèses de programmation (800 logements) et intègre des modalités de calcul comparables à celles prises en compte par Transitec pour le projet de renouvellement de l'Intermarché de la Découverte.

Les réserves de capacité des différents carrefours de l'Avenue du Général de Gaulle sont très satisfaisantes (supérieures à 30%), comme le montre la figure ci-après.



**FIGURE 54 : RESERVES DE CAPACITE EN SITUATION ACTUELLE**

Le double-giratoire de l'Avenue du Général de Gaulle, au sud du périmètre d'étude, a été aménagée de manière capacitaire et il ne semble pas pertinent de chercher à l'aménager de nouveau.

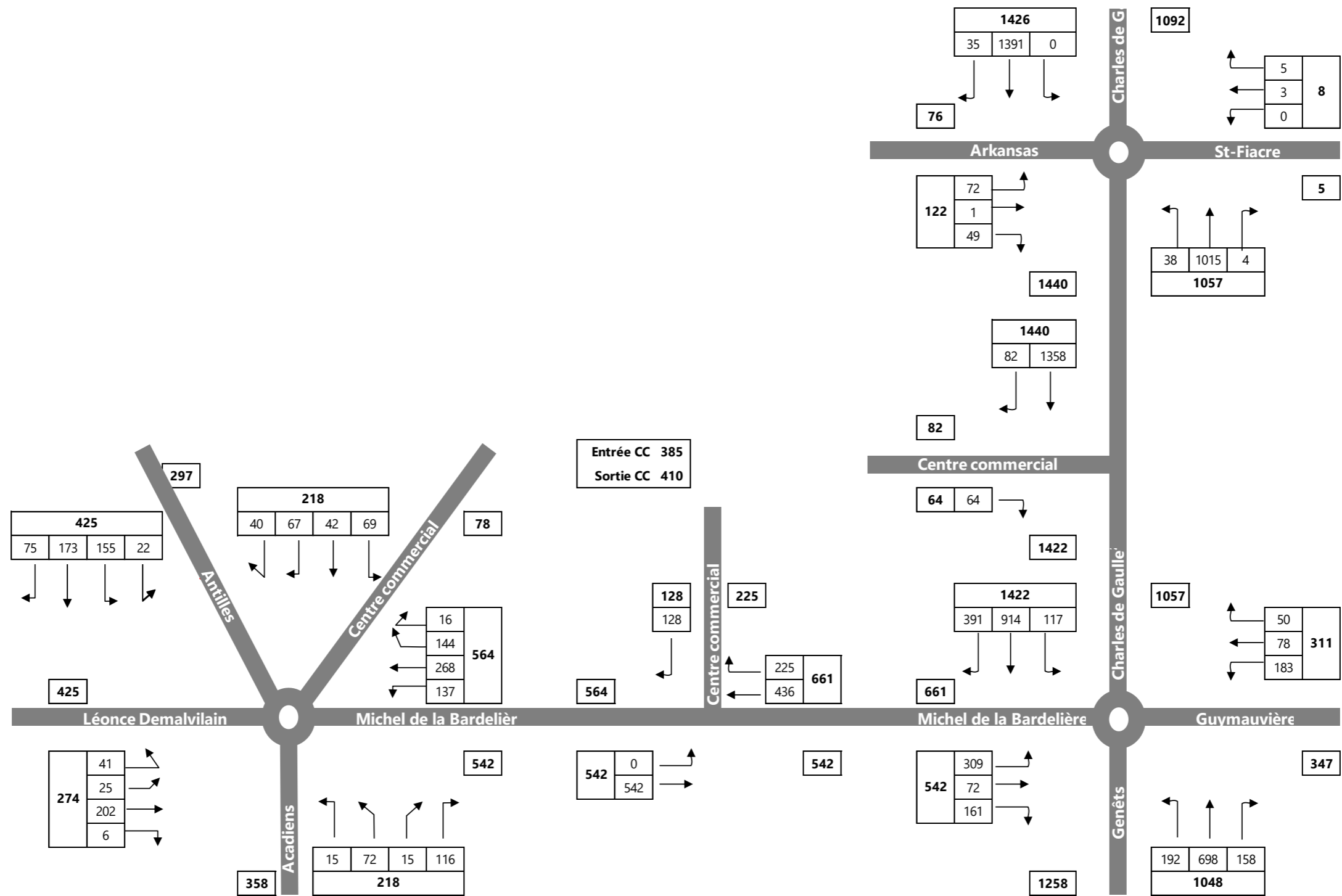


FIGURE 55 : TRAFICS ET CAPACITES ACTUELS A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (SOURCE : COMPTAGES DIRECTIONNELS 2015 REDRESSES SUR LA BASE DE COMPTAGES EN SECTION DE MARS 2019)

## 5.12 - Les risques majeurs

Sources : Préfecture d'Ille et Vilaine ; <http://www.georisques.gouv.fr/>

### 5.12.1 - Les risques naturels

#### 5.12.1.1 - Risque climatique

La zone d'étude se trouve dans une zone climatique tempérée à dominante océanique où l'influence de La Manche prédomine. Cependant, climat tempéré ne signifie pas que des phénomènes ne puissent atteindre une ampleur exceptionnelle ou que des phénomènes inhabituels ne puissent pas se produire. Les risques climatiques résident dans les phénomènes météorologiques d'intensité et/ou de durée exceptionnelle pour la région. Ce sont :

- Les tempêtes ;
- Les orages et phénomènes associés (foudre, grêle, bourrasque, tornade, pluie intense) ;
- Les chutes de neige et le verglas ;
- Les périodes de grand froid ;
- Les canicules ;
- Les fortes pluies susceptibles de provoquer des inondations.

Ces phénomènes n'étant pas spécifiques à une aire géographique, l'ensemble de la zone d'étude est exposé au même titre que le territoire national.

Une procédure de « vigilance météo » a été mise en œuvre en octobre 2001. Elle a pour objectif de porter sans délai les phénomènes dangereux à la connaissance des services de l'État, des maires, du grand public et des médias et, au-delà de la simple prévision du temps, de souligner les dangers des conditions météorologiques dans les 24 heures à venir.

#### 5.12.1.2 - Risque sismique

La commune de Saint-Malo, ainsi que le département d'Ille-et-Vilaine, sont répertoriés en zone de sismicité faible (2) selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

Ce zonage sismique impose l'application de règles parasismiques pour les constructions neuves et pour les bâtiments existants dans le cas de certains travaux d'extension, selon la catégorie de bâtiments.

#### 5.12.1.3 - Risque inondation

##### 5.12.1.3.1 - Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI)

Afin d'améliorer la prise en compte du risque inondation dans l'aménagement et le fonctionnement du territoire, le département d'Ille-et-Vilaine s'est doté de six Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) approuvés.

Aucun des PPRI approuvés ne concerne la commune de Saint-Malo, et donc la zone d'étude.

##### 5.12.1.3.2 - Plan de Prévention du Risque Submersion Marine de Saint-Malo

Suite à la tempête Xynthia du 28 février 2010, l'État a renforcé les politiques de prévention des risques de submersion marine et de prévention des défaillances des digues. En Ille-et-Vilaine, deux Plans de Prévention des Risques de Submersion Marine ont été prescrit par le Préfet, dont un pour la commune de Saint-Malo le 8 avril 2010.

Leur objectif est de réduire les dommages aux personnes et aux biens par un aménagement adapté au niveau du risque connu. L'élaboration d'un PPRSM a lieu en cinq phases auxquelles sont étroitement associées les collectivités :

- L'analyse préalable du site ;
- La caractérisation de l'aléa de submersion marine ;
- La définition des enjeux ;
- La cartographie de zonage réglementaire ;
- La consultation formelle des conseils municipaux suivie de l'enquête publique.

La commune de Saint-Malo a connu un évènement historique en date du 9 janvier 1924 d'inondation par submersion marine.

Le PPRSM de Saint-Malo a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 18 juillet 2017.

La connaissance du niveau de risque pour les personnes et les biens est nécessaire afin d'en retranscrire les conséquences potentielles dans l'aménagement du territoire.

Le retour d'expérience des inondations catastrophiques survenues par le passé ont permis d'identifier les seuils de vitesse et de hauteur d'eau pouvant porter atteinte aux personnes et aux biens en cas de submersion. Le niveau d'aléa est défini par croisement des hauteurs et des vitesses. Le tableau ci-après présente les différentes classes d'aléa retenues en fonction du croisement de ces deux variables.

TABLEAU 22 : REGLES DE CROISEMENT DES PARAMETRES HAUTEURS ET VITESSES POUR L'ALEA SUBMERSION

vitesse / hauteur d'eau	moins de 0,5 m	entre 0,5 m et 1 m	entre 1 m et 2 m	plus de 2 m
moins de 0,25 m/s	aléa nul	aléa moyen	aléa fort	aléa très fort
entre 0,25 m/s et 0,5 m/s	aléa modéré	aléa moyen	aléa fort	aléa très fort
entre 0,5 m/s et 1,25 m/s	aléa fort	aléa fort	aléa très fort	aléa très fort
plus de 1,25 m/s	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort

La superposition des aléas aux enjeux présents sur la commune de Saint-Malo permet de définir des zones homogènes que le PPRSM a pour vocation de réglementer.

Le zonage réglementaire du PPRSM est composé de deux types de zones :


- Des zones rouges d'interdictions comprenant :
  - Un secteur R comprenant la bande de précaution et les secteurs exposés à un aléa actuel fort (non dérogeable) ou très fort ;
  - Un secteur Rc bande de choc mécanique des vagues.
- Des zones bleues d'autorisation sous conditions comprenant :
  - Un secteur Bd soumis à un aléa fort actuel dérogeable ;
  - Un secteur B soumis à un aléa actuel modéré, ou un aléa actuel faible/nul et à un aléa futur d'intensité au moins modéré ;
  - Un secteur b soumis à un aléa actuel ou futur qui ne dépasse pas faible.

Les emprises de la ZAC du Général de Gaulle ne sont pas concernées par le zonage réglementaire du PPRSM.

# ZAC DE GAULLE

## RISQUES NATURELS

Plan de  
Prévention  
des Risques  
Submersion  
Marine  
Saint-Malo

 Zone d'étude

Aléa retrait gonflement des argiles :

 Aléa faible

 Aléa moyen

Plan de Prévention des Risques  
Submersion Marine :

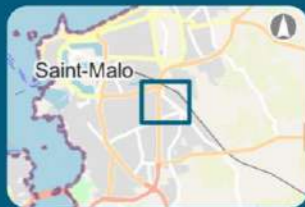
 Prescription

Sources : Géorisque / Infoterre

Date :  
octobre 2021

 egis

Fond de plan :  
ESRI



0 100 200  
m

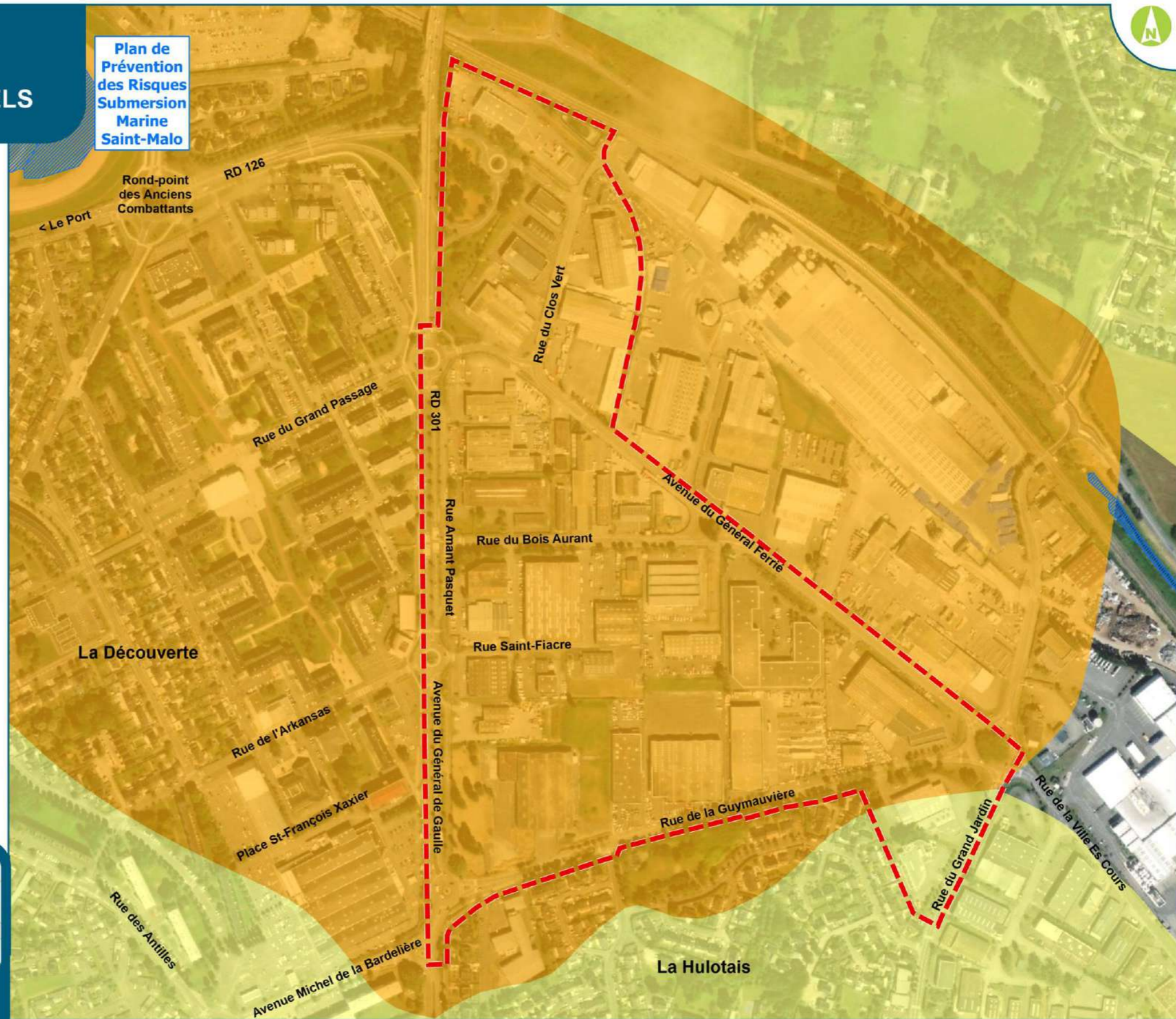





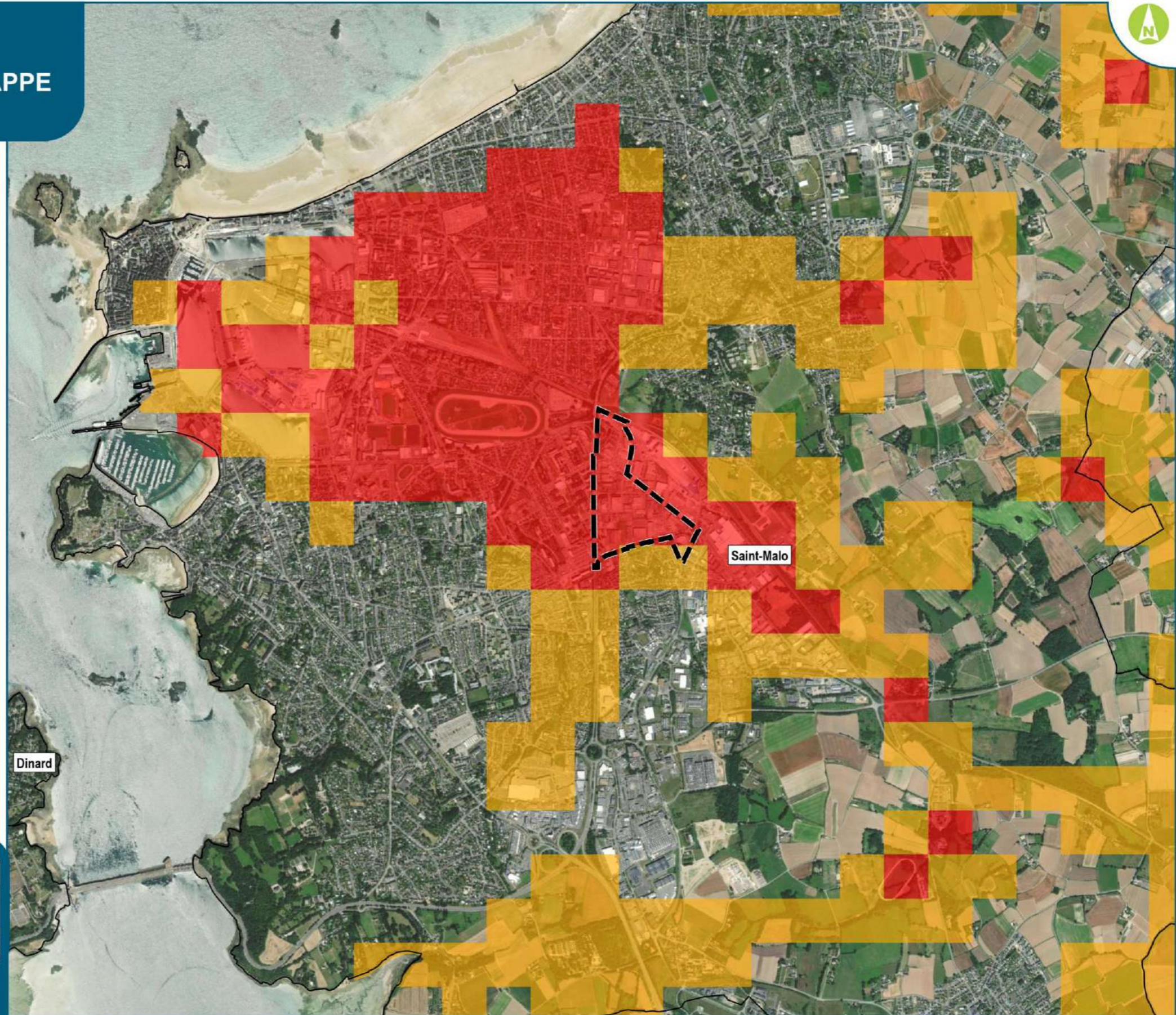
FIGURE 56 : RISQUES NATURELS

# REMONTÉES DE NAPPE

 Zone d'étude

Zones sensibles aux remontées de nappe :

-  Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
-  Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave



Sources : DREAL Bretagne  
Atlas des Patrimoines

Date :  
octobre 2021



Fond de plan :  
ESRI



0 500 1 000  
m

FIGURE 57 : RISQUE DE REMONTEES DE NAPPE

#### 5.12.1.3.3 - Risque inondation par remontée de nappe dans le socle et les sédiments

La zone d'étude se situe dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe.

#### 5.12.1.4 - Risque mouvements de terrain liés au retrait-gonflement des sols argileux

L'aléa retrait-gonflement des sols argileux est présent sur la zone d'étude : de faible à moyen. L'aléa moyen concerne la majeure partie de la zone.

#### 5.12.1.5 - Risque mouvements de terrain

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque mouvements de terrain dus à des effondrements de cavités souterraines et des coulées de boues.

#### 5.12.1.6 - Risque minier – risque radon

Le radon est un gaz naturel indolore et incolore qui provient de la désintégration de l'uranium et du radium contenus dans les sous-sols granitiques et volcaniques.

La présence du radon, gaz radioactif d'origine naturelle, est un facteur de pollution et de risques sanitaires relatifs à la qualité de l'air dans les environnements clos.

Les parties directement en contact avec le sol (cave, vide sanitaire, planchers du niveau le plus bas, etc.) sont celles à travers lesquelles le radon entre dans le bâtiment avant de gagner les pièces habitées. L'infiltration du radon est facilitée par la présence de fissures le passage de canalisations à travers les dalles et les planchers, etc.

Le renouvellement d'air est également un paramètre important. Au cours de la journée, la présence de radon dans une pièce varie en fonction de l'ouverture des portes et fenêtres. La concentration en radon sera d'autant plus élevée que l'habitation est confinée et mal ventilée.

À long terme, l'inhalation de radon conduit à augmenter le risque de développer un cancer du poumon. Cette augmentation est proportionnelle à l'exposition cumulée tout au long de sa vie.

La commune de Saint-Malo est concernée par un potentiel radon de catégorie 1 : faible. Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles...).

Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m<sup>-3</sup> et moins de 2% dépassent 400 Bq.m<sup>-3</sup>.

La zone d'étude n'est concernée que par un aléa faible de sismicité, par un aléa allant de faible à moyen concernant le retrait-gonflement des argiles et par un aléa faible de risque radon. Il est également à noter que le projet s'implantera au sein d'une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe. L'aménagement du projet devra prendre en compte ces risques.

# ZAC DE GAULLE

## RISQUES TECHNOLOGIQUES

-  Zone d'étude
  -  Transports de Matières Dangereuses
  -  Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)
- Site BASIAS :
-  Activité terminée
  -  En activité
  -  Non renseigné

Sources : Géorisque / Infoterre

Date : octobre 2021

egis

Fond de plan : ESRI

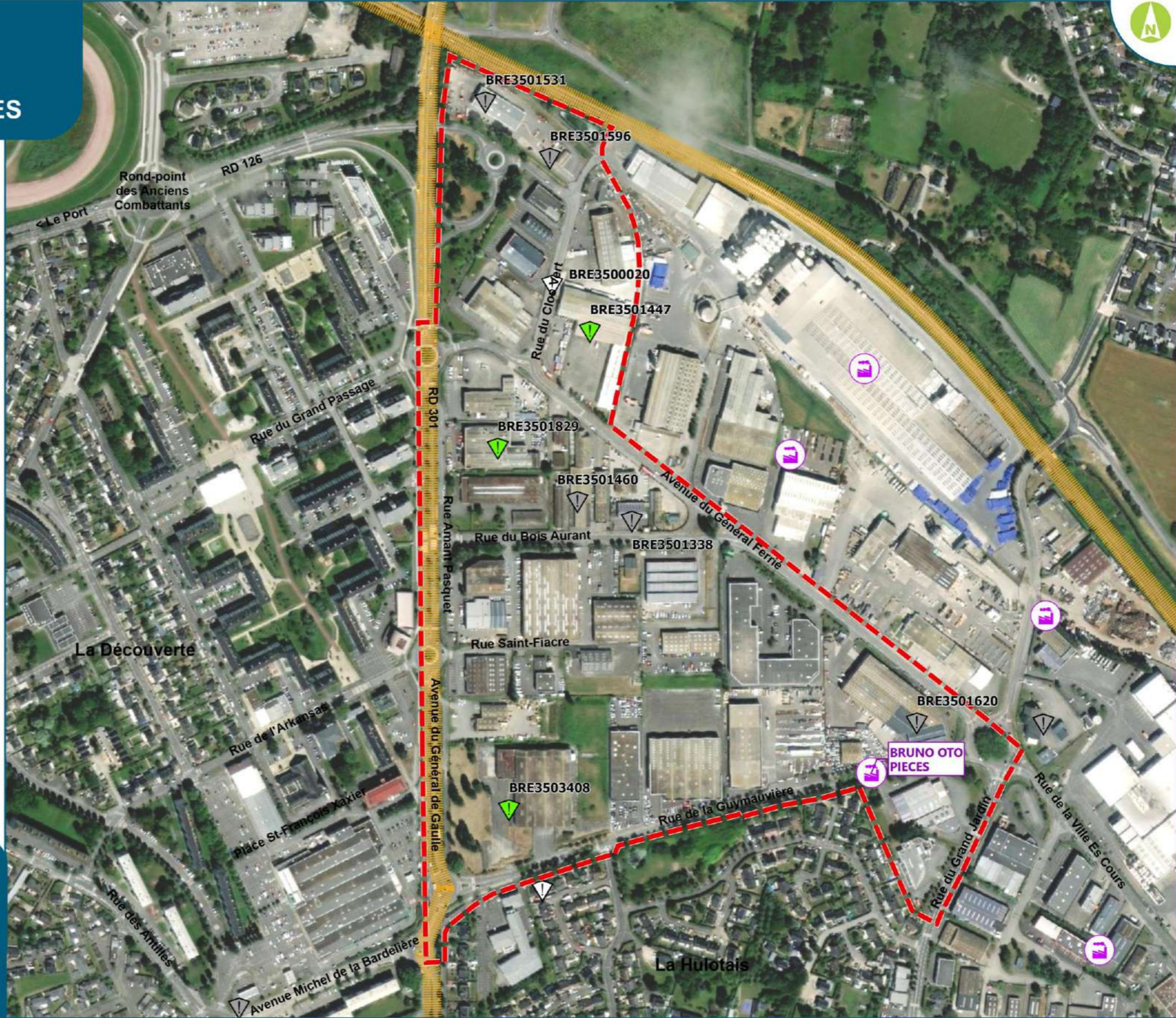


FIGURE 58 : RISQUES TECHNOLOGIQUES



## 5.12.2 - Les risques technologiques

### 5.12.2.1 - Risque industriel

Une Installation pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est recensée au droit de la zone d'étude. Il s'agit de l'établissement « AUTO LIFE 35 ex BRUNO OTO PIECES » localisé rue de la Guymauvière. L'activité de stockage, dépollution, démontage de Véhicule Hors d'Usage (VHU) y est en fonctionnement. Le régime autorisé de l'établissement est « Enregistrement ».

De plus, 11 sites ICPE sont recensés dans un rayon de 1,5 km par rapport au secteur de Gaulle. Parmi eux, 7 sites ICPE sont situés en amont hydraulique proche de la zone d'étude (en considérant un sens d'écoulement vers le Nord Nord-Est) et peuvent potentiellement être à l'origine d'une contamination des eaux souterraines au droit de la zone d'étude de la ZAC du Général de Gaulle.

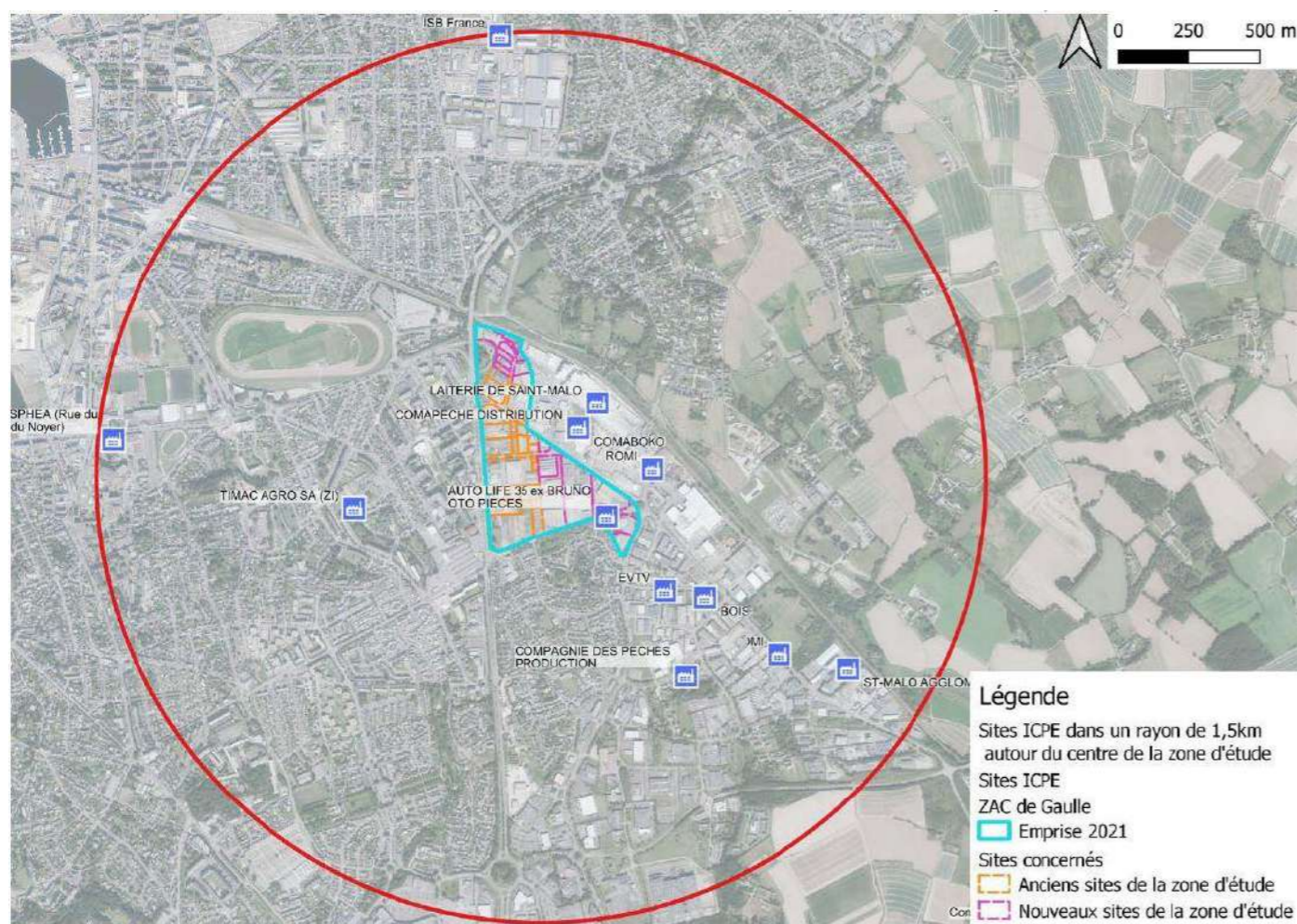


FIGURE 59 : CARTE DES ICPE DANS UN PERIMETRE DE 1,5 KM AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : EGIS, OCTOBRE 2021)

TABLEAU 23 : LISTE DES ICPE AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : GEORISQUES)

Numéro d'inspection	Nom établissement	Régime en vigueur	Statut SEVESO	Etat d'activité	Priorité nationale	IED-MTD
0055.01524	AUTO LIFE 35 ex BRUNO OTO PIECES	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.01525	EVTV	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Oui	Oui
0055.01532	TIMAC AGRO SA (ZI)	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Oui	Oui
0055.01533	TIMAC AGRO SA (QI)	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.01534	HYPRED (Groupe Kersia / Dépôt de soude)	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.03411	WOLSELEY France Bois et Matériaux-Grassi	Inconnu	Non Seveso	Cessation déclarée	Non	Non
0055.03412	ISB France	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.03454	ROMI	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.03561	SEIFEL	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.03848	PHOSPHEA (Rue du Clos du Noyer)	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.04457	COMPAGNIE DES PECHEES PRODUCTION	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.04530	ROMI	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.12695	ISB FRANCE	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Oui	Oui
0055.15263	BOIS ET MATERIAUX	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.15294	ST-MALO AGGLOMERATION	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.15512	Communauté d'Agglomération	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Oui
0055.17855	Communauté d'Agglomération	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0055.19088	LEMARIE JEAN-MARC	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Non
0535.02762	LAITIERIE DE SAINT-MALO	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non	Oui
0535.02764	COMABOKO	Inconnu	Non Seveso	En cessation d'activité	Non	Non
0535.04889	COMAPECHE DISTRIBUTION	Inconnu	Non Seveso	En cessation d'activité	Non	Non

Il n'existe aucun établissement classé « SEVESO II Seuil haut » sur la commune de Saint-Malo.

### 5.12.2.2 - Risque transport de matières dangereuses

#### 5.12.2.2.1 - Transport de matières dangereuses par voies routières, ferrées, aériennes ou maritimes

Une matière dangereuse est une substance qui, par ses propriétés physiques ou chimiques, ou bien par la nature des réactions qu'elle est susceptible de mettre en œuvre, peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive.

Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport des marchandises par voie routière, ferroviaire, aérienne, voie d'eau ou canalisations. Cela concerne essentiellement les voies routières (75%) et ferroviaires (17%).

Compte tenu de la diversité des produits transportés et des destinations, un accident de transport de matières dangereuses peut survenir pratiquement n'importe où dans le département. Cependant, certains axes présentent une potentialité plus forte du fait de l'importance du trafic ou des destinations desservies.

Le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) de la ville de Saint-Malo identifie à ce titre plusieurs axes routiers concernés par ce risque, et notamment la RD 301 qui correspond à l'avenue du Général de Gaulle. D'autres grands axes peuvent être impactés par ce risque (RD 137, RD 168, quai Trichet, quai du Val, etc.), mais ils ne sont pas dans la zone d'étude de la ZAC du Général de Gaulle. Il est enfin précisé que toutes les rues de la commune peuvent potentiellement être concernées par le risque de transport de matières dangereuses.

Pour les voies ferrées, la présence de la ligne Rennes – Saint-Malo rend la commune de Saint-Malo vulnérable.

De plus, la position littorale et les liaisons maritimes imposent également la prise en compte de ce risque.

#### 5.12.2.2 - Transport de matières dangereuses par canalisations

Le transport de matières dangereuses par canalisation consiste à transporter de façon continue ou séquentielle des fluides ou des gaz liquéfiés : gaz naturel, hydrocarbures liquides ou liquéfiés, produits chimiques... Les réseaux de distribution ne sont pas considérés.

Les canalisations de transport sont reconnues comme étant le moyen le plus sûr et le plus économique de transport des matières dangereuses (à l'exception des supertankers sur de très longues distances).

De façon générale, les accidents ou incidents survenant sur les canalisations se traduisent par des pertes de confinement (fuites), qui peuvent avoir deux origines :

- Soit une défaillance intrinsèque de la canalisation ou des installations annexes (vannes, etc.), liée à la corrosion ou à un défaut de construction ;
- Soit un évènement externe : agression extérieure due à des travaux, glissements de terrain, séismes, érosion par une crue de rivière, etc.

Les conséquences d'un accident sur une canalisation seraient, comme pour les autres modes de transport, en fonction du danger présenté par la matière transportée : un incendie, une explosion, un nuage toxique ou une pollution des sols et des nappes phréatiques.

La zone d'étude est concernée par le risque de transport de matières dangereuses par canalisation. En effet, une canalisation de gaz naturel se situe le long de l'avenue du général de Gaulle tandis qu'une seconde canalisation de gaz naturel se situe en bordure sud-ouest du périmètre à hauteur du giratoire de la rue de la Guymauvière, de la rue du Grand Jardin, de l'avenue du général Ferrié, de la rue du Clos Noyer et de la rue de la Ville es Cours.

#### 5.12.2.3 - Les incidents et accidents sur le site d'étude

La base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) répertorie les incidents, accidents ou presque accidents qui ont porté, ou auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques ou à l'environnement.

D'après la consultation de cette base de données, 34 accidents ont potentiellement pu impacter la zone d'étude.

#### 5.12.2.4 - Risque pyrotechnique

Après consultation des photographies aériennes historiques, il est aussi important de noter que le risque pyrotechnique sur la zone n'est pas négligeable, celle-ci ayant été bombardée durant la seconde guerre mondiale.

La zone d'étude est concernée par le risque technologique du fait de la présence d'une ICPE au droit du site et de certaines autres dans un rayon de moins de 1,5 km. De plus, le risque de transport de matières dangereuses est à prendre en considération notamment à hauteur de l'avenue du Général de Gaulle. Enfin, le risque pyrotechnique est à prendre en considération.

## 5.13 - La santé humaine

### 5.13.1 - La qualité de l'air

Source : Air Breizh, rapport annuel 2019

#### 5.13.1.1 - Réglementation française

La réglementation française relative à la qualité de l'air et visant à sa préservation est établie à partir de plusieurs directives européennes et des articles L.220 (loi sur l'air) et suivants du code de l'environnement. Des décrets d'application fixent des objectifs de qualité, des seuils d'alerte et des valeurs limites de concentrations pour les principaux facteurs de pollution de l'air.

#### 5.13.1.2 - La composition de l'air

L'air est constitué de 78% d'azote, 21% d'oxygène et 1% d'autres gaz. Outre les gaz rares (argon, xénon, etc.), ce 1% peut contenir des polluants, c'est-à-dire des traces de composés en proportions infimes, qui suffisent à être dangereux pour l'homme.

Leurs origines sont diverses : soit liées aux activités de l'homme (automobile, industrie, etc.), soit liées directement à la nature (océans, forêts, volcans, etc.).

Les éléments météorologiques, et plus particulièrement le vent, jouent un rôle essentiel dans la dispersion des polluants.

#### 5.13.1.3 - Le réseau de mesures

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air en Bretagne est géré par l'organisme Air Breizh. Intervenant à l'échelle de la région, Air Breizh est l'une des 39 associations constituant le réseau Atmo en charge de la surveillance de la qualité de l'air en France.

Cet organisme regroupe les principaux partenaires concernés : l'État, les collectivités locales, les industriels, les personnalités qualifiées et les associations de protection de l'environnement.

17 stations de mesure sont réparties sur l'ensemble de la région. La densité de population de population de Saint-Malo a justifié l'implantation d'une station sur son territoire. La station Courtoisville a été créée en 2001. Elle a permis de suivre la qualité de l'air dans ce contexte urbain à densité modérée pour deux paramètres que sont le dioxyde d'azote et l'ozone jusqu'au 21 juin 2018. Elle est depuis remplacée par la station Rocabey qui permet, en plus des deux polluants cités précédemment, d'obtenir des mesures en particules fines PM10.

#### 5.13.1.4 - Le bilan des mesures de l'année 2019

► Dépassement de la valeur recommandée à court terme par l'OMS pour l'Ozone O<sub>3</sub>

La situation de Saint-Malo par rapport aux seuils réglementaires de la qualité de l'air en 2019 est la suivante :

TABLEAU 24 : SITUATION DE SAINT-MALO PAR RAPPORT AUX SEUILS REGLEMENTAIRES DE QUALITE DE L'AIR EN 2019

	PARTICULES FINES PM10		PARTICULES FINES PM2.5	DIOXYDE D'AZOTE (NO <sub>2</sub> )		OZONE (O <sub>3</sub> )		BENZENE (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	BENZO(A)PYRENE (BaP)	ARSENIC (As)	CADMIUM (Cd)	NICKEL (Ni)	PLOMB (Pb)
	Court terme	Long terme	Long terme	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme	Long terme	Long terme	Long terme	Long terme	Long terme	Long terme
<b>ST MALO</b>	Respect des valeurs réglementaires	Respect des valeurs réglementaires	Non mesuré	Respect des valeurs réglementaires	Respect des valeurs réglementaires	Respect des valeurs réglementaires	Respect des valeurs réglementaires	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré
<b>Rocabey (Péri-UF)</b>	Respect des valeurs réglementaires	Respect des valeurs réglementaires	Non mesuré	Respect des valeurs réglementaires	Respect des valeurs réglementaires	Respect des valeurs réglementaires	Respect des valeurs réglementaires	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré

UF : station urbaine de fond – Péri-UF : station péri-urbaine de fond – o : taux de couverture < 85%

■ Respect des valeurs réglementaires
 ■ Dépassement d'une valeur réglementaire (valeurs limite ou cible)
 ■ Dépassement du seuil d'information
 ■ Dépassement du seuil d'alerte
 ■ Non mesuré / Non quantifié

Grâce au constat et à une prévision quotidienne de la qualité de l'air issue de calculs de modélisation, Air Breizh informe le public et les acteurs publics et socioéconomiques en cas de risque de dépassement du seuil d'information ou d'alerte fixés pour les particules. Aucun jour n'a été concerné par une procédure d'information du public à Saint-Malo.

► Indice de la qualité de l'air au cours de l'année 2019 à Saint-Malo

L'indice de qualité de l'air est calculé à partir des mesures sur des stations de type urbaine de fond pour trois polluants réglementés, à savoir les PM10, le dioxyde d'azote et l'ozone. Le dioxyde de soufre fait également partie du calcul de l'indice, or sa mesure a été arrêtée progressivement en Bretagne au regard des niveaux insignifiants mesurés.

Au cours de l'année 2019, l'indice de la qualité de l'air à Saint-Malo a été « Très bon à Bon » à 82%, « Moyen à médiocre » à 18% et « Mauvais à très mauvais » à 1%.

Au vu de la qualité de l'air de la ville de Saint-Malo, il n'existe que peu d'enjeux en terme de qualité de l'air. Les voiries au sein de la zone d'étude sont sources de pollution mais les concentrations respectent les valeurs réglementaires.

## 5.13.2 - Le bruit

*Source* : « Étude d'impact acoustique dans le cadre du projet de la ZAC du Général de Gaulle à Saint-Malo (35) », Venathec, Décembre 2021.

### 5.13.2.1 - Notion concernant le bruit

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

#### 5.13.2.1.1 - Les composantes du bruit

Le bruit ambiant : Il s'agit du bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

Le bruit particulier : C'est une composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement par des analyses acoustiques (analyse fréquentielle, spatiale, étude de corrélation...) et peut être attribué à une source d'origine particulière.

Le bruit résiduel : C'est la composante du bruit ambiant lorsqu'un ou plusieurs bruits particuliers sont supprimés.

L'émergence : Elle correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel.

#### 5.13.2.1.2 - La plage de sensibilité de l'oreille

L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible ( $2 \times 10^{-5}$  Pascal) et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000.

L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.

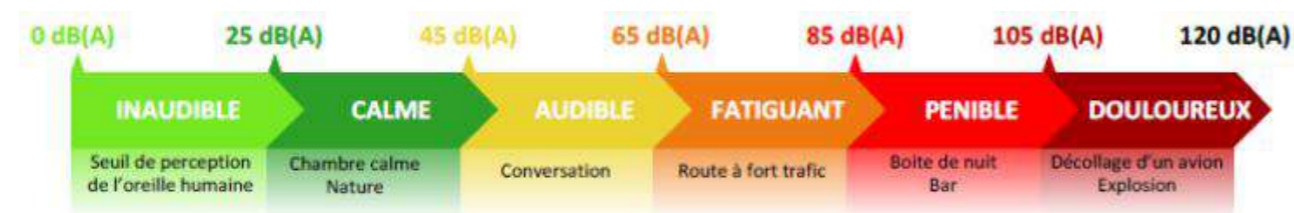


FIGURE 60 : ÉCHELLE LOGARITHMIQUE DE MESURE DU BRUIT

#### 5.13.2.1.3 - Une arithmétique particulière

Le doublement de l'intensité sonore, due par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit :  $60 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 63 \text{ dB(A)}$ .

Si deux niveaux de bruits sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est supérieur au second d'au moins 10 dB(A), le niveau sonore résultant est égale au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort :  $60 \text{ dB(A)} + 70 \text{ dB(A)} = 70 \text{ dB(A)}$ .

De manière expérimentale, il a été montré que la sensation de doublement du niveau sonore (deux fois plus de bruit) est obtenue pour un accroissement de 10 dB(A) du niveau sonore initial.

### 5.13.2.2 - Aspects réglementaires

#### ► Création ou modification d'infrastructures

#### Textes réglementaires

**Les articles L.571-1 à L.571-26 du Livre V du code de l'environnement (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances)**, reprenant la Loi n°92.1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, prévoient la prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transports terrestres.

**Les articles R.571-44 à R.571-52 du Livre V du code de l'environnement (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances)**, reprenant le Décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, indiquent les prescriptions applicables aux voies nouvelles, aux modifications ou transformations significatives de voiries existantes.

**L'Arrêté du 5 mai 1995**, relatif au bruit des infrastructures routières, précise les indicateurs de gêne à prendre en compte : niveaux LAeq (6h – 22h) pour la période diurne et LAeq (22h – 6h) pour la période nocturne ; il mentionne en outre les niveaux sonores maximaux admissibles suivant l'usage et la nature des locaux et le niveau de bruit existant.

**La circulaire du 12 décembre 1997**, relative à la prise en compte du bruit dans la construction des routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, complète les indications réglementaires et fournit des précisions techniques pour faciliter leur application.

**L'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.

#### Indices réglementaires

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 personnes.

Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est le **cumul de l'énergie sonore** reçue par un individu qui est 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 (6h – 22h) et (22h – 6h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du niveau Leq.

Les indices réglementaires s'appellent LAeq (6h – 22h) et LAeq (22h – 6h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6h – 22h) et (22h – 6h) pour l'ensemble des bruits observés. Ils sont mesurés ou calculés à 2 m en avant de la façade concernée et entre 1,2 m et 1,5 m au-dessus du niveau de l'étage choisi, conformément à la réglementation. 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.

#### Critère d'ambiance sonore

Le critère d'ambiance sonore préexistante est défini dans l'Arrêté du 5 mai 1995 et il est repris dans le paragraphe 5 de la Circulaire du 12 décembre 1997. Le tableau ci-dessous présente les critères de définition des zones d'ambiance sonore :

**TABEAU 25 : CRITERE D'AMBIANCE SONORE**

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues (en dB(A))	
	LAeq (6h – 22h)	LAeq (22h – 6h)
Modérée	< 65	< 60
Modérée de nuit	≥ 65	< 60
Non modérée	< 65	≥ 60
	≥ 65	≥ 60

► Création de nouveaux bâtiments

L'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, indique les niveaux d'isolement acoustique à respecter en fonction des niveaux sonores générés par les voies de circulation situées à proximité des futurs bâtiments.

L'article 9 de l'arrêté du 23 juillet 2013 définit les objectifs acoustiques de la façon suivante : « la valeur d'isolement acoustique minimal [...] est telle que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines est égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne, ces valeurs étant exprimées au niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne ».

L'article 7 de l'arrêté du 23 juillet 2013 complète en précisant que « les valeurs d'isolement acoustique minimal retenues après application des articles 6 à 9 ne peuvent être inférieures à 30 dB. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB ».

L'isolement  $D_{nT,A,tr}$  d'un nouveau bâtiment est ainsi défini par la relation suivante :

**Isolement  $D_{nT,A,tr}$  = Niveau extérieur calculé en façade – Niveau résultant intérieur admissible**

Avec le niveau résultant intérieur = 35 dB(A) au maximum en période diurne et 30 dB(A) au maximum en période nocturne.

5.13.2.3 - Servitudes relatives au classement sonore des infrastructures routières

Source : PLU de Saint-Malo.

Au droit de la zone d'étude, l'avenue du Général de Gaulle est classée en catégorie 3 des infrastructures de transports terrestres, ce qui correspond à un impact de 100 m de part et d'autre de la voie. Des prescriptions en matières d'isolation acoustique des bâtiments sont donc applicables.

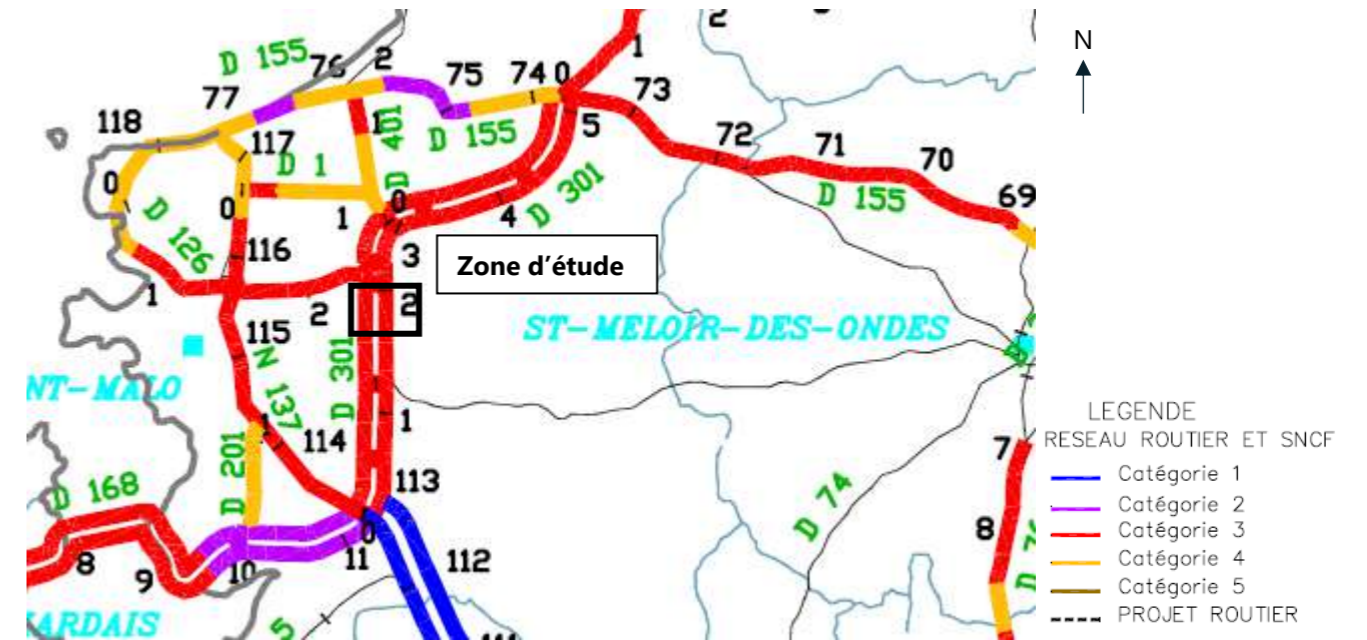


FIGURE 61 : AXES CONCERNES PAR UN CLASSEMENT SONORE (SOURCE : DDTM 35)

5.13.2.4 - Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de Saint-Malo

La ville de Saint-Malo dispose d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de 3<sup>ème</sup> échéance des grandes infrastructures routières de la ville, en date du 26 avril 2019. Il s'inscrit dans la continuité de l'évaluation cartographique stratégique de bruit des grandes infrastructures routières d'Ille-et-Vilaine (trafic annuel supérieure à 3 millions de véhicules).

L'objectif est la prévention des effets du bruit et la réduction, si nécessaire, des niveaux de bruit. Le plan recense également les mesures et actions visant à réduire ou à prévenir le bruit dans l'environnement réalisées au cours des dix dernières années et celles prévues pour les cinq années à venir.

L'élaboration du PPBE est basée sur :

- Un diagnostic acoustique territorialisé basé sur les résultats de la cartographie du bruit et identifiant les zones de bruit ;
- La description des mesures et actions réalisées, prévues et envisagées pour permettre la réduction du bruit.

Le PPBE des infrastructures routières de la ville de Saint-Malo est établi sur les cartes de bruit stratégiques de 3<sup>ème</sup> échéance produites par le CEREMA et arrêtées par la Préfète le 17 décembre 2018.

Le réseau cartographié correspond aux voies supportant un trafic journalier supérieure à 8 200 véhicules. L'avenue du Général de Gaulle (ex RD301) fait partie des grandes infrastructures routières de la ville, de la D137 au rond-point du Souvenir Français, portion dont la zone d'étude fait partie.

Les résultats montrent que :

- Sur la période globale de 24 heures (indicateur Lden), l'ex RD301 expose environ 1 300 à des niveaux sonores supérieurs au seuil réglementaire ;
- Sur la période nocturne (indicateur Ln), aucun dépassement significatif n'est constaté ;
- Aucun bâtiment de santé et d'enseignement n'est exposé à un dépassement des valeurs limites sur les périodes Lden et Ln.

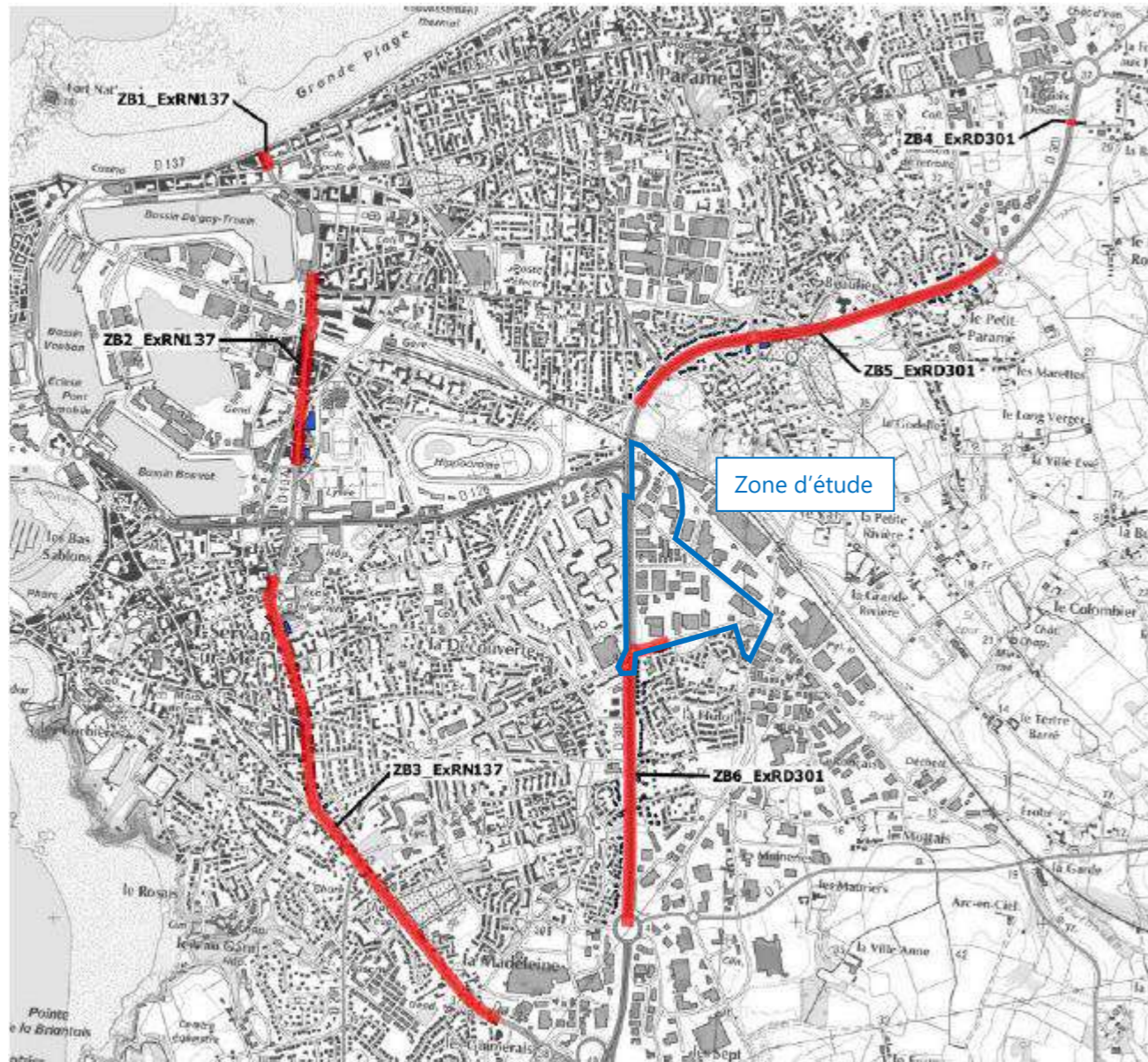


FIGURE 62 : LOCALISATION DES ZONES DE BRUIT

L'avenue du Général de Gaulle (ZB6\_ExRD301 sur la figure ci-dessus) impacte potentiellement 80 bâtiments d'habitation.

Afin de limiter cet impact, un projet d'aménagement d'un giratoire est envisagé de l'avenue du Général de Gaulle au carrefour avec la rue Guillaume Onfroy, proche de la zone d'étude.

### 5.13.2.5 - Étude acoustique au droit de la zone d'étude initiale

Dans le cadre du projet de ZAC, la ville de Saint Malo a missionné le bureau d'études VENATHEC afin de réaliser l'étude d'impact acoustique du projet (Cf. Annexes).

#### 5.13.2.5.1 - Contexte d'intervention

Les mesures d'état initial ont été effectuées du 14 au 15 septembre 2020 et du 8 au 9 juillet 2021 par un ingénieur acousticien.

Les points de mesure (longue durée LD et courte durée CD) sont localisés sur les plans ci-après. Ils sont positionnés à 1,8 m du sol.

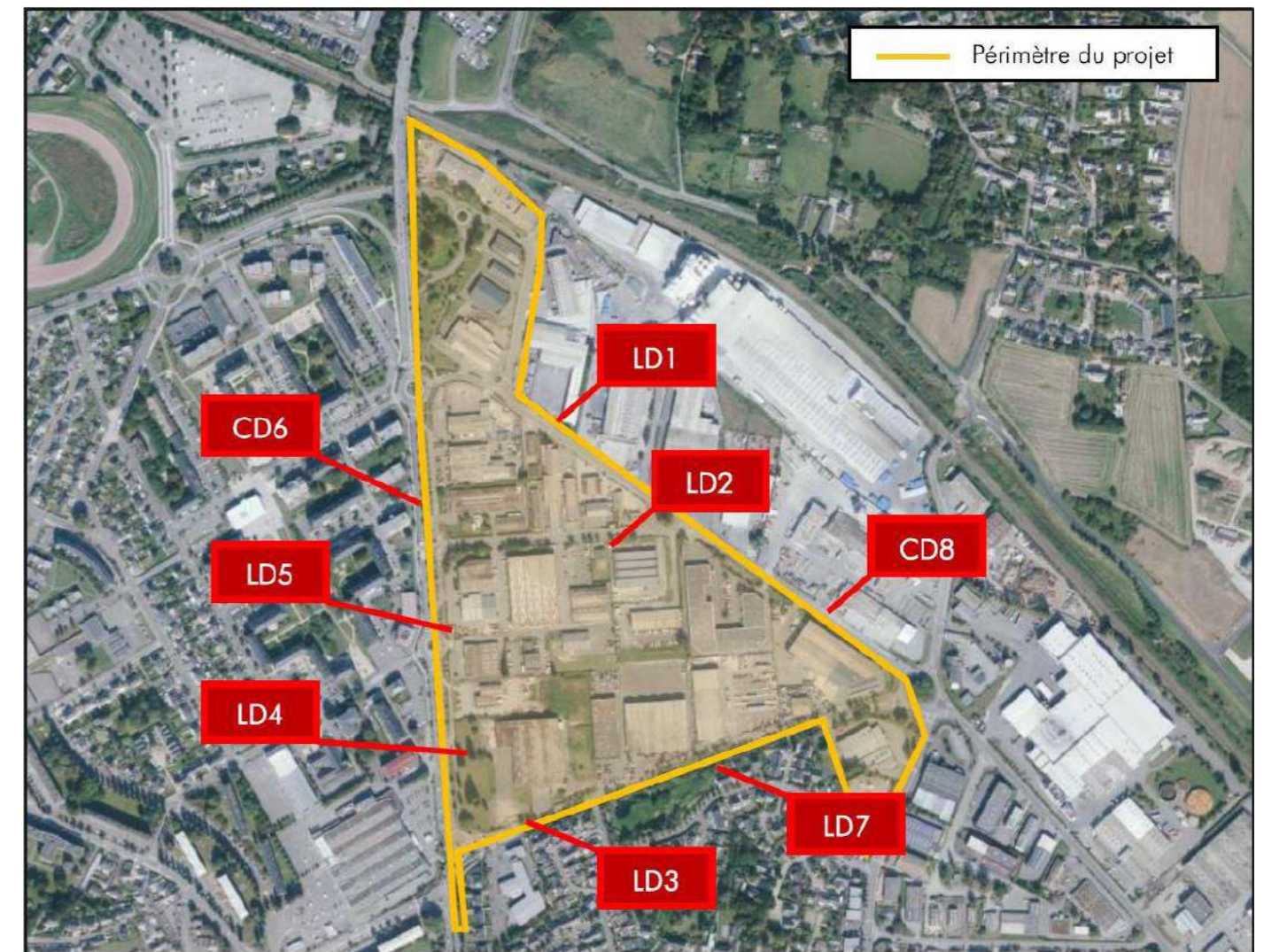


FIGURE 63 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES (LONGUE DUREE ET COURTE DUREE) DANS LE PERIMETRE DE LA ZAC DU GENERAL DE GAULLE (SOURCE : VENATHEC, DECEMBRE 2021)

Pour rappel, une zone est considérée en ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que les deux conditions suivantes soient réunies :

- LAeq (6h-22h) < 65 dBA ;
- LAeq (22h-6h) < 60 dBA.

Une zone peut être qualifiée en ambiance sonore modérée, modérée de nuit (si seul le critère nuit est vérifié) ou non modérée.

Pour l'ensemble des points de mesure, le tableau ci-dessous synthétise les résultats observés :

Point de mesure	Niveaux sonores mesurés $L_{Aeq}$ [dBA]		Voie	Ambiance sonore préexistante
	Période diurne 6-22h	Période nocturne 22-6h		
LD 1	65,5	52,5	Rue du Général Ferrié	Modérée de nuit
LD 2	57,0	42,5	Rue du Bois Aurant	Modérée
LD 3	60,5	50,0	Rue de la Guymauvière	Modérée
LD 4	63,0	52,5	Avenue du Général de Gaulle	Modérée
LD 5	59,5	50,0	Avenue du Général de Gaulle	Modérée
CD 6	61,0*	—	D301	Modérée
LD 7	**	**	Rue de la Guymauvière	—
CD 8	67,0***	58,0***	Rue du Général Ferrié	Modérée de nuit

**TABEAU 26 : SYNTHÈSE DES RESULTATS DES POINTS DE MESURES (SOURCE : VENATHEC, DECEMBRE 2021)**

(\*) : Le niveau 6h-22h du point de mesure de courte durée correspond à deux mesures d'une heure, l'intégralité de la période 6h-22h n'est donc pas représentée.

(\*\*) : Mesure perturbée par le fonctionnement continu d'un équipement technique d'une entreprise

(\*\*\*) : Le niveau 6h-22h du point de mesure de courte durée correspond à deux mesures d'une heure, l'intégralité de la période 6h-22h n'est donc pas représentée. De même pour la période 22h-6h représentée par une mesure de courte durée.

Il est pris en compte ici l'indice  $L_{Aeq}$  car cet indice prend en compte l'ensemble des niveaux sonores, même pour des élévations ponctuelles des niveaux qui peuvent correspondre à des passages plus ou moins fréquents de véhicules (notamment en période nocturne).

Les niveaux de bruit mesurés aux différents points de mesure sont représentatifs de l'environnement sonore des différentes zones d'habitations considérées.

À l'exception du point LD1, les niveaux sonores mesurés sont tous inférieurs à 65 dB(A) le jour et inférieurs à 60 dB(A) la nuit. Ces points sont donc situés en zone d'ambiance sonore modérée de jour et de nuit.

LD1 est quant à lui situé en zone d'ambiance sonore non modérée de jour uniquement.

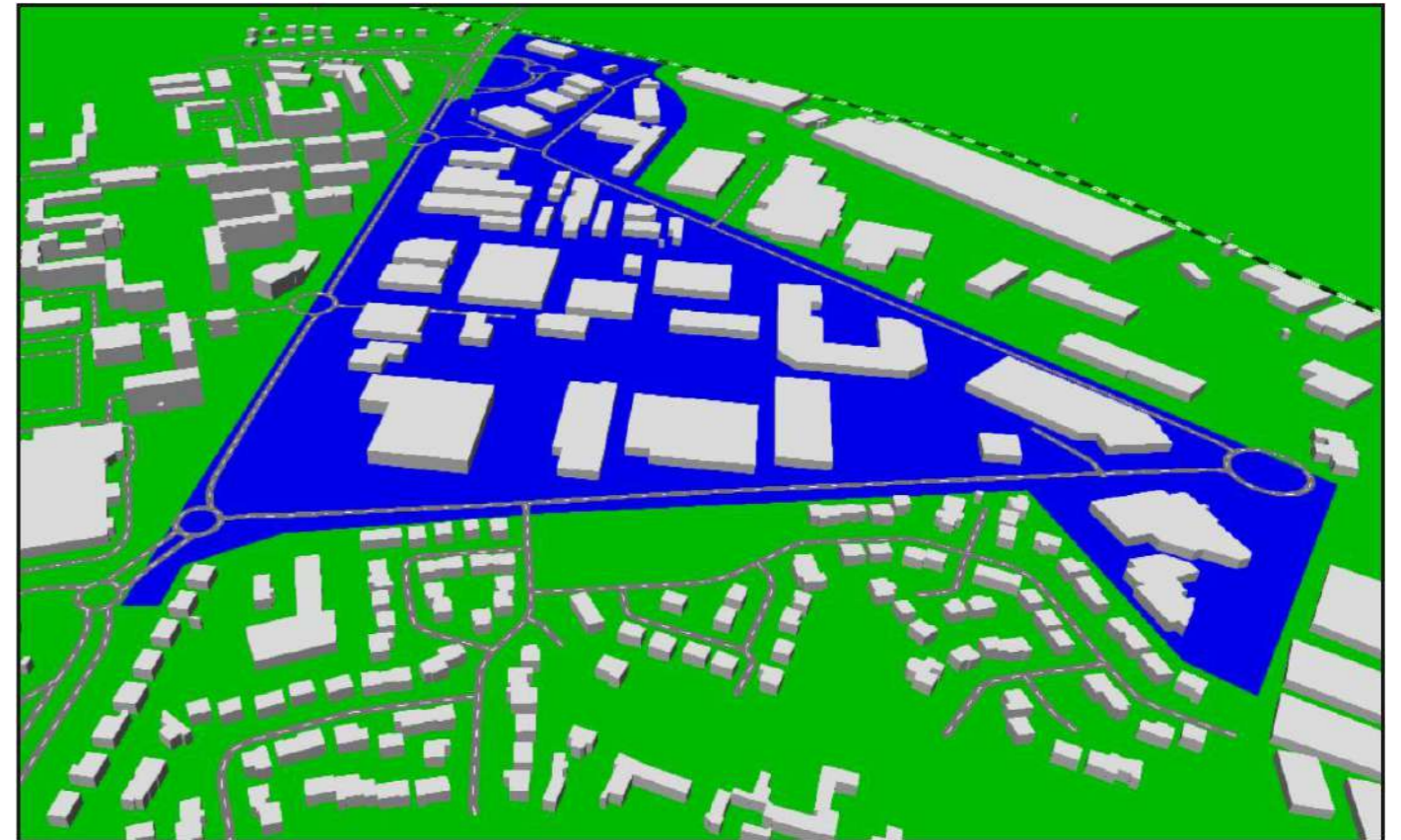
#### 5.13.2.5.2 - Cartographies de l'état sonore initial

Les cartographies de bruit de l'état initial sont présentées ci-après et permettent d'évaluer l'ambiance sonore pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre d'étude de la ZAC du Général de Gaulle.

Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4 m de haut.

Le projet est globalement compris dans des zones à ambiances modérées. Quelques zones sont non modérées, notamment aux abords de l'Avenue du Général de Gaulle.

La figure ci-contre présente une vue du modèle 3D réalisé dans le cadre de cette étude. Le périmètre du projet de la ZAC du Général de Gaulle est présenté en bleu foncé.



**FIGURE 64 : VUE DU MODELE 3D « ETAT INITIAL » POUR L'ETUDE DE BRUIT SUR LE PERIMETRE DE LA ZAC DU GENERAL DE GAULLE (SOURCE : VENATHEC, DECEMBRE 2021)**

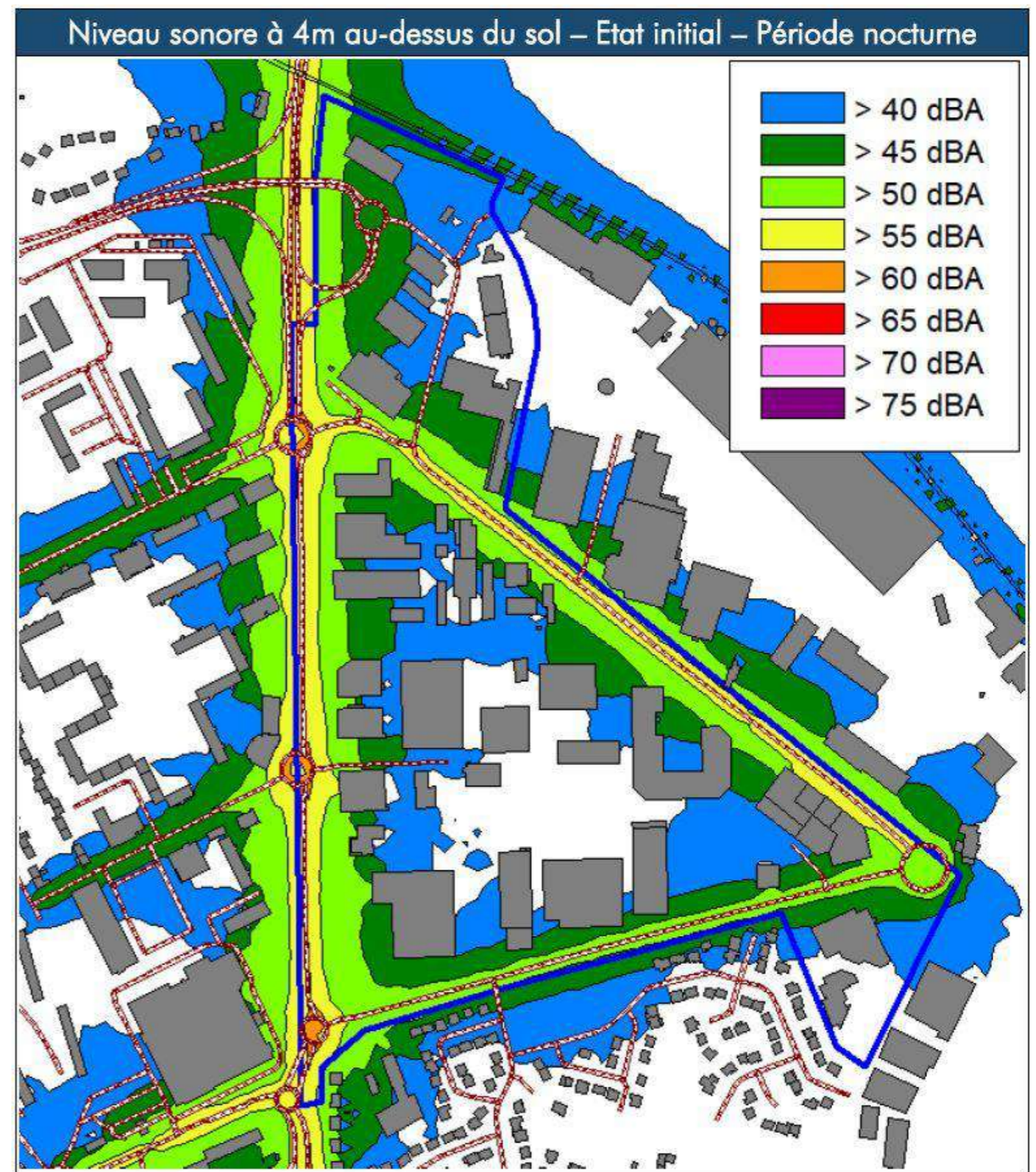


FIGURE 65 : CARTE ISOPHONE A L'ETAT ACTUEL – PERIODE DIURNE - PERIMETRE DE LA ZAC DU GENERAL DE GAULLE (SOURCE : VENATHEC, DECEMBRE 2021)

FIGURE 66 : CARTE ISOPHONE A L'ETAT ACTUEL- PERIODE NOCTURNE - PERIMETRE DE LA ZAC DU GENERAL DE GAULLE (SOURCE : VENATHEC, DECEMBRE 2021)

### 5.13.3 - Les vibrations

Les vibrations induites par le trafic routier, en particulier les bus et les véhicules lourds, et les transports guidés urbains constituent une préoccupation majeure en zone urbaine. L'étude des vibrations routières est complexe car elle exige de



prendre en compte plusieurs aspects tels que la modélisation du véhicule, l'interaction entre le véhicule et la chaussée et la propagation des ondes en champs libres ou dans une structure avoisinante.

La propagation de ces vibrations, de la voie aux bâtiments, puis la régénération de ces vibrations à l'intérieur des bâtiments, peut être la source d'un bruit de grondement audible dans la bande de fréquence 30-200 Hz.

La zone d'étude est susceptible de ressentir de légères vibrations liées aux axes routiers à proximité : Avenue du Général de Gaulle (RD 301), avenue du Général Férié et rue de la Guymauvière. La voie ferrée au nord peut aussi être source de vibrations.

### 5.13.4 - La pollution lumineuse

Source : [https://www.avex-asso.org/dossiers/wordpress/fr\\_FR/la-pollution-lumineuse-light-pollution/cartes-de-pollution-europeenne-avex-2016](https://www.avex-asso.org/dossiers/wordpress/fr_FR/la-pollution-lumineuse-light-pollution/cartes-de-pollution-europeenne-avex-2016)

L'éclairage public constitue une consommation énergétique centrée essentiellement dans les centres urbains.

En plus de ce volet de consommation énergétique, l'éclairage public constitue une pollution lumineuse. Elle se matérialise selon trois formes principales que sont le halo lumineux, la lumière éblouissante et la lumière intrusive (ou lumière envahissante).

Les émissions de lumières artificielles perturbent non seulement le paysage naturel nocturne (perte de vision des étoiles en milieu urbain dense) mais impactent également les équilibres et rythmes biologiques de nombreuses espèces faunistiques et floristiques, et plus particulièrement :

- Les insectes : De nombreuses espèces, et notamment les lépidoptères nocturnes, sont attirés par les sources émettrices, ces dernières devenant en conséquence un piège léthal considérable. La mortalité importante d'insectes en lien avec la pollution lumineuse a une incidence sur la chaîne trophique, dans la mesure où elle compromet l'équilibre proie-prédateur avec les espèces insectivores, créant parfois une certaine concurrence entre oiseaux et chiroptères (les chauves-souris pipistrelles ayant développé des habitudes de chasse autour de l'éclairage public). La hausse de la mortalité des insectes induit en outre des incidences indirectes sur la flore, qui voit ses agents pollinisateurs disparaître progressivement.
- Les oiseaux migrateurs : L'artificialisation de l'environnement nocturne perturbe fortement les dynamiques migratoires des oiseaux, dont les deux tiers des espèces migratrices effectuent leurs déplacements de nuit. Les espèces migratrices sont désorientées et éblouies par les sources de lumière, autour desquelles elles tournent inutilement ou dans lesquelles elles entrent en collision.

La pollution lumineuse représente un réel obstacle aux dynamiques naturelles de déplacements de certaines espèces faunistiques (mammifères communs craintifs des sources artificielles de lumière par exemple), fragmentant ainsi les espaces et les aires de répartition naturels.

Bien qu'indispensable à la sécurité publique, et surtout routière, l'éclairage public constitue une part importante de la fracture énergétique globale des collectivités territoriales.

La carte ci-après identifie le niveau de pollution lumineuse du ciel dans le territoire de l'agglomération de Saint-Malo. La pollution lumineuse est la plus importante dans les zones de couleur blanche et magenta, là où se trouve la zone d'étude.

À Saint-Malo entre 2008 et 2017, il a été observé une baisse de 20 % des consommations d'éclairage public grâce aux actions suivantes :

- Suppression progressive des foyers les plus énergivores (environ 2 000 lampes ballon fluos de 2007 à 2016) ;

- Ajustement et abaissement de la puissance des foyers lors de la maintenance (programme en cours de 2010 à 2018) ;
- Recherche et dépose de foyers en doublons ou inutiles ;
- Utilisation privilégiée de la LED lors d'installations neuves ou de rénovation ;
- Programme de rénovation permettant de diminuer les consommations énergétiques de 1 à 1,5% /an ;
- Programme d'effacement des réseaux.

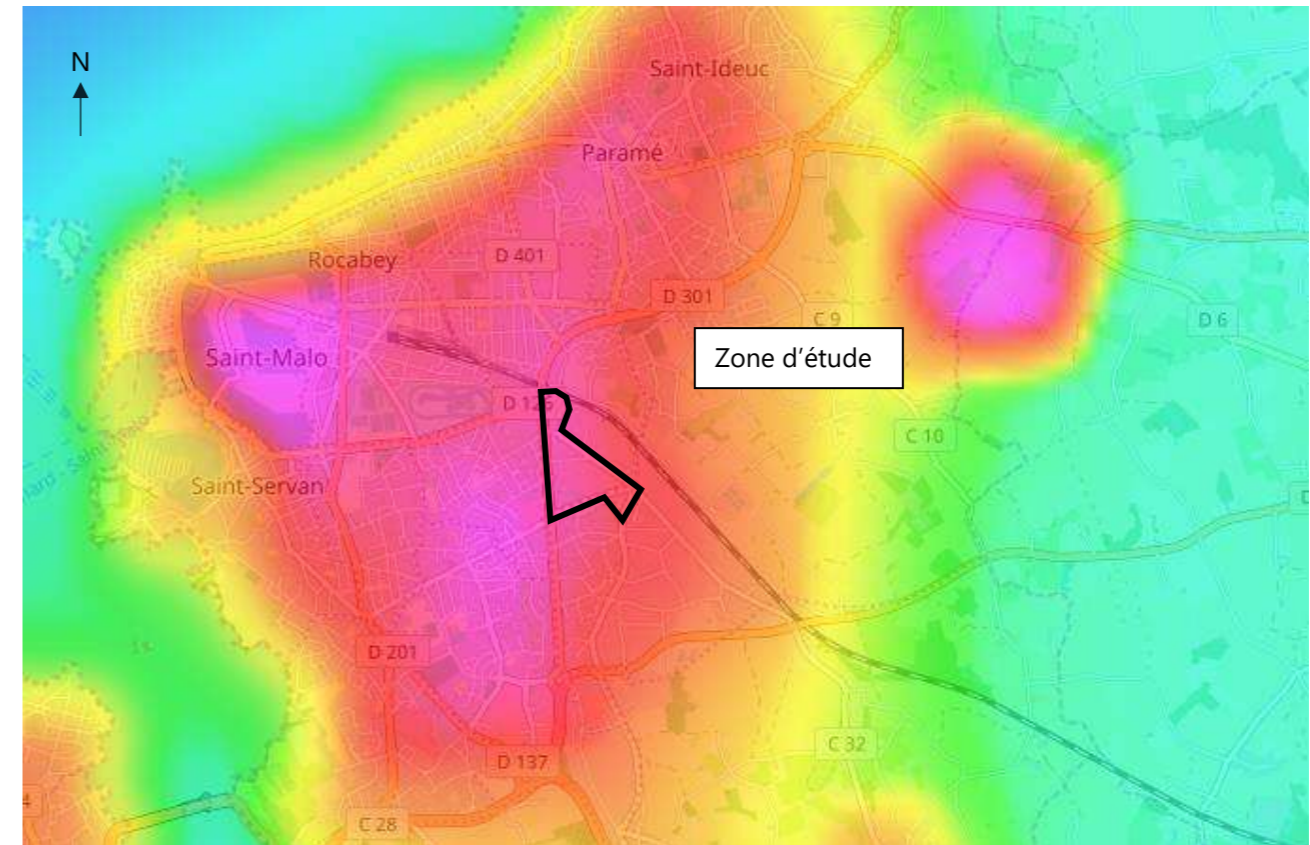


FIGURE 67 : POLLUTION LUMINEUSE SUR SAINT-MALO (SOURCE : AVEX ASSO)

De plus, la Ville de Saint-Malo s'est engagée depuis plusieurs années dans une démarche vertueuse de réduction de ses consommations d'énergie liée à l'éclairage : suppression de luminaires énergivores, ajustement et abaissement de puissance, utilisation de la technologie LED pour les installations neuves, etc.

Avec l'inscription dans une démarche TEPCV (Territoire à énergie positive pour une croissance verte), la Ville a souhaité franchir une nouvelle étape en structurant son action autour d'un SDE (Schéma Directeur d'Éclairage), approuvé en mai 2018. Ce plan d'actions permet de programmer les dépenses de fonctionnement et d'investissement de l'éclairage public en fonction des objectifs de performance qui ont été fixés. La Ville de Saint-Malo a tenu à ajouter une dimension sociale à ce document de planification par essence technique, en se posant la question de l'acceptabilité par les usagers des différents scénarios de modulation de l'éclairage.

Dans ce contexte, la Ville de Saint-Malo et le Cerema ont établi une convention de partenariat et d'innovation pour engager une réflexion globale sur la stratégie de modulation de l'éclairage public de la Ville via une méthodologie innovante et multicritère. Cette méthodologie se base à la fois sur des évaluations objectives, des caractérisations d'usage communiquées par la Ville (fréquentation, type d'usagers, temporalité et saisonnalité des besoins, etc.) et le recueil du ressenti des usagers (en particulier piétons) grâce à une étude d'acceptabilité.

Ce partenariat comporte 3 phases :

- Phase 1 : Établissement par le Cerema et la Ville d'un schéma directeur d'éclairage (SDE) initial et préalable aux enquêtes citoyennes, en s'appuyant notamment sur des campagnes de mesure, réalisées par le Cerema, des niveaux d'éclairage préalables à la démarche ;
- Phase 2 : Étude d'acceptabilité autour de scénarios de mise en lumière grâce à différentes méthodes d'enquêtes qualitatives (marches exploratoires, parcours commentés avec usagers, microtrottoirs, etc.) et évolution du SDE initial en fonction des analyses réalisées ;
- Phase 3 : Définition d'une stratégie de modulation de l'éclairage public et programmation des travaux associés.

Quatre secteurs ont été définis pour l'étude d'acceptabilité : le secteur de la gare et du boulevard des Talards, l'Esplanade Saint-Vincent, le centre-bourg de Saint-Servan et le lotissement La Haize.

Le secteur de Gaulle n'a pas fait l'objet d'une étude et se retrouve assez éloigné de ces 4 secteurs.

Le projet retenu dans le cadre du TEPCV s'articule autour des principes suivants :

- Appliquer un éclairage raisonnable et adapté aux « heures pleines » ;
- Moduler de façon importante aux « heures creuses » ;
- Innovation: prise en compte des usages et des usagers ;
- Financement du TEPCV.

La zone d'étude est soumise à une pollution lumineuse importante, dont le projet de la ZAC du Général de Gaulle devra prendre en compte. Une étude d'acceptabilité du Schéma directeur d'éclairage de la Ville de Saint-Malo a été menée en 2018 et permet de consolider et/ou adapter les orientations d'éclairage public mis en place par la ville sur divers secteurs (hors zone d'étude).

### 5.13.5 - La chaleur

Lors des vagues de chaleur, des phénomènes d'îlots de chaleur urbain (ICU) peuvent être observés. Ces phénomènes correspondent à des élévations localisées des températures, particulièrement des températures maximales diurnes et nocturnes, enregistrées en milieu urbain par rapport aux zones rurales ou forestières voisines ou par rapport aux températures moyennes régionales.

Ces phénomènes peuvent avoir des incidences sur la santé. En effet, la santé de chacun peut être en danger quand les trois conditions suivantes sont réunies :

- Il fait très chaud ;
- La nuit, la température ne descend pas, ou très peu ;
- Cela dure plusieurs jours.

Selon l'âge, le corps ne réagit pas de la même façon aux fortes chaleurs. Lorsque l'on est âgé, le corps transpire peu et il a donc du mal à se maintenir à 37°C. C'est pourquoi la température du corps peut alors augmenter : on risque le coup de chaleur (hyperthermie – température supérieure à 40°C avec altération de la conscience). En ce qui concerne l'enfant et l'adulte, le corps transpire beaucoup pour se maintenir à la bonne température. Mais, en conséquence, on perd de l'eau et on risque la déshydratation.

Le Plan National Canicule (PNC) a pour objectifs d'anticiper l'arrivée d'une canicule, de définir les actions à mettre en œuvre aux niveaux local et national pour prévenir et limiter les effets sanitaires de celle-ci et d'adapter au mieux les mesures de prévention et de gestion au niveau territorial en portant une attention particulière aux populations spécifiques. L'adéquation entre les niveaux de vigilance météorologique et les niveaux du plan est renforcée dans une logique opérationnelle.

Météo France, l'Institut de veille sanitaire, en lien avec la Direction Générale de la Santé (DGS), veillent et alertent quotidiennement sur les risques de survenue de fortes chaleurs, avec 4 niveaux d'action : veille saisonnière estivale courante, avertissement de pic de chaleur, alerte canicule, mobilisation exceptionnelle en cas d'épisode de canicule avérée, intense et durable.

La zone d'étude est incluse dans un îlot de chaleur urbain (ville de Saint-Malo) dont le projet de la ZAC du Général de Gaulle devra s'affranchir et prendre en compte pour préserver l'environnement et les conditions de vie du projet.

### 5.13.6 - Les déchets

*Sources : SCoT du Pays de Saint-Malo, Communauté d'Agglomération de Saint-Malo. Rapport d'activité 2019*

#### 5.13.6.1 - Production et collecte des déchets ménagers

En 2016, sur le territoire du Pays de Saint-Malo, la collecte des déchets est gérée par trois syndicats mixtes de gestion des déchets et trois Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI).

À Saint-Malo, c'est la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Malo qui est en charge de la collecte des déchets. Il s'agit d'une collectivité de type « mixte à dominante urbaine ».

La collecte s'effectue principalement par le « porte à porte » avec passage de camions-bennes. Pour l'année 2019, les ordures ménagères résiduelles représentaient 283 kg/habitant/an sur la Communauté d'Agglomération de Saint-Malo.

Complément à la collecte des ordures ménagères résiduelles, la collecte sélective permet de ramasser séparément les matériaux pouvant être valorisés par la suite (ex : emballages, journaux, revues, magazines, plastique, verre...). Pour l'année 2019, la collecte sélective représente 128 kg/habitant/an sur la Communauté d'Agglomération de Saint-Malo.

Les déchets occasionnels des ménages, représentant l'ensemble des déchets ménagers hors ordures ménagères et assimilés, sont principalement captés par deux voies : les apports en déchèteries ou la collecte spécifique en porte à porte/point d'apport volontaire. La Communauté d'Agglomération de Saint-Malo compte cinq déchèteries dont une à Saint-Malo.

#### 5.13.6.2 - Traitement des déchets

La Communauté d'Agglomération de Saint-Malo gère ses installations de tri et de traitement biologique des Ordures Ménagères Résiduelles (OMR). La commune de Saint-Malo compte un centre de transfert et un centre de tri – compostage.

La ZAC du Général de Gaulle devra prendre en compte la gestion des déchets déjà mise en place dans la ville de Saint-Malo.

## 5.14 - Synthèse des enjeux












L'analyse de l'état initial présenté dans les pages précédentes permet de mettre en évidence les enjeux environnementaux et socio-économiques de la zone d'étude.

Ces enjeux sont hiérarchisés en trois niveaux :

- Faible : Le niveau d'enjeu faible correspond au fait que le facteur en question est susceptible de faiblement affecté le projet ;
- Moyen : Le niveau d'enjeu moyen correspond au fait que le facteur en question est susceptible de moyennement affecté le projet ;
- Fort : Le niveau d'enjeu fort correspond au fait que le facteur en question est susceptible de fortement affecté le projet.

Selon le niveau d'enjeu relevé, le facteur en question affectera plus ou moins le projet, élément qu'il faudra prendre en compte.

SYNTHÈSE DES ENJEUX

-  Zone d'étude
-  Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)
- Site BASIAS :
  -  Activité terminée
  -  En activité
  -  Non renseigné
-  Protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception radioélectrique (PT2)
-  Servitude au voisinage des voies ferrée (T1)
-  Servitude relative à la distribution d'énergie électrique (I4)
-  Servitude relative à la distribution de gaz (I3)
- Aléa retrait gonflement des argiles :
  -  Aléa faible
  -  Aléa moyen
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe sur l'ensemble de la zone d'étude

Sources : Géorisque / Infoterre / SUP

Date : octobre 2021

 egis

Fond de plan : ESRI



0 100 200 m



FIGURE 68 : SYNTHÈSE DES ENJEUX

**TABLEAU 27 : SYNTHÈSE DES ENJEUX**

Domaine	Enjeux	Niveaux d'enjeux
Climat	Climat océanique tempéré.	<b>FAIBLE</b>
Sol, sous-sol et terre	Topographie relativement plane, avec une légère déclivité d'est en ouest. Unité granitique homogène coupée par les alluvions marines de la zone asséchée et du lit du Routhouan. Pollution	<b>FAIBLE</b>
Eau	Présence du Routhouan à environ une cinquantaine de mètres au nord de la zone d'étude, de façon souterrain jusqu'au nord de la zone d'étude. Absence de captage AEP mais présence de deux forages d'eau. Projet dans les périmètres du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Rance, Frémur, Baie de Beausais.	<b>MOYEN</b>
Biodiversité	Aucun périmètre de protection de milieu naturel dans la zone d'étude. Site Natura 2000 le plus proche à environ 2,2 km au sud-ouest de la zone d'étude (ZSC « Estuaire de la Rance »). La zone d'étude présente peu d'espaces accueillant une faune et une flore d'intérêt patrimonial. Au niveau de la faune, la diversité spécifique est faible et le nombre d'individus inventoriés est limité. Il est à noter la présence de deux orchidées inscrites sur la liste rouge des espèces végétales du Massif Armoricaïn au niveau du rond-point de la Guymauvière.	<b>FAIBLE</b>
Paysage	Zone d'étude marquée par un aspect minéral omniprésent. Paysage de zone industrielle. Végétation ponctuellement présente le long des voiries.	<b>FAIBLE</b>
Patrimoine culturel	Zone d'étude non concernée par des sensibilités archéologiques. Zone d'étude non concernée par des périmètres de protection de monuments historiques. Zone d'étude non concernée par un SPR.	<b>FAIBLE</b>
Population	46 478 habitants en 2018 à Saint-Malo, avec une variation de la population négative entre 1999 et 2013. Taux de chômage de 13,8% en 2018.	<b>FAIBLE</b>

Domaine	Enjeux	Niveaux d'enjeux
Outils de planification urbaine	Zone d'étude comprise dans les périmètres du SCoT du Pays de Saint-Malo et du PLU de Saint-Malo. PLU de Saint-Malo en cours de révision.	<b>FORT</b>
Déplacements	Zone d'étude desservie par l'avenue du Général de Gaulle, la rue du Clos Vert, l'avenue du Général Ferrié, la rue de la Guymauvière et la rue du Grand Jardin. Zone d'étude desservie par deux lignes de bus. Cheminements cyclables présents dans la zone d'étude.	<b>FAIBLE</b>
Biens matériels	35 872 logements à Saint-Malo en 2018 avec 50,6% de propriétaires. Commerces, équipements et services au sein de la zone d'étude. Présence de réseaux (humides et secs) au sein de la zone d'étude.	<b>MOYEN</b>
Risques majeurs	Risque sismique : Commune de Saint-Malo classée en aléa faible (2). Risque inondation : Zone potentiellement sujette aux débordements de nappe. Risque retrait-gonflement des sols argileux : Aléa faible à moyen. Risque radon : Potentiel radon de catégorie 1 (faible). Risque transport de matières dangereuses : Présent.	<b>MOYEN</b>
Cadre de vie	Air : Dépassement de la valeur recommandée à court terme par l'OMS pour l'ozone en 2019 Bruit : Ambiance sonore modérée, les bâtiments donnant sur l'avenue du Général de Gaulle sont les plus impactés. Lumière : Agglomération malouine fortement polluée par les lumières. Déchets : Collecte en porte-à-porte des ordures ménagères résiduelles.	<b>MOYEN</b>

## 6 - ASPECTS PERTINENTS DE L'ENVIRONNEMENT ET LEUR EVOLUTION

L'objectif de ce chapitre, et des suivants, est d'établir l'évolution probable de l'environnement et de la santé humaine, à l'horizon 2030, en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet.

L'évaluation des incidences du projet sur l'environnement est traitée de manière précise dans le chapitre « 6 - incidences notables du projet sur l'environnement » de la présente étude d'impact.

### 6.1 - Les aspects pertinents de l'environnement retenus

Les aspects pertinents de l'environnement retenus pour cette analyse sont :

- la population et la santé humaine ;
- la biodiversité ;
- les terres, le sol, l'eau et le climat ;
- les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage.

### 6.2 - Les scénarios prospectifs

#### 6.2.1 - L'évolution de l'actuel de l'environnement en l'absence de projet

##### 6.2.1.1 - Population et santé humaine

Saint-Malo Agglomération a connu une légère baisse de sa population entre 2008 et 2013 en passant de 81 662 à 80 229 habitants, soit une diminution de -0,4 % en 5 ans. Sur la période 2013-2018, la croissance s'est accentuée de +0,9% avec un accueil de 3 624 habitants en 5 ans.

D'après le DOO du SCOT du Pays de Saint-Malo, une large partie de la zone d'étude est classée parmi les sites de centralité à forte multifonctionnalité. La ville de Saint-Malo est identifiée comme un pôle commercial majeur comprenant cinq sites de centralités (dont fait partie le secteur La Découverte) et trois sites de flux.

En l'absence de projet, le secteur d'aménagement est de toutes façons voué à maintenir des activités. D'une part, l'agglomération devra rechercher d'autres secteurs d'aménagement permettant l'accueil de nouvelles entreprises et d'autre part la ville de Saint-Malo devra construire de nouveaux logements. Toutefois, sans la procédure de ZAC, l'installation d'entreprises sans cohérence avec le tissu économique environnant pourrait nuire à l'attractivité de la zone.

En l'absence de mise en œuvre du projet, il n'est attendu aucune modification significative (ni en hausse, ni en baisse) des niveaux d'ambiances sonores ni de la qualité de l'air, si ce n'est celle (mais très modérée à cette échelle temporelle) induite par le renouvellement du parc automobile.

En l'état actuel des connaissances, aucune évolution notable quant à la vulnérabilité du secteur aux risques naturels n'est attendue à l'horizon 2030, tant sur les thématiques : inondation (par débordement de cours d'eau), mouvement de terrain (aléas retrait gonflement des argiles), risque sismicité. En effet, si les effets induits par les changements climatiques sont susceptibles de modifier les risques inondation ou mouvements de terrain, ces changements s'apprécient sur un plus long terme. Enfin, l'évaluation du risque sismique n'a aucune raison d'évoluer à cette échelle de temps.

Aucune évolution connue n'est attendue quant à l'identification des risques à l'horizon 2030, sans mise en œuvre du projet, sur les thématiques risque industriel, transport matières dangereuses et pollution des sols.

##### 6.2.1.2 - Biodiversité

Afin de concilier aménagement du territoire et enjeux environnementaux, les documents de planification territoriale intègrent et encadrent la prise en compte des enjeux liés à la biodiversité. On mentionnera à ce titre :

- le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) qui définit entre autres les grandes continuités écologiques à préserver ;
- les documents d'urbanisme qui définissent localement les bois classés et arbres isolés à préserver, les zonages en espaces naturels et agricoles, les surfaces en espaces verts à aménager, etc.

Ces documents définissent, pour les années à venir, la stratégie du territoire en matière de gestion des espaces verts en ville (sous réserve de modification / révision des dits documents).

En cas de non mise en œuvre du projet, l'ensemble des habitats naturels présents poursuivront leur développement vers des strates arbustives ou arborées.

En dehors des évolutions propres à l'aménagement du territoire, le réchauffement climatique peut également avoir une influence sur le milieu naturel : floraison précoce, modification de la répartition de certaines espèces animales et végétales (par exemple les oiseaux et les insectes aimant la chaleur se propagent de plus en plus vers le nord).

À l'échelle de temporalité considérée (soit l'horizon 2030), il est cependant difficile d'évaluer les changements potentiels par rapport à l'état actuel.

##### 6.2.1.3 - Terres, sol, eau, air et climat

L'évolution la plus évidente concerne celles liées aux changements climatiques. Ceux-ci auront pour conséquence une augmentation de la moyenne annuelle des températures et des précipitations, même si de nombreuses incertitudes existent quant à la vitesse prévisionnelle des changements, ainsi que leurs intensités.

Sur l'échelle de temporalité considérée (soit l'horizon 2030), il est cependant difficile d'évaluer les évolutions liées aux changements climatiques.

Aucune évolution notable n'est à considérer sur les thématiques du sol et des terres sans mise en œuvre du projet.

De même, aucune évolution notable n'est attendue sur la ressource en eaux sans mise en œuvre du projet. Les grandes tendances restent les mêmes avec et sans mise en œuvre du projet grâce à la gestion et au traitement des eaux et à leur rejet dans le milieu naturel déjà existants.

##### 6.2.1.4 - Biens matériels, paysage et patrimoine

Le PLU de Saint-Malo identifie le secteur du projet d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle comme une zone d'activités qui disposent d'une constructibilité moyenne et comme une zone d'activités de faible densité et faible hauteur des constructions.

Aucune évolution notable n'est attendue sur la ressource en eaux. Les grandes tendances restent les mêmes avec mise en œuvre du projet grâce à la gestion et au traitement des eaux et à leur rejet dans le milieu naturel déjà existants.

## 6.2.2 - Évolution de l'état actuel de l'environnement intégrant le projet

### 6.2.2.1 - Population et santé humaine

L'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle permettra de compléter l'offre de logements, d'équipements et de services dans l'agglomération malouine. Le projet s'inscrit pleinement dans les objectifs fixés en matière d'habitat et de développement de l'offre économique sur le territoire de l'agglomération.

Ainsi le secteur de Gaulle, par l'accueil de nouveaux habitants, de nouveaux commerces et de nouveaux emplois participera à l'attractivité et au développement du territoire et de sa population.

En ce qui concerne les effets sur la santé humaine, il est aujourd'hui admis que la circulation routière constitue un facteur non négligeable sur les pollutions atmosphériques et de nuisances sonores.

### 6.2.2.2 - Biodiversité

L'état initial a été réalisé en amont afin de rendre réalisable les possibilités d'évitement des impacts (évitement des secteurs écologiquement les plus sensibles), puis de permettre un accompagnement personnalisé dans la conception du projet.

Le projet d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle prévoit ainsi :

- de réintroduire de la nature en ville (perméabilité des espaces, végétal local pour soutenir les écosystèmes faune/flore, épaisseur des espaces végétalisés, entretien extensif et différencié des espaces végétalisés),
- de favoriser les connexions écologiques (constitution d'un maillage vert pour reconnecter les espaces, favoriser les espaces de plein terre et les plantations arborées, appui sur les espaces verts existants).

La gestion adaptée des enjeux liés à la biodiversité permettra ainsi proposer une véritable armature verte au sein de la ZAC.

La conservation des parties existantes et les nouvelles plantations permettront de créer de liaisons entre les différents espaces afin de développer et favoriser les corridors écologiques.

### 6.2.2.3 - Terres, sol, eau, air et climat

Le projet sera sans effet notable sur le climat, que l'analyse soit conduite à court, moyen ou long terme.

Le projet de la ZAC a été conçu en prenant en compte des conditions climatiques proches que celles estimées dans le cadre des projections de changements climatiques. Néanmoins, l'usage du site pourra être perturbé en cas de pluie, fortes chaleurs, neige. Les intempéries sont gérées au niveau des préfectures et des alertes et vigilance de Météo France.

Le projet de par sa nature, ne nécessitera pas de prélèvement dans les eaux souterraines ou superficielles. De même, aucune évolution notable n'est attendue sur la ressource en eaux superficielles car la gestion et le traitement des eaux et leur rejet dans le milieu naturel sera poursuivi dans le cadre de l'aménagement de la ZAC.

### 6.2.2.4 - Biens matériels, paysage et patrimoine

L'enjeu de la ZAC consiste à développer un nouveau secteur urbain qui modifiera en profondeur son image ainsi que sa forme urbaine en proposant de nouvelles formes urbaines bâties pour façonner une urbanité plus marquée. Le développement de ce secteur permettra également de changer l'image de cette entrée de ville qui, pour le moment, s'articule autour d'une identité de zone industrielle vieillissante notamment à cause de la présence de nombreux entrepôts.

L'objectif est d'améliorer l'intégration de ce secteur au reste de la ville.

## 7 - ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION ASSOCIÉES

Le présent chapitre présente les effets du projet, pour chacun des facteurs présentés dans l'état actuel de l'environnement :

- Une analyse des incidences potentielles attendues du projet ;
- La définition des mesures d'évitement, de réduction et, le cas échéant, de mesures compensatoires (mesures ERC).

La démarche ERC repose sur trois principes :

- D'abord **éviter** les impacts potentiels, grâce à une conception prenant en compte les enjeux environnementaux en présence et étant la moins impactante possible ;
- Ensuite **réduire** les impacts qui n'ont pas pu être évités, cela permet de réduire les effets pressentis relatifs au projet ;
- Enfin, si nécessaire, **compenser** les impacts résiduels notables, après application des mesures de réduction, permettant d'offrir des contreparties aux effets dommageables non réductibles de l'opération.

Après avoir analysé l'état actuel de l'environnement (chapitre 5 du présent document), l'étude des effets s'attache à déterminer les conséquences positives et négatives du projet sur l'environnement.

Les termes « effets » et « impacts » sont souvent utilisés indifféremment pour nommer les conséquences d'un projet sur l'environnement.

Les impacts peuvent être :

- **Temporaires** : Ils sont le plus souvent liés à la phase de réalisation des travaux, y compris démolition ;
- **Permanents** : Ce sont des effets durables, pouvant s'expliquer dès le démarrage du chantier (réalisation d'un remblai sur des habitats naturels par exemple) ou lors de l'exploitation du projet (nuisances sonores par exemple) ;
- **Directs** : Les effets sont alors directement liés aux travaux et/ou aux aménagements projetés, le plus généralement dans l'emprise des travaux ;
- **Indirects** : Les effets sont alors différés dans le temps et/ou dans l'espace, résultant indirectement des travaux et/ou aménagements projetés.

Les impacts peuvent apparaître à **court, moyen ou long terme**. Les effets temporaires s'atténuent progressivement jusqu'à disparaître, tandis que les effets permanents sont durables. L'opération doit s'efforcer d'éliminer, de réduire ou à défaut de compenser ces effets.

### 7.1 - La phase travaux : construction et démolition

Les effets du chantier de construction de l'opération d'aménagement sont considérés comme temporaires : ils apparaissent au début du chantier (travaux de préparation, démolition, premiers terrassements) et se terminent en même temps que les travaux.

Des précautions d'usage seront prises nécessairement, comme tout chantier de construction (accès, déchets, hygiène...). Ces mesures permettront d'éviter ou de réduire de nombreux effets.

### 7.1.1 - Le climat et la vulnérabilité au changement climatique

#### 7.1.1.1 - Effets directs temporaires avant mesures

Les travaux ne sont pas de nature à modifier le climat à l'échelle régionale. Des variations d'ordre microclimatiques sont toutefois possibles du fait des modifications du bilan énergétique au voisinage du sol entraîné par les remblais, la modification des substrats de surface, la modification des écoulements, etc.

Les effets temporaires sur l'atmosphère du site correspondront aux émissions atmosphériques des engins et des véhicules participant au chantier (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>). Les travaux réalisés à ciel ouvert pourront être générateur de poussières, en particulier en période sèche. Cependant, ces poussières n'influenceront pas le climat local, ni global.

Les travaux seront limités dans le temps et ainsi ne se dérouleront pas sur une période suffisamment longue pour générer des changements climatiques.

#### 7.1.1.2 - Mesures de réduction en phase chantier

Le phasage des travaux permettra d'optimiser les interventions des entreprises ainsi que la mise en œuvre des mesures suivantes :

- La vitesse sur les zones de chantier sera limitée, réduisant les gaz d'échappement ;
- Les véhicules et les engins présents sur le site répondront aux normes d'émission en vigueur. Les fiches de contrôles d'entretien seront transmises par l'entreprise au maître d'ouvrage préalablement à l'arrivée des véhicules et engins ;
- Les déplacements de matériaux et d'équipements seront généralement optimisés, ce qui indirectement induira une optimisation des émissions (utilisation si possible des matériaux déblayés ou des matériaux d'origine locale comme remblai) ;
- L'utilisation d'engins de chantier électriques pourra être privilégiée pour limiter les émissions de particules et de gaz à effet de serre ;
- Les équipements et engins de chantier devront être arrêtés dès lors qu'ils ne sont pas utilisés. De même, les engins de chantier en stationnement devront obligatoirement avoir leur moteur coupé ;
- Des mesures telles que l'arrosage des surfaces terrassées ou le bâchage des camions permettront de limiter l'envol des poussières dans l'air ;
- Les opérations de brûlage sur le chantier seront interdites ;
- La sensibilisation des conducteurs à l'éco conduite permettra de limiter les émissions polluantes.

Autant que possible, les camions de transport de matériaux ne circuleront pas à vide. Ils arriveront en charge et repartiront en charge de façon à limiter les déplacements inutiles et les émissions de gaz à effet de serre liées.

La proximité au site sera un des critères de choix des fournisseurs de matériaux et matériels de façon à réduire autant que possible les distances de transport.

#### 7.1.1.3 - Effets des mesures

Ces mesures permettront de limiter les émissions de gaz à effet de serre et donc l'impact des travaux sur le climat.



## 7.1.2 - Le sol, le sous-sol et les terres

### 7.1.2.1 - Effets directs sur le relief et la géologie

La géologie de la zone opérationnelle du projet ne constitue pas une contrainte à la réalisation du projet.

Le projet a été conçu au maximum en tenant compte de la topographie existante ce qui limite les impacts sur le relief et la géologie locale. L'aménagement des fondations des bâtiments, des différents espaces de la zone d'activités, des aménagements paysagers, la création des réseaux nécessitera un décapage préalable des horizons superficiels du sol.

**Néanmoins, la topographie relativement plane du terrain sera conservée, les décaissements seront limités, l'impact sur la géologie et le relief le sera aussi.**

### 7.1.2.2 - Effets directs sur la qualité du sol et du sous-sol

Les impacts liés aux travaux correspondent aux modifications des caractéristiques des sols (remaniements, terrassements, apports exogènes) et aux risques de pollution.

L'exécution des différentes tâches sur le chantier nécessitera l'intervention d'engins divers (pelleteuses, compresseurs, camions, etc.), fonctionnant au gazole et utilisant des huiles hydrauliques. La pollution accidentelle en phase chantier peut survenir lors d'une fuite d'huile, de carburant ou toute autre substance nuisible, provenant des engins de chantier en évolution ou à l'arrêt, ou de lieux de stockage.

Ces diverses tâches, dont la liste n'est pas exhaustive, voient donc la manipulation ou la réalisation de produits pouvant polluer le milieu environnant, tel le sol ou le sous-sol.

Concernant les risques de pollutions, ils interviennent tout au long de la vie du projet, mais la période la plus sensible est celle des travaux.

Des pollutions peuvent en effet intervenir pour de nombreuses raisons : accidents, mauvaises manipulations, fuites, etc. Elles sont le plus souvent liées à des causes humaines (négligences) et correspondent au déversement sur le sol d'hydrocarbures ou d'huiles provenant des engins de chantier, d'effluents liés aux bases de vie ou encore de matériaux et produits polluants mal stockés.

Au regard de l'étude de vulnérabilité et de l'étude historique et documentaire réalisées, il est recommandé de mettre en œuvre un programme d'investigations décrit en détail dans le chapitre 5 du diagnostic initial de pollution du sous-sol (EGIS, octobre 2021) en l'adaptant aux zones de terrassement prévues dans le cadre de l'aménagement de la ZAC (déblais de terrassement) et aux observations effectuées lors des visites de site qui pourront être effectuées avant les investigations de terrain.

Ce plan d'investigation devra être complété une fois que seront connues les zones de terrassement prévues dans le cadre de l'aménagement de la ZAC, dans une optique de gestion des déblais : les remblais de surface des sites industriels sont en effet fréquemment de qualité médiocre, et doivent souvent être évacués en installation de stockage spécifique. Ce point peut être étudié lors de la même campagne que celle visant à caractériser les sols au droit des sources potentielles de pollution, mais il nécessite des données sur le projet d'aménagement à transmettre (zones d'aménagement, profondeur de terrassement).

### 7.1.2.3 - Mesures d'évitement

Les travaux de terrassements devront éviter la période sèche (été) pour limiter les envols de poussières vers les habitations et les entreprises riveraines et le milieu naturel. La période pendant laquelle les travaux auront lieu devra être choisie suivant les conditions météorologiques.

Si les travaux ont lieu en période estivale, les voies de circulation seront arrosées de manière à éviter les envols de poussières. À ce stade du projet, il n'y a en revanche pas encore de calendrier de travaux établi.

La réalisation des voiries, des terrassements et des fondations des constructions sera **mise en œuvre en utilisant les méthodes et dispositifs constructifs en adéquation avec la nature du sous-sol**, afin de limiter l'impact du projet en phase travaux sur la nature du sol.

#### ► Effet des mesures

L'objectif est d'éviter les envols de poussières.

### 7.1.2.4 - Mesures de réduction

Une étude géotechnique préalable (G1 PGC) a été menée en mai 2021 sur le périmètre initial de la ZAC et en septembre 2021 sur le nouveau périmètre de la ZAC. Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, les différentes phases d'étude de conception (G2) devront être envisagées pour :

- définir le modèle géotechnique à prendre en compte ;
- présenter des dimensionnements ou exemples de dimensionnement des ouvrages géotechniques ;
- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

Afin de limiter les impacts, le périmètre du chantier sera clairement défini et délimité afin d'éviter le passage d'engins hors de celui-ci.

L'étude géotechnique préalable G1 indique des préconisations dans le cadre des travaux, notamment :

- Au regard de matériaux superficiels sur le site sensible à l'eau, de la présence à faible profondeur de la nappe et des emprises disponibles et de la nature des sols, des soutènements (type paroi moulée, pieux sécants, palplanches, etc.) seront certainement nécessaires en cas de déblais, à minima dans les zones extrémité nord et centre-est ;
- La technique de terrassement retenue devra tenir compte de la présence éventuelle de mitoyens afin d'éviter tout désordre sur les existants (limitation des vibrations, etc.) ;
- Niveau-bas – dallage :
  - Dans le cas de bâtiments sans sous-sols, compte tenu de la nature et des épaisseurs de remblais et/ou du caractère potentiellement sensible aux phénomènes de retrait/gonflement des sables fins plus ou moins argileux, le niveau bas de la construction devra être traité en plancher porté par les fondations, associé à un vide sanitaire.
  - Le vide sanitaire pourra être abandonné si les sols de la formation n°3 n'étaient rencontrés qu'au-delà de 1.5 m de profondeur. La solution d'un dallage sur terre-plein sur ces sols pourrait même être envisageable, moyennant une couche de forme de forte épaisseur, s'ils ne s'avéraient finalement pas sensibles aux phénomènes de retrait/gonflement.
  - Dans le cas de bâtiments avec sous-sols, la réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable compte tenu de la qualité du sol support après terrassement (formation n°3 ou 4). Une couche de forme sera nécessaire avant sa mise en œuvre.
- La structure sous dallage sera réalisée moyennant les précautions suivantes :
  - Purge de la terre végétale et des remblais ;
  - Purge des éventuels poches médiocres et sols détériorés.

Compte tenu des éléments précédents, les systèmes de fondations suivants sont envisageables :

- Pour des **bâtiments sans sous-sol** :

- sur l'extrémité Sud-Est du nouveau périmètre : un mode de fondations superficielles par semelles filantes ou isolées, à semi-profondes par puits, ancrées de 0.3 m minimum dans le substratum suffisamment compact,
- sur les extrémités Nord et centre Est du nouveau périmètre : un mode de fondations profondes par pieux ancrés dans le substratum suffisamment compact,
- Pour des **bâtiments avec un niveau de sous-sol** :
  - sur l'extrémité Sud-Est du nouveau périmètre : un mode de fondations superficielles par semelles filantes ou isolées, ancrées de 0.3 m minimum dans le substratum suffisamment compact,
  - sur l'extrémité Nord du nouveau périmètre : un mode de fondations superficielles par semelles filantes ou isolées, à semi-profondes par puits, ancrées de 0.3 m minimum dans le substratum suffisamment compact ,
  - sur l'extrémité centre Est du nouveau périmètre : un mode de fondations semi-profondes par puits, à profondes par pieux, ancrés dans le substratum suffisamment compact.

Concernant les **fondations superficielles par semelles filantes ou isolées**, les points suivants peuvent être à signaler :

- Il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0,5 m pour des semelles continues et de 0,8 m pour des semelles ponctuelles pour des raisons de bonne exécution (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standards),
- En cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire. Dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes,
- Des fondations établies à des niveaux différents doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations,
- La présence d'eau pourra entraîner des sujétions de blindage des parois et de pompage pour épuisement des fouilles et/ou rabattement de la nappe lors des travaux de fondation,
- Des surprofondeurs du toit de la couche d'ancrage sont toujours possibles et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton et, par conséquent, des surconsommations de béton,
- Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.

**La ville de Saint-Malo ne réalisera pas d'études géotechniques de conception (G2) permettant de justifier le dimensionnement. Les porteurs de projets immobiliers engageront en revanche d'autres études si nécessaires.**

Concernant les **fondations semi-profondes par puits**, les points suivants peuvent être à signaler :

- Afin de garantir une mise en œuvre correcte, il est recommandé une largeur supérieure à 0,8 m et une section minimale de 1,1 m<sup>2</sup>,
- Dans le cas où les puits seraient descendus sous le niveau de l'eau, leur exécution risque d'être difficile ; il en est de même en cas de formations sensibles à l'affouillement. Une solution de confortement provisoire des fouilles sera alors nécessaire telle qu'un blindage (par buses en béton – havage - ou viroles métalliques) à moins d'utiliser la méthode des pieux forés à la tarière creuse ou forés tubés en gros diamètre,
- En cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire ; dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage,
- Des fondations établies à des niveaux différents doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations (NF P 94-261),
- Les puits devront être coulés immédiatement et à l'avancement des terrassements. En présence d'eau, il faudra procéder avec un tube plongeur ; en cas de remontées de sables, il faudra opérer sous charge d'eau.

**La ville de Saint-Malo ne réalisera pas d'études géotechniques de conception (G2) permettant de justifier le dimensionnement. Les porteurs de projets immobiliers engageront en revanche d'autres études si nécessaires.**

Concernant les **fondations profondes par pieux**, les points suivants peuvent être à signaler :

- L'entrepreneur vérifiera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues,
- L'entreprise de fondations spéciales prendra toutes les mesures nécessaires pour ne pas déstabiliser les fondations voisines (reconnaissance complémentaires de fondations, déport de la machine, tonnage limité).

De plus, il conviendra de considérer les points suivants :

- La nappe se situant à faible profondeur, la pointe des pieux sera sous nappe.
- Il conviendra de d'assurer que le béton envisagé pour la réalisation des fondations soit compatible avec les conditions d'agressivité du sol et des eaux souterraines du site.

**La ville de Saint-Malo ne réalisera pas d'études géotechniques de conception (G2) permettant de justifier le dimensionnement. Les porteurs de projets immobiliers engageront en revanche d'autres études si nécessaires.**

La mise hors gel et hors dessiccation des fondations sera à assurer par un encastrement intérieur et extérieur suffisant (entre 0,8 et 1 m). Elles devront être coulées à pleine fouille impérativement et non coffrées sur une plateforme pré-terrassée ou reconstituée.

Les substances polluantes à utiliser seront stockées dans des récipients étanches et sur des aires de stockage imperméabilisées (bacs de rétention).

Si l'utilisation d'une cuve de gazole est nécessaire pour le ravitaillement des engins de chantier, celle-ci sera placée sur bac de rétention adapté et le ravitaillement et l'entretien des engins de chantier seront réalisés sur une aire étanche entourée par un caniveau relié à un point bas permettant la récupération des eaux ou de liquides résiduels.

Les huiles de vidange et les liquides hydrauliques seront récupérés ou stockés dans les réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé.

La procédure d'intervention d'urgence, élaborée par l'entreprise et validée par le maître d'œuvre, sera affichée par le responsable environnement du chantier, afin d'indiquer les mesures à prendre en cas de pollution accidentelle sur le chantier.

Malgré les précautions prises, le chantier n'est pas à l'abri d'une pollution accidentelle, notamment liée aux engins. Le personnel sera formé et informé sur les mesures d'urgence à appliquer.

En fonction des caractéristiques de la pollution, des procédés de traitement des eaux et/ou des sols devront être mis en œuvre. Dans le cas de déversement de polluants sur le sol, hydrocarbures notamment, les mesures d'urgence définie précédemment seront complétées des mesures suivantes :

- Décapage soigneux de la zone polluée avec une pelle jusqu'au sol sain ;
- Stockage de la terre polluée à l'écart du milieu sensible, sur aire étanche type polyane ;
- Évacuation rapide des sols pollués par une entreprise spécialisée vers un site agréé.

Les tas de terres souillées seront recouverts de bâches lestées pour éviter l'envol de poussières et la mobilisation de polluants par les eaux pluviales puis acheminées vers un centre de traitement agréé.

En cas de nécessité de dépôt ou d'extraction de matériaux, ceux-ci s'effectueront dans des sites autorisés et dans le respect de la réglementation en la matière.

La terre végétale sera décapée sur l'emprise des voies nouvelles et des parcelles revêtues et les matériaux extraits seront réutilisés en remblais sur le site autant que possible.

**Ces différentes mesures environnementales de la phase travaux font partie des « bonnes pratiques de chantier » que devront respecter les entreprises qui réaliseront les travaux.**

► **Effet des mesures**

Ces mesures permettront de construire des bâtiments en cohérence avec les caractéristiques du sol et de réduire les risques de pollutions des sols et sous-sol liées aux travaux.

L'utilisation des matériaux extraits sur le site de construction permettra de limiter leur mise en dépôt. Le dépôt des excédents de déblais hors du site permettra également de préserver les sites naturels sensibles.

### 7.1.3 - L'eau

#### 7.1.3.1 - Les eaux superficielles

##### 7.1.3.1.1 - Effets

Les incidences du chantier sur la qualité du rejet au milieu récepteur correspondent à la production d'une grande quantité de particules fines engendrée par les terrassements.

Le milieu récepteur étant le cours d'eau du Routhouan, fortement modifié et canalisé au passage de Saint Malo, l'impact des particules fines est moindre. Le risque qu'elles soient entraînées jusqu'au rejet en mer à travers le réseau d'assainissement est lui-aussi assez faible. Les particules fines risquent néanmoins de colmater l'amont du réseau d'assainissement exutoire.

##### 7.1.3.1.2 - Mesures

Des préconisations seront respectées afin de ne pas entraîner les particules fines vers le réseau assainissement exutoire :

- Lors du démarrage de chaque phase de travaux, les mesures compensatoires seront réalisées en premier, permettant ainsi de compenser au plus tôt les incidences du projet ;
- Une filtration adaptée sera positionnée en sortie de chaque ouvrage de rétention pluviale.

#### 7.1.3.2 - Les eaux souterraines

##### 7.1.3.2.1 - Effets directs temporaires avant mesures

Les terrassements qui seront réalisés durant la phase travaux peuvent engendrer un impact temporaire ponctuel et limité vis-à-vis de la qualité des eaux des écoulements souterrains, dans la mesure où le décapage des sols et les décaissements pour l'implantation des bâtiments et de leurs parkings souterrains supprimeront temporairement l'horizon superficiel qui assure une relative protection de ces derniers.

Lors d'investigations menées fin août – début septembre 2021, il a été observé des niveaux d'eau. Avant de les présenter, il est à prendre en considération que les essais de pénétration dynamique ne permettent pas toujours de déceler ou de localiser précisément les niveaux d'eau dans le sol. Par ailleurs, les fouilles réalisées à l'aide d'une pelle mécanique ne permettent pas toujours d'atteindre les niveaux géologiques aquifères.

Ainsi, le niveau de nappe se situerait entre +3,2 et +4,7 m NGF au droit des piézomètres entre fin décembre 2020 et fin août 2021 (soit des profondeurs d'eau pouvant être proches de 1 m par rapport au terrain actuel).

La zone d'étude se situant en zone sensible aux remontées de nappe, des remontées de nappe pourront potentiellement être observées dans la phase travaux.

##### 7.1.3.2.2 - Mesures d'évitement et de réduction en phase chantier

Les mesures relatives à la protection des eaux souterraines pendant la période de chantier sont liées à la prévention d'éventuelles pollutions par rejet en surface ou par infiltration. Elles concernent la réduction des flux de matières en suspension et des risques de pollution accidentelle. On notera que les mesures associées à la thématique des eaux superficielles permettront de préserver les eaux souterraines.

Ces mesures permettront d'éviter les impacts sur les eaux souterraines et de prévenir les pollutions éventuelles en phase chantier.

#### 7.1.3.3 - Les usages de l'eau

##### 7.1.3.3.1 - Effets

Le périmètre du projet de la ZAC du Général de Gaulle ne recoupe aucun captage d'eau destinée à l'alimentation en eau potable.

Il n'existe pas d'effet vis-à-vis de cette ressource.

##### 7.1.3.3.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

### 7.1.4 - La biodiversité

#### 7.1.4.1.1 - Effets

La suppression d'espace végétalisés est susceptible d'impacter négativement la faune si ceux-ci ont lieu pendant la période de reproduction des espèces.

Les secteurs de travaux constituent des espaces dynamiques et instables qui peuvent occasionner de la mortalité pour les individus qui s'y aventurent.

La destruction/réhabilitation des bâtiments peut générer un impact sur des espèces protégées.

#### 7.1.4.1.2 - Mesures

Les défrichements et impacts sur les massifs horticoles seront réalisés en dehors de la période de reproduction des espèces qui s'étale de mars à septembre.

Lorsque ce sera possible et justifié, les zones de travaux seront mises en défens avec des barrières adaptées et les aménagements susceptibles de constituer un piège pour la faune (poteau creux, regard de canalisation, ouvrage lisse et profond, etc.) bénéficieront de dispositif permettant de faciliter la sortie de la faune qui pourrait tomber dedans.

Préalablement avant toute intervention sur des bâtiments, un inventaire de la faune liée au bâti sera réalisé sous maîtrise d'ouvrage de l'opérateur qui réalise les travaux. Cet inventaire sera réalisé au moins 1 an avant le démarrage des travaux

et pendant deux périodes (estivale et hivernale) afin de statuer sur l'occupation en période de reproduction et/ou en période d'hivernage en fonction des groupes concernés (chiroptères ou avifaune).

## 7.1.5 - Le paysage

### 7.1.5.1.1 - Effets directs temporaires avant mesures

Les travaux induiront des impacts visuels temporaires sur le paysage. Ces impacts, liés à la présence des engins de travaux publics, aux installations de chantier et aux stockages de matériaux, seront perceptibles essentiellement par les usagers et riverains aux abords immédiats des zones de travaux.

La pollution visuelle d'un site est notamment liée à la dégradation des abords (salissures sur la voirie, mobilier urbain dégradé, arbres cassés ou meurtris, etc.), à l'absence ou au mauvais entretien des clôtures, à la dispersion de déchets à l'intérieur et à l'extérieur du chantier.

Par ailleurs, le projet va s'étendre dans le temps, ainsi la perception des riverains, des habitants et des salariés sera grandement impactée par les travaux.

### 7.1.5.1.2 - Mesures de réduction

L'impact sur le paysage sera atténué par la mise en œuvre d'une approche qualitative du chantier et une organisation rigoureuse du chantier : respect strict des limites de l'emprise concédée, gestion des matériels et des engins, gestion des déchets, stockages effectués soigneusement, mise en place de palissades, etc.

Les moyens à mettre en œuvre concernent en particulier :

- la pose d'une clôture efficace avec portails fermant à clef pour sécuriser le chantier et empêcher tous risques de porosité de flux publics ;
- l'information des riverains : si la réalisation des travaux implique l'exécution de travaux modifiant la voirie, la circulation générale, et perturbant momentanément les activités riveraines, la population riveraine sera informée ;
- l'accès chantier n'impliquera aucun stationnement de véhicules sur les voies publiques et son emprise sera circonscrite ;
- la limitation des aires de stockage à proximité immédiate des limites du site de projet sur les zones visibles ;
- le respect de mesures environnementales (nettoyage de roues, gestion des ruissellements et des risques d'apport de turbidité, etc.) ;
- l'accès chantier se fera par les différentes voies de circulation existantes.

#### ► Effet des mesures

Ces mesures permettront d'atténuer l'impact du projet sur le paysage.

## 7.1.6 - Le patrimoine culturel

### 7.1.6.1 - L'archéologie

#### 7.1.6.1.1 - Effets indirects temporaires avant mesures

Lors de la phase chantier, des vestiges archéologiques peuvent être découverts, ou involontairement détruits, faute d'avoir été identifiés comme tel.

#### 7.1.6.1.2 - Mesures d'évitement en phase chantier

Le maître d'ouvrage et les entreprises chargées d'effectuer les travaux devront se conformer à la législation relative à la protection des vestiges archéologiques.

Dans un courrier du service régional de l'archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de Bretagne en date du 16 septembre 2021, « *aucun site archéologique n'est formellement recensé dans l'emprise de l'aire d'étude ou à sa proximité immédiate* ». De fait, le Préfet de région ne sollicitera pas la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux envisagés, sauf si un élément nouveau de localisation d'un site ou indice de site archéologique devait ultérieurement être porté à sa connaissance.

Il conviendra toutefois de rappeler que le maître d'ouvrage des travaux devra impérativement informer le Service régional de l'archéologie de toute découverte fortuite qui pourrait être effectué au cours des travaux ultérieurs, conformément aux dispositions des articles L.531-14 à L.531-16 du Code du patrimoine.

## 7.1.6.2 - Le patrimoine architectural protégé

### ► Effets

La zone d'étude ne comprend aucun monument historique et n'est incluse dans aucun périmètre de protection associé.

Il n'existe pas d'effet vis-à-vis de cette thématique.

### ► Mesures

En l'absence d'impact négatif notable, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

## 7.1.7 - Le contexte socio-économique

### 7.1.7.1 - Population et habitat

#### 7.1.7.1.1 - Effets

Les travaux seront à l'origine de mouvements de véhicules et de déplacements de personnes sur site, mais aussi sur les voies publiques voisines. Ces déplacements occasionneront temporairement un risque en termes de sécurité des biens et des personnes.

Il n'y aura pas d'effets sur l'habitat en phase chantier, aucune mesure n'est donc développée ci-après pour cette thématique.

#### 7.1.7.1.2 - Mesures de réduction

Les mesures classiques de protection de chantier (hommes et matériel) seront prises sous la surveillance d'un coordinateur-sécurité présent sur le chantier. Le chantier sera protégé par un balisage et la signalisation réglementaire sera installée.

Les causes d'insécurité aux abords des chantiers (confrontation entre engins de chantier et circulation générale, franchissement par les piétons des accès au chantier, sorties et entrées rendues glissantes, etc.) feront l'objet de mesures préventives telles que l'aménagement de séparations physiques, si nécessaires, avec la circulation générale.

L'enjeu est de proposer une organisation de chantier limitant les impacts environnementaux liés au chantier.

– [Maintenance d'une zone de chantier propre](#)

Le maître d'ouvrage s'assurera en permanence de la propreté de son chantier, gage de sécurité des travailleurs et éventuellement des riverains ; gage du maintien d'une bonne qualité du cadre de vie pour tous.

Il veillera en particulier à ce que soit réalisés régulièrement :

- le nettoyage de la voirie autant que nécessaire ;
- l'arrosage ou la pulvérisation d'eau en cas de poussières importantes lors des travaux de démolition ou de tout autre travaux occasionnant de l'empoussièrement ;
- l'enlèvement des bacs et containers divers ;
- l'ordre et la propreté des zones de dépôt et de stockages ;
- le respect de la stricte interdiction de brûler quelque déchet que ce soit sur le chantier ;
- le respect du Règlement Sanitaire Départemental (RSD) et du Règlement de Police Municipale (RPM).

Le maître d'ouvrage prendra toutes les mesures utiles afin de garder les voies publiques et l'ensemble des espaces adjacents de ces voies ou du chantier en parfait état de propreté. Le maître d'ouvrage veillera à ce que soient prises toutes les dispositions pour éviter toutes dégradations des voies publiques, respect des itinéraires obligatoires, des limitations de charge et de vitesse, etc.

Au-delà des dispositions usuelles ci-dessus, le maître d'ouvrage prendra toutes les dispositions pour que soient maintenues les collectes d'ordures ménagères et des encombrants aux jours habituels et pour assurer le déplacement des containers et encombrants jusqu'aux points de dépôt, en complément des obligations usuelles des riverains.

– [Sécurisation de la zone chantier et des zones limitrophes](#)

La sécurité sur l'emprise du chantier

Le chantier sera protégé par un balisage et la signalisation réglementaire sera installée.

Pour le personnel des chantiers, les règles de sécurité seront respectées. Les abris et bungalows accompagnant l'exécution du chantier seront installés dans une emprise de chantier clôturée à l'aide de barrières. En cas d'intervention nocturne, le chantier sera éclairé. Les engins utilisés seront systématiquement pourvus de signaux sonores déclenchés lors de certaines manœuvres.

Les voiries reliant les sites au domaine public comporteront des zones réservées à la circulation piétonnière de chantier et sur lesquelles tout stationnement de véhicules, même temporaire, sera, strictement interdit.

La sécurité aux abords des chantiers

Les causes d'insécurité aux abords du chantier (confrontation entre engins de chantier et circulation générale, franchissement par les piétons des accès au chantier, sorties et entrées rendues glissantes, etc.) feront l'objet de mesures préventives telles que l'aménagement de séparations physiques, si nécessaires, avec la circulation générale.

Afin de minimiser la gêne aux usagers et aux riverains de la voie publique et les atteintes occasionnées au domaine, le maître d'ouvrage assurera la coordination des interventions sur le domaine public en fixant un calendrier prévisionnel. La coordination des chantiers consistera en l'élaboration du plan général de coordination et du dossier d'intervention ultérieure.

– [Restitution des emprises travaux](#)

À la fin des travaux, les emprises seront restituées et remises en état à l'identique sauf cas particulier, selon règlements de voirie en vigueur (chaussées, trottoirs, plantations, mobilier urbain, éclairage, signalisations horizontale et verticale, assainissement, bornes incendie, etc.).

– [Information de chaque entreprise sur les pollutions et nuisances liées à leurs interventions travaux](#)

Les entreprises devront :

- avoir une fiche de sécurité des produits dangereux ;
- respecter les réglementations en vigueur ;
- informer sur les Composés Organiques Volatiles (COV) ;
- favoriser des matériaux avec une mise en œuvre présentant le moins d'inconvénients dans un bilan environnemental et évitant autant que possible la pénibilité sur le chantier.

Les aires de chantier seront aménagées afin de gêner le moins possible les riverains (masques visuels, clôtures, etc.). Les engins de travaux publics sont soumis à une réglementation précise dans le domaine du bruit. Ils devront être homologués, en bon état, notamment en ce qui concerne le bruit et les gaz d'échappement.

▶ [Effets des mesures](#)

L'organisation générale mise en place lors de la phase de réalisation des travaux sera vouée à limiter au maximum l'impact de cette période vis-à-vis du milieu humain et environnemental.

Les bases de vie des chantiers seront mutualisées autant que possible, créant ainsi un certain confort pour les ouvriers et un minimum de nuisances pour les riverains (artisans, commerçants, habitants).

### 7.1.7.2 - L'emploi

#### 7.1.7.2.1 - Effets directs temporaires avant mesures

La réalisation du renouvellement urbain de la ZAC du Général de Gaulle induira la création ou le maintien d'emplois dans le secteur des travaux publics pourvus par des salariés du secteur et des intérimaires.

#### 7.1.7.2.2 - Mesures d'évitement et de réduction en phase chantier

En l'absence d'effets négatifs, il n'est pas envisagé de mesures spécifiques.

### 7.1.7.3 - Les équipements, commerces et services

#### 7.1.7.3.1 - Effets directs temporaires avant mesures

La phase de chantier aura un effet sur les équipements, commerces et services existants sur la zone d'étude, une partie de ceux-ci étant voués à la démolition. Un phasage permettra cependant d'appréhender ces effets.

Des retombées sont à attendre à plusieurs titres :

- Des retombées directes pour l'économie régionale et locale liées à l'injection d'un montant de travaux important, dont une partie concernera les activités de génie civil et les aménagements paysagers ;

- Des retombées induites et des effets d'entraînement pour les entreprises de bâtiment et génie civil, et de services (restauration) ;
- Et de ce fait, des créations ou des maintiens d'emplois.

#### 7.1.7.3.2 - Mesures d'évitement et de réduction en phase chantier

En l'absence d'effets négatifs, il n'est pas envisagé de mesures spécifiques.

#### 7.1.7.4 - Les réseaux

##### 7.1.7.4.1 - Effets directs temporaires avant mesures

Les travaux d'extension, de dévoiement ou d'enfouissement de réseaux pourront nécessiter des coupures momentanées pour les riverains de la zone à aménager.

##### 7.1.7.4.2 - Mesures d'évitement

Préalablement aux travaux, il conviendra de vérifier le risque d'interception des réseaux existants. Les entreprises intervenant sur le site devront lancer des DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) à l'ensemble des concessionnaires afin de connaître l'ensemble des réseaux.

Ainsi, un repérage des réseaux souterrains et aériens sera effectué, de manière à éviter toute rupture accidentelle et à limiter les interruptions au temps de travail nécessaires pour procéder aux raccordements indispensables.

Cette démarche a pour but :

- de respecter les prescriptions spécifiques à chaque réseau présent sur le site, en vue d'une exploitation sans incident de chacun d'eux ;
- d'éviter tout dommage au moment de la réalisation des tranchées pendant les travaux.

Les eaux des sanitaires du chantier seront récupérées dans une fosse étanche, vidangeable.

##### 7.1.7.4.3 - Mesures de réduction

Les entreprises réalisant les travaux veilleront à ne pas produire d'interruption d'alimentation des riverains et bâtiments voisins.

En cas de coupure d'alimentation électrique, gaz, eau ou téléphone, les riverains seront informés à l'avance. De même, les travaux sur les réseaux qui auront une incidence sur la voirie feront l'objet d'une information préalable.

Les concessionnaires seront prévenus afin de préciser les mesures de protections nécessaires à respecter.

##### ► Effets des mesures

Les désagréments liés aux chantiers seront réduits grâce à l'organisation du chantier et à l'information du public en cas de coupure.

## 7.1.8 - Les déplacements

### 7.1.8.1 - Effets directs temporaires avant mesures

Les aménagements de voies et les dévoiements de réseaux pourront entraîner des difficultés de circulation, en particulier au sein-même de la zone sur les voiries existantes. Des réductions de voies pourront avoir lieu à certaines périodes (travail par demi-chaussée, réduction du nombre de voies circulées, déviation ponctuelle). Ces déplacements occasionneront temporairement un risque en termes de sécurité des biens et des personnes.

Par ailleurs, la présence de terre et/ou de poussières sur les chaussées du fait de travaux viendra momentanément dégrader les conditions de sécurité des usagers et des riverains.

### 7.1.8.2 - Mesures de réduction en phase chantier

Les **principales mesures à mettre en œuvre pour limiter les risques en termes de sécurité des biens et des personnes** sont les suivantes :

- Le chantier sera organisé de façon à maintenir en permanence les accès riverains (piétons et véhicules) ;
- Le chantier sera matérialisé, clos et interdit au public ;
- Une signalisation claire devra être mise en place aux accès du chantier, ainsi qu'aux principales intersections avec les voies de circulation voisines ;
- Les déplacements hors site devront être encadrés par la mise en place d'itinéraires à respecter ;
- Les déplacements sur site devront respecter un plan de circulation préétabli, les zones de circulation étant signalées aux personnels de chantier (signalisation au sol, panneaux...) ;
- Les engins circulant sur les voies publiques devront être préalablement nettoyés (limitation des salissures) ;
- Les abords du site, et notamment les voies publiques, devront être régulièrement nettoyés afin de garantir en permanence des conditions de circulation satisfaisantes.

##### ► Effet des mesures

Le maintien des accès aux riverains et aux usagers du secteur De Gaulle ainsi que l'information au public permettront de réduire les nuisances du chantier sur les déplacements.

## 7.1.9 - Les risques majeurs

### 7.1.9.1 - Le risque climatique

#### 7.1.9.1.1 - Effets

Le projet n'aura pas d'effets spécifiques notables sur le risque climatique.

#### 7.1.9.1.2 - Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels du projet

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

En revanche, le projet s'attache à limiter sa contribution sur l'îlot de chaleur urbain en développant la végétalisation au sein du projet et en réduisant les émissions de gaz à effet de serre via le développement d'axes piétons et vélos ou encore la diminution des consommations énergétiques.

### 7.1.9.2 - Le risque sismique

#### 7.1.9.2.1 - Effets

Le projet ne sera pas de nature à aggraver le risque sismique.

#### 7.1.9.2.2 - Mesures

Compte tenu de la sismicité de la zone dans laquelle se situe le projet (faible, niveau 2), il est à rappeler que le dimensionnement des structures à l'Eurocode 8 est obligatoire pour les bâtiments de catégorie d'importance III ou IV. Le cas échéant, les dispositions générales suivantes seront à respecter :

- Système de fondation homogène sous un même corps de bâtiment, à moins de délimiter des parties par joints parasismiques ;
- Éviter les fondations isolées ; en cas de sol rocheux continu, non fracturé et non délité, ce dernier peut être considéré comme assurant la liaison entre les fondations isolées ;
- Ne pas fonder les constructions à cheval sur deux ou plusieurs types de sol de caractéristiques géotechniques très différentes, ou sur des discontinuités naturelles du sol : fractures, ressauts, brusque, changement de pente, etc. ;
- Encastrer fortement les fondations dans les sols meubles ;
- Veiller à ce que l'assise des fondations soit horizontale ;
- Avoir un seul niveau de fondation et un niveau identique de fondation pour un même corps d'ouvrage ; en cas de niveaux enterrés, les prévoir sur toute l'emprise de la construction ou, à défaut, sur une partie séparée par un joint parasismique. Si la stratification des couches géologiques est inclinée, la totalité des fondations doit descendre dans un niveau de sol identique, éventuellement avec décrochement de niveaux bas, de préférence inférieur à 1.2 m ;
- Éviter impérativement toute accumulation d'eau de ruissellement autour des constructions (drainage périphérique efficace avec des regards de visite) ;
- Prévoir tous éléments raidisseurs dans la structure, tels que chaînages, voiles, même courts en longueur, poteaux de même hauteur plutôt longs que courts, notion de couple poteaux forts / poutres faibles à respecter.

### 7.1.9.3 - Le risque inondation

#### 7.1.9.3.1 - Effets

Le projet se situe au sein d'une zone potentiellement sujette aux inondations de nappe. Le projet s'implantant au sein d'une zone déjà urbanisée, il ne sera pas de nature à aggraver ce risque.

#### 7.1.9.3.2 - Mesures

Pour les bâtiments avec sous-sol, compte-tenu des venues d'eau prévisibles dues aux remontées intermittentes de la nappe et/ou circulations au sein des sols en place, il est envisageable de retenir une solution par drainage périphérique associé à un tapis drainant mis en place sous le dallage qui sera défini avec soin, de façon à assurer son efficacité et sa pérennité.

##### ► Effet des mesures

L'objectif est réduire au maximum les risques d'inondation lors de la phase de chantier.

### 7.1.9.4 - L'exposition au retrait-gonflement des argiles

#### 7.1.9.4.1 - Effets

Le projet est localisé dans une zone d'aléa faible à moyen de retrait-gonflement des sols argileux. Il ne sera pas de nature à aggraver le risque argile.

#### 7.1.9.4.2 - Mesures

En cas de sols sensibles aux phénomènes de retrait/gonflement, il conviendra de rechercher les dispositions générales suivantes :

- Rigidification du niveau bas, la rigidité maximale dans le sens de la plus grande portée ;
- Coulage des fondations à pleine fouille sur toute la hauteur ;
- Mise hors dessiccation du sol de fondation à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs (1.5 m minimum), et intérieurs. On notera que la profondeur de la dessiccation est une donnée très approximative au stade actuel des connaissances scientifiques. De ce fait, l'encastrement demandé des fondations doit impérativement être respecté ainsi que le liaisonnement des structures précisées précédemment ;
- Réalisation d'un vide sanitaire ;
- Éviter tout épandage d'eau à proximité de la construction, par exemple : mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales - raccords souples notamment ; raccordement des canalisations d'eaux pluviales et usées au réseau collectif lorsque cela est autorisé par le gestionnaire du réseau. À défaut, il est préférable de maintenir une distance minimale d'une dizaine de mètres entre les zones de rejet et des bâtiments ainsi que des limites de parcelle ;
- Recueillir les eaux de ruissellement et de circulation superficielle autour de la construction pour éviter les infiltrations jusqu'au niveau des fondations (en particulier par les remblais) ou jusqu'au vide sanitaire ;
- Mettre en place des écrans anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m entre le bâtiment projeté et tout arbre ou arbuste existant situé à une distance inférieure à sa propre hauteur à maturité ou, à défaut, supprimer les arbres concernés.

La définition exacte des dispositions à prendre en compte ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre des études géotechniques de conception (G2).

### 7.1.9.5 - Le risque radon

#### 7.1.9.5.1 - Effets

Le projet est localisé dans une zone d'aléa faible du risque radon. Il n'aura pas d'effets spécifiques sur ce risque.

#### 7.1.9.5.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable du projet sur le risque radon, **aucune mesure spécifique** n'est nécessaire.

Inversement, les systèmes de ventilation déployés dans les bâtiments permettront de limiter le risque d'intoxication au radon pour les usagers.

### 7.1.9.6 - Le risque industriel

#### 7.1.9.6.1 - Effets

Les implantations nouvelles n'entraîneront pas de risque industriel. En effet, il n'est pas prévu l'accueil d'industries présentant des risques au sein de la ZAC du Général de Gaulle.

#### 7.1.9.6.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable du projet sur le risque industriel, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

### 7.1.10 - La santé humaine

Pendant la durée des travaux, les riverains au projet pourront temporairement se trouver incommodés par :

- Le bruit avec différentes sources : la présence d'engins de travaux publics (engins utilisés pour la démolition, les terrassements et la mise en œuvre du béton), les travaux de préparation des plates-formes, etc. ;
- Les vibrations éventuelles (lors du compactage des matériaux de chaussée, des dépôts de terre sur les voiries empruntées par les camions desservant le chantier) ;
- L'augmentation du nombre de poids-lourds due au transport de matériaux et d'engins de chantier ;
- Les difficultés de circulation dues aux aménagements de voies et aux dévoiements de réseaux ;
- La dégradation de la qualité de l'air : poussières, émissions de gaz brûlés ;
- Les salissures de chaussée par de la terre et de la boue en sortie de chantier ;
- Les travaux de déplacement des réseaux.

Le bruit de chantier est particulièrement caractérisé par des émergences sonores lors des opérations de chargement/déchargement ou des manœuvres (avertisseur sonore de recul) mais également par des émissions constantes en provenance des groupes électrogènes, compresseurs, systèmes de pompage, etc.

Cependant, d'une manière générale, les travaux ne seront pas réalisés la nuit et le week-end.

Durant la réalisation des travaux, des personnes pourraient se trouver exposées occasionnellement et accidentellement à des risques susceptibles d'occasionner des dommages corporels et/ou matériels (collision avec les engins de travaux, etc.).

#### 7.1.10.1 - La qualité de l'air

##### 7.1.10.1.1 - Effets directs temporaires avant mesures

La période de chantier peut générer une augmentation des émissions de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère, liée à l'utilisation de matériels roulants et autres engins ou équipements de chantier nécessaires à la réalisation des différents types de travaux.

Cependant, cette pollution reste difficile à estimer, car elle dépend des méthodes et matériaux utilisés lors du chantier. Notons que la qualité et l'entretien des engins et équipements de chantier constitueront un garant contre les émissions excessives de ces polluants dans l'atmosphère.

Nuages de poussières, odeurs, dégradation de la transparence de l'air constitueront également une forme de pollution, en lien avec les travaux de démolition, de terrassement, d'aménagement et de construction. Ces nuisances, qui resteront localisées, pourront cependant affecter les zones les plus proches des chantiers.

Les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement et de manipulation des matériaux produiront un nuage plus ou moins important selon les conditions météorologiques (vent, pluie, etc.).

L'envol de poussières ou de fines particules en suspension dans l'air peut :

- Occasionner des dommages aux bâtiments ;
- Provoquer une gêne, voire un danger pour les usagers des routes les plus proches ;
- Avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier ;
- Dans des cas plus graves, être à l'origine d'une intoxication humaine par inhalation (liants hydrauliques, constituants des bétons).

La dégradation locale de la qualité de l'air sera limitée dans le temps et l'espace. Les populations potentiellement exposées sont celles vivant dans une bande d'environ 50 m de part et d'autre des emprises des travaux.

Il est tout de même à noter que le secteur est déjà soumis à des émissions atmosphériques liées au trafic routier.

##### 7.1.10.1.2 - Mesures d'évitement en phase chantier

Il est difficile d'appréhender la pollution atmosphérique générée par les engins de chantier et les installations diverses. Malgré tout, **l'emploi d'engins et d'équipements conformes à la réglementation en vigueur** relative aux émissions de gaz d'échappement permettra de limiter cette charge polluante supplémentaire à l'atmosphère.

Le brûlage à l'air libre de déchets de chantier sera interdit.

##### 7.1.10.1.3 - Mesures d'évitement et de réduction en phase chantier

Toutes les dispositions nécessaires pour limiter les sources de poussières devront être mises en œuvre par les entreprises du maître d'ouvrage et notamment :

- Nettoyage régulier des voiries alentours et du chantier ;
- Aspersion des sols poussiéreux ou collecte dans la benne de déchets inertes.

**L'application des normes et des règlements en vigueur** sur le chantier permettra de limiter les nuisances dues aux engins et leur contrôle sera imposé dans les cahiers des charges.

Ainsi, les impacts du chantier sur les habitants liés à la qualité de l'air seront limités.

#### 7.1.10.2 - Le bruit

##### 7.1.10.2.1 - Effets directs temporaires avant mesures

Un chantier est, par nature, une activité bruyante. On distingue le bruit lié au chantier lui-même (sur le site et en zone périphérique) du bruit lié aux transports vers le chantier.

Sur la zone, le bruit provient notamment des véhicules utilitaires, du fonctionnement des moteurs, des engins chargés du terrassement et du dépôt des matériaux, du choc des matériaux entre eux, des pompes électrogènes, etc. Les niveaux sonores engendrés par un chantier peuvent atteindre des niveaux élevés, de l'ordre de 80 à 90 décibels (dB) à moins de 20 m. Il n'est pas prévu de travaux de nuit.



Les périodes les plus productrices de bruit correspondront aux phases de démolition et de terrassement. Les déplacements d'engins de chantier et quelques opérations spécifiques (compactage d'enrobés, bip de sécurité des engins, etc.) seront source de nuisances sonores en phase chantier.

Parallèlement, des nuisances sonores seront également produites le long des itinéraires empruntés par les véhicules de transport des matériaux (trafic routier supplémentaire).

L'augmentation du trafic de camions de transport de matériaux augmentera temporairement les niveaux sonores le long des voies empruntées, mais les axes routiers concernés, ainsi que le nombre de riverains concernés, seront au maximum limités.

Étant donné qu'il faut un doublement du trafic pour générer une augmentation de 3 dB(A) du niveau sonore moyen mesuré, le trafic généré par le chantier n'aura pas d'influence majeure sur l'ambiance sonore locale et ne devrait en rien affecter la santé des riverains. Néanmoins, ces derniers percevront le passage des camions, ce qui constituera une nuisance.

De plus, les flux routiers pourront être déviés sur d'autres itinéraires durant les travaux. Ainsi, des riverains, habitués à un niveau sonore limité, subiront une augmentation de l'ambiance sonore existante.

#### 7.1.10.2.2 - Mesures de réduction en phase chantier

La réglementation prévoit une **limitation des niveaux de bruit émis par les engins de chantier**.

Il est possible de **prévenir les risques de nuisances acoustiques** pendant la phase chantier en prenant quelques précautions :

- Vérification de la conformité du matériel proposé par les entreprises avec les normes en vigueur (conformité avec la réglementation sur les objets bruyants fixée par les arrêtés 1 à 7 du 12 mai 1997 pris en application du décret n°95-79 du 23 janvier 1995 (possession des certificats de contrôle)) ;
- Adaptation des horaires de chantier : le travail de nuit, dimanche et jours fériés est interdit, sans accord préalable du maître d'ouvrage ;
- Définition d'un itinéraire d'accès des camions obligatoire, le moins nuisant vis-à-vis des zones habitées et des usages de la voirie ;
- Information des riverains.

Les différents équipements mis en place dans la ZAC devront respecter les réglementations acoustiques associées. Le maître d'ouvrage de chaque construction devra notamment s'assurer que le bruit généré par ses équipements respecte le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (modifiant le Code de la Santé Publique).

Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage modifie le Code de la santé publique, et a été intégré dans ses articles R1336-4 à R1336-13.

##### ► Effets des mesures

L'application des normes et règlements en vigueur sur les chantiers permettra de limiter les nuisances dues aux engins et leur contrôle sera imposé dans les cahiers des charges.

#### 7.1.10.3 - Les vibrations

##### 7.1.10.3.1 - Effets directs temporaires avant mesures

Aucune forme de travaux particulièrement émettrice de vibrations (utilisation d'explosifs, etc.) n'est programmée. La réalisation de certains travaux, tels que les travaux de démolition, de compactage, peut toutefois générer des vibrations localisées et de faible durée.

L'augmentation du trafic de camions de transport de matériaux augmentera temporairement les vibrations le long des voies empruntées.

##### 7.1.10.3.2 - Mesures d'évitement et de réduction en phase chantier

**L'ensemble des mesures prises vis-à-vis des nuisances sonores (cf. chapitre ci-avant) concourent à protéger efficacement les riverains des nuisances liées aux vibrations.**

Afin d'éviter les problèmes de vibrations, les opérations de compactage seront réalisées de préférence avec un compacteur à pneus, en évitant dans la mesure du possible le compactage dynamique.

Le même type de mesures présentées précédemment sur les émissions sonores devra être appliqué aux émissions vibratoires : mise en place d'un autocontrôle de chantier, mise en œuvre d'engins de chantier respectant les normes en vigueur, organisation générale des travaux, programmation horaire adaptée, etc.

##### ► Effets des mesures

Ces dispositions seront de nature à limiter les émissions vibratoires sur le périmètre du projet.

#### 7.1.10.4 - La pollution lumineuse

##### 7.1.10.4.1 - Effets

À ce stade de l'étude, il est de nature à ce que les travaux seront réalisés de jour (7h-20h). Le chantier n'est donc pas susceptible de générer une pollution lumineuse.

##### 7.1.10.4.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

#### 7.1.10.5 - La chaleur

##### 7.1.10.5.1 - Effets

Aucune forme de travaux émettrice de grosse chaleur n'est programmée.

##### 7.1.10.5.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

### 7.1.10.6 - Les déchets

#### 7.1.10.6.1 - Effets directs temporaires avant mesures

La mise en œuvre du chantier du projet de la ZAC du Général de Gaulle, qui interviendra de façon étalée dans le temps, sera à l'origine de production de déchets de chantier (déchets de démolition de voiries, de canalisations et équipements associés, de BTP liés à la démolition et construction des bâtiments...), dont certains pourraient contenir de l'amiante (démolition des bâtiments et des enrobés de voiries, parkings...).

Plus précisément, des terrassements et travaux de génie civil importants seront générateurs de déchets, susceptibles de poser des problèmes environnementaux en fonction de leur devenir. Selon les cas, on y trouvera de façon générique :

- les déblais de terrassements liés à la mise en œuvre du chantier ;
- les déchets solides divers liés à la réalisation du génie civil, puis des travaux de second œuvre d'une grande variété (coulis de ciment ou bétons, ferrailles, bois, plastiques divers, papiers et cartons, verres, etc.) ;
- les rejets ou émissions liquides liés à différentes configurations possibles : eaux pluviales de lessivage de terrassement ou de chantier, assainissement de chantier, etc.

Lors des projets d'aménagement, des terres (issues notamment des extractions au droit des bâtiments pour la réalisation des parkings souterrains) sont excavées et doivent être gérées conformément à la réglementation sur les déchets si elles sont évacuées hors site. Il en sera de même pour les espaces impactés par le projet, nécessitant des extractions de matériaux.

La dépose de certains réseaux pourra également être à l'origine de déchets de canalisation et autres.

#### 7.1.10.6.2 - Mesures de réduction en phase chantier

Un **diagnostic complet de démolition des bâtiments** sera réalisé et permettra de connaître avec précision les quantités et le type de déchets à évacuer.

Dans le cadre du projet, il conviendra de **collecter et trier les déchets de chantier** qui pourront être classés en quatre catégories :

- Les déchets inertes ;
- Les déchets banals ;
- Les déchets d'emballages ;
- Les déchets dangereux et les Déchets Toxiques en Quantité Dispersée (DTQD).

Des diagnostics amiante seront réalisés préalablement aux travaux de démolition des bâtiments et des enrobés de voirie et permettront de préciser la présence ou non d'amiante dans les diverses parties des bâtiments et de prévoir, le cas échéant, un plan de désamiantage. **Le désamiantage potentiel sera réalisé en phase chantier.**

En fonction des résultats d'analyse, des plans de désamiantage seront mis en place afin de gérer correctement les déchets contenant de l'amiante.

D'une manière générale, les **prescriptions suivantes** concernant les déchets sont obligatoires :

- Ne pas enfouir ou utiliser en remblais les déchets banals et dangereux ;
- Débarrasser le site de tous les déchets qui auraient pu être emportés par le vent ou qui auraient pu être oubliés sur place ;
- Mettre en place des poubelles et bennes sur le site du chantier, adaptées aux besoins et à l'avancement du chantier ;
- Bâcher les bennes contenant des déchets fins ou pulvérulents.

Il est interdit de mélanger certains déchets : les huiles usagées, les polychlorobiphényles (PCB), les fluides frigorigènes, les piles, les pneumatiques, les déchets d'emballage devront être séparés des autres catégories de déchets. Seuls les déchets ultimes pourront être enfouis.

Aucun déchet ne sera brûlé à l'air libre, abandonné ou enfoui dans des zones non contrôlées administrativement, ou laissé dans des bennes non prévues à cet effet.

Les déchets contenant des hydrocarbures (HAP) à une concentration supérieure à 50 mg/kg seront enlevés et gérés conformément à la réglementation.

#### ► Effet des mesures et suivi des mesures

Ces dispositions seront de nature à limiter les déchets sur le périmètre des travaux, à traiter ces déchets conformément à la réglementation et à ne pas entraîner d'effets sur la santé via un rejet de déchets polluants.

## 7.2 - La phase d'existence ou d'exploitation du projet

### 7.2.1 - Le climat et la vulnérabilité au changement climatique

#### 7.2.1.1 - Le climat

##### 7.2.1.1.1 - Effets directs permanents avant mesures

Les incidences d'un projet peuvent concerner :

- Le climat dit « global », à travers sa contribution à augmenter ou diminuer les émissions de gaz à effet de serre ;
- Le climat « local », en modifiant les conditions météorologiques en un lieu donné.

Le projet n'est pas de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale ou régionale. Des variations d'ordre microclimatique sont toutefois possibles, du fait des modifications du bilan énergétique au voisinage du sol entraîné par le projet : imperméabilisation des sols, construction des bâtiments, aménagement des voiries, etc. Le projet s'implantant au sein d'une zone urbaine déjà bâtie (bâtiments, voiries...), ces variations seront très faibles.

De même, le projet n'aura pas d'impact significatif sur le climat planétaire. Il ne produira pas de composés halogénés (brome, chlore) susceptibles de provoquer la diminution de la couche atmosphérique.

En revanche, la pollution atmosphérique liée aux véhicules générés par le projet produira divers gaz à effet de serre.

Au niveau local, en zone urbaine, la rue et les bâtiments sont à l'origine de perturbations microclimatiques multiples qui se répercutent par la suite à une échelle locale. Perturbations des écoulements de l'air, modification de l'évapotranspiration, apports anthropiques de chaleur, perturbations radiatives et thermiques, tous ces éléments ou processus sont initiés à l'échelle de la rue ou du bâtiment.

La mise en place d'un projet en zone urbaine peut également être source d'inconfort pour les habitants et les riverains du projet, en termes d'ensoleillement, d'ombre ou encore de vent.

##### 7.2.1.1.2 - Mesures d'évitement

Le projet prévoit de s'appuyer sur les espaces verts existants pour constituer le maillage vert.

##### 7.2.1.1.3 - Mesures de réduction

Des aménagements favorisant les modes doux (piétons, cyclistes) sont prévus au projet dans le but de participer à la réduction des GES au sein du secteur de la ZAC du Général de Gaulle.

La végétalisation et la création de zones de rafraîchissement (noues) permettront aussi de limiter le phénomène d'îlots de chaleur urbains, qui aura tendance à être de plus en plus régulier dans l'optique du réchauffement planétaire.

##### 7.2.1.1.4 - Effets de mesures

La préservation des espaces verts existants, la volonté de s'appuyer sur des modes doux et la création de zones de rafraîchissement prévus dans le cadre du projet permettront de limiter les émissions de gaz à effet de serre et donc de lutter contre le réchauffement climatique.

#### 7.2.1.2 - La vulnérabilité du projet au changement climatique

La réalisation du projet participe indirectement au processus de changement climatique, par les émissions atmosphériques qu'il produira sur place ou ailleurs tout au long de sa durée de vie (trafic routier, chauffage, consommations d'énergies, etc.).

L'évaluation du projet aux changements climatiques suit un processus en 5 étapes tel que présenté ci-dessous :



##### 7.2.1.2.1 - Bilan climatologique des phénomènes météorologiques extrêmes connus à Saint-Malo

Entre 1981 et 2010, les records absolus observés à la station météorologique de Dinard - Saint-Malo (altitude 58 m) sont les suivants.

Températures maximales	39,4 °C
Températures minimales	- 13,7 °C
Pluie : Hauteur maximale de précipitations en 24 h	108,6 mm
Vent : record absolu	159,3 km/h

##### 7.2.1.2.2 - Analyse des scénarii régionaux des changements climatiques

En 2013 dans les régions Pays de la Loire et Bretagne, une étude « Stratégie d'adaptation au changement climatique dans le Grand-Ouest » pilotée par le Secrétariat général aux affaires régionales (SGAR) a analysé l'évolution de plusieurs paramètres climatiques en retenant 3 des 4 scénarios du GIEC : B1 (optimiste), A1B (médian), A2 (pessimiste). Pour chacun d'eux, le modèle Arpège climat a produit une simulation climatique différente pour le 21<sup>e</sup> siècle.

Le modèle Arpège climat est un modèle de projection réalisé par le Centre National de la Recherche Météorologique. Il constitue l'un des modèles climatiques de référence retenus par le GIEC pour ses exercices de simulation.

Les principaux points d'analyse du climat dans le Grand Ouest aux horizons 2030, 2050 et 2080 sont les suivants :

À l'horizon 2030 :

- une hausse des températures moyennes annuelles (comprise entre 0,8 et 1,4°C selon les scénarios) par rapport à la température moyenne de référence (période de référence : 1971-2000). Cette hausse serait plus marquée en été,

avec des écarts de température par rapport à la période de référence pouvant atteindre 1,8°C dès 2030 sur la Vendée, la Loire-Atlantique et le Morbihan ;

- une diminution modérée mais généralisée des précipitations annuelles moyennes, et une augmentation des épisodes de sécheresses (caractérisés par le temps passé en sécheresse exprimé en pourcentage) : le territoire régional pourrait passer de 10 à 30 % du temps en état de sécheresse, avec des pics localisés atteignant 40%.

À l'horizon 2050 :

- la hausse des températures moyennes se poursuit, avec des écarts entre les scénarios et les saisons qui se creusent. En été, les écarts à la référence pourraient atteindre 3°C dans la zone d'influence de la vallée de la Loire et au sud de celle-ci (scénarios A1B et A2) ;
- les disparités saisonnières et territoriales dans la diminution des précipitations moyennes s'accroissent : baisse plus marquée en été, affectant plus particulièrement la frange littorale ;
- le nombre de jours de canicule, avec des contrastes territoriaux significatifs, augmente : les territoires au sud de la région étant bien plus impactés que les autres ;
- les sécheresses s'aggravent : sur certaines zones géographiques, le pourcentage de temps passé en état de sécheresse pourrait s'élever à 50% selon les scénarios les plus pessimistes.

À l'horizon 2080 :

- les tendances précitées pour les températures moyennes s'aggravent : hausse des températures moyennes estivales jusqu'à +5,5°C sur certains territoires dans le scénario le plus pessimiste (les territoires sous influence de la Loire apparaissant particulièrement touchés) ; tandis qu'en hiver, l'élévation des températures moyennes serait limitée entre 1,4 et 3°C environ selon les scénarios ;
- les précipitations annuelles moyennes, et l'accentuation des disparités territoriales diminuent significativement, la Vendée étant la plus touchée. Ces diminutions seraient d'autant plus marquées en été, la frange littorale étant davantage impactée que l'intérieur des terres ;
- le nombre de jours de canicules augmente significativement, les données faisant apparaître une exposition significative des territoires sous influence de la Loire ;
- les périodes de sécheresse se généralisent sur le territoire, avec, dans le scénario le plus optimiste, 40% du temps passé en état de sécheresse sur une majeure partie du territoire, ce chiffre s'élevant à 60 voire 80% dans les scénarios pessimistes. Les cinq départements sont assez uniformément touchés.

Afin de s'adapter à ces différents aléas prévisibles, l'étude propose un certain nombre de préconisations suivant différentes échelles temporelles : court terme, moyen terme, long terme.

#### 7.2.1.2.3 - Analyse de la vulnérabilité du projet aux phénomènes climatiques extrêmes

La vulnérabilité du projet aux phénomènes climatiques extrêmes peut être analysées au regard de la vulnérabilité des différents objets qui la composent (bâtiment, voiries, mobilier urbain, plantations etc.). Elle est présentée succinctement, en 1<sup>ère</sup> approche, ci-après. Le tableau présente la vulnérabilité des différents objets du projet aux températures extrêmes, à la force du vent, à la submersion par l'eau, à la neige et au givre.

Objet	Températures	Force du vent	Hauteur d'eau	Neige	Givre
Bâtiments	X		X		
Voiries	X		X	X	X
Mobilier urbain	X	X	X		
Plantations	X	X		X	X
Assainissement			X	X	X

#### 7.2.1.2.4 - Prise en compte des phénomènes climatiques dans la conception

La conception globale du projet repose sur les conditions climatiques locales suivantes :

Neige	Nombre moyen de jours par an : pas de données.
Pluie	Nombre de jours par an : - orage : pas de données ; - pluie : 129, dont 51 jours de précipitations de + 5 mn.
Vent	Rafales supérieures à 57 km/h durant 68 jours par an.
Brouillard	Nombre moyen de jours par an : pas de données.

#### 7.2.1.2.5 - Identification des seuils de vulnérabilité du projet aux phénomènes extrêmes et mesures d'adaptation

– Vis-à-vis du risque canicule, température élevée

Pour les voiries, la résistance est garantie pour une température ambiante + 40°C. Au-delà des 40°C, des déformations de la voie peuvent être observées.

Les effets de températures élevées et vagues de chaleur ont notamment comme conséquence une augmentation de la consommation énergétique avec des climatisations qui se développeraient de plus en plus. Néanmoins les bonnes performances énergétiques des bâtiments (TR2012, bonne isolation, masses thermiques, masques solaires, ventilation naturelle, etc.), les aménagements paysagers prennent en compte le phénomène de réchauffement climatique attendu. La conception bioclimatique des bâtiments permettra d'assurer le confort thermique des travailleurs.

Les matériaux qui seront utilisés pour la construction des bâtiments seront également adaptés au phénomène de réchauffement climatique afin d'éviter l'apparition de fissures ou autres.

De plus, les équipements électriques prévus fonctionnent normalement pour des températures comprises entre - 10°C et + 50 °C (sur site) et entre 0°C et + 40 °C (dans les bâtiments). Ils prennent donc également en compte le phénomène de réchauffement climatique attendu.

Des affaissements de terrain provoqués par la sécheresse pourraient également devenir plus fréquents et plus graves ainsi que les dégâts qu'ils occasionnent aux bâtiments. Les études géotechniques réalisées au droit des nouveaux bâtiments préciseront les mesures de construction à prendre en fonction des sols et notamment de leur tenue.

Enfin, la végétalisation et la création de zones de rafraîchissement (noues) permettront aussi de limiter le phénomène d'îlots de chaleur urbains et donc de bénéficier d'une sensation de fraîcheur même en période de fortes chaleurs.

Dans ces conditions, le projet est faiblement vulnérable par rapport au risque canicule et températures élevées.

– Vis-à-vis du risque gel, température basse et givre

La température minimale mesurée depuis 1981 est de -13,7°C. La tendance allant plutôt vers un réchauffement de la température avec une diminution du nombre de gel, il n'y a pas de risque prévisible concernant les voies.

Les voiries sont sensibles aux phénomènes extrêmes de dégel.

Ainsi, le projet est faiblement vulnérable au risque de gel et de neige.

#### – Vis-à-vis du risque tempête- vents violents

La conception des bâtiments prendra en compte les risques de vents violents afin de réduire les risques de dégradation du bâti et les impacts financiers qui en découlent (reconstruction, indemnités d'assurance).

Les panneaux de signalisation répondront aux normes CE et NF attestant de leur conformité pour la résistance aux vents violents.

Le risque d'arrachage peut être réel pour les arbres nouvellement plantés par vents exceptionnels.

Il est cependant à noter qu'aucune évolution nette de la fréquence des vents forts n'est attendue. Néanmoins, les épisodes récents montrent de plus en plus des tempêtes violentes pouvant entraîner des dégradations importantes de bâtiments. Même si le projet est conçu de manière à prendre en compte les risques de tempêtes et de vents violents, il peut rester vulnérable face à ce risque.

#### – Vis-à-vis du risque inondation

Le projet entraînant une imperméabilisation de surfaces non revêtues va générer des ruissellements d'eaux pluviales supplémentaires qui pourraient provoquer des inondations à l'aval. Néanmoins, dès la phase de conception, les principes d'assainissement envisagés (Noues, fossés (système aérien permettant l'infiltration et la réduction de la vitesse d'écoulement par rapport à des réseaux), bassins de rétention paysagers) permettront de ne pas entraîner d'inondation supplémentaires.

Les études géotechniques des bâtiments préciseront les mesures à mettre en place pour une bonne tenue des bâtiments en fonction des sols et notamment de leur tenue à l'eau afin de réduire les risques de dégradation du bâti et les impacts financiers qui en découlent (reconstruction, indemnités d'assurance).

Dans ces conditions, le projet est faiblement vulnérable aux risques d'inondation.

#### 7.2.1.2.6 - Mesures de réduction

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle a été conçu en prenant en compte des conditions climatiques proches que celles estimées dans le cadre des projections de changements climatiques. Néanmoins, l'usage du site pourra être perturbé en cas de pluie, fortes chaleurs, neige. Les intempéries sont gérées au niveau des préfectures et des alertes et vigilance de Météo France.

### 7.2.2 - Le sol, le sous-sol et les terres

#### 7.2.2.1 - La modification structurelle du sol et du sous-sol

##### 7.2.2.1.1 - Effets directs permanents avant mesures

Le projet n'aura pas d'effet significatif sur le sol et le sous-sol : aucune perturbation des couches géologiques n'est à prévoir. En effet, au regard de la nature des travaux d'aménagement prévus, les incidences du projet seront limitées aux premiers mètres du sol et sous-sol. Ces impacts seront essentiellement liés à l'excavation des matériaux en phase travaux, au décapage des terrains, ainsi qu'à la réalisation de constructions enterrées telles que les fondations des bâtiments, ou encore la mise en place de parkings souterrains en sous-sol.

Le projet aura même un impact positif sur le sol puisque le secteur sera renaturé par la mise en pleine terre de grandes surfaces, la plantation de végétaux, ou encore par la création d'une trame brune.

Le projet aura donc un impact positif en phase exploitation sur le sol ou le sous-sol.

#### 7.2.2.1.2 - Mesures d'évitement et effets résiduels du projet

Le projet n'ayant pas d'effet négatif significatif structurel sur le sol et le sous-sol, **aucune mesure spécifique** n'est prise.

La réalisation des voiries, des terrassements et des fondations des constructions sera réalisée en adéquation avec la nature du sous-sol. Les principes constructifs (type de fondations, profondeurs d'encastrement, contraintes admissibles sous fondation, etc.) seront précisés par une **étude géotechnique** adaptée au projet définitif.

#### 7.2.2.2 - La pollution du sol et du sous-sol

##### 7.2.2.2.1 - Effets directs temporaires et permanents avant mesures

Plusieurs types d'effets peuvent être rencontrés :

- L'imperméabilisation du site, limitant ainsi l'alimentation de la nappe par les eaux météoriques (effet permanent) ;
- La pollution de la nappe par les eaux d'infiltration venant de la zone urbanisée ou durant les travaux (effet temporaire). Cet effet sera faible du fait de la nature des usages envisagés qui ne présentent pas de risque de pollution important : commerces, logements, équipements, hôtels...

Le projet s'implantant sur une zone déjà urbanisée, il ne devrait pas modifier l'existant et donc limiter l'alimentation de la nappe et avoir des effets négatifs sur la nappe.

On notera cependant que ces impacts sur le sol et le sous-sol peuvent potentiellement avoir des répercussions sur d'autres cibles environnementales, notamment les eaux superficielles et les eaux souterraines (Cf chapitre 7.2.3 - L'eau).

Les modifications du sol et du sous-sol induisent potentiellement, sur les eaux, des changements dans les régimes d'écoulement des eaux superficielles (ruissellement plus ou moins accru) mais aussi souterraines (perméabilité, obstacles aux écoulements de la nappe).

Le risque de pollution des sols se traduit quant à lui par un risque associé de pollution des eaux. En effet, les liens entre ces deux compartiments environnementaux peuvent être très prononcés.

Enfin, selon le polluant, son transfert du sol (phase solide) aux eaux (phase liquide) est plus ou moins facile.

##### 7.2.2.2.2 - Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels du projet

Se reporter aux mesures évoquées au chapitre 7.2.3.1.2 - Mesures sur les eaux superficielles.

### 7.2.3 - L'eau

#### 7.2.3.1 - Les eaux superficielles

##### 7.2.3.1.1 - Effets

Le projet de renouvellement urbain vise une amélioration de la situation au niveau de l'impact de l'urbanisation sur le milieu aquatique récepteur. Le site étant actuellement fortement imperméabilisé (environ 80 %) et ne disposant pas de gestion pluviale, le projet de renouvellement, qui prévoit une diminution de l'imperméabilisation et une gestion pluviale à la source, diminuera l'impact actuel, qu'il soit quantitatif et qualitatif, sur le cours d'eau récepteur du Routhouan.

Des précautions seront prises afin d'éviter les impacts du projet de renouvellement sur la qualité de la nappe d'eau souterraine. Les études de pollutions de sol et de relevé piézométrique permettront de réaliser un zonage des sites au niveau desquels l'infiltration des eaux pluviales ne risque pas d'impacter la nappe d'eau souterraine.

Une zone urbanisée produit des pollutions chroniques via le lessivage de ses surfaces (ruissellement sur les bâtiments avec production d'éléments traces métalliques), mais surtout via la circulation de véhicules motorisés (éléments traces métalliques et hydrocarbures). Le changement d'usage du site, de l'usage activité vers le résidentiel et le tertiaire, permettra de diminuer les pollutions chroniques (moins de pollution particulaire apportées par les poids-lourds). Le risque de pollution accidentelle peut lui-aussi diminuer car les voiries seront moins sujettes à accueillir des véhicules transportant des matières polluantes.

#### 7.2.3.1.2 - Mesures

La diminution de l'imperméabilisation engendrée par le projet de renouvellement permettra de diminuer les débits de pointe ruisselés sur le site. Le dossier d'autorisation loi sur l'eau de l'opération présentera le nouveau coefficient d'imperméabilisation du projet, qui devra être inférieur à 80 %.

Afin de contribuer à une amélioration de la qualité du rejet au Routhouan, le projet prévoit de mettre en place une gestion pluviale à la source, tant sur les parcelles privées que sur les espaces publics. Une majorité de pluies devra être déconnectée du réseau exutoire unitaire, et ainsi participer à diminuer le nombre de déversement d'orage vers le cours d'eau. Lorsque l'infiltration sera prouvée techniquement impossible (capacité d'infiltration, contexte de sols pollués ou proximité trop grande avec la nappe), le débit rejeté au réseau sera régulé.

La gestion pluviale à la source permet aussi de limiter le ruissellement pluvial et donc la concentration de pollution pluviale en aval de l'opération. Les ouvrages pluviaux seront conçus pour retenir les pollutions accidentelles. Ils devront être régulièrement inspectés et entretenus pour permettre leur bon fonctionnement. Ils disposeront de surverses, permettant une évacuation sécurisée vers le réseau en cas de pluies extrême supérieure à la pluie de dimensionnement ou bien de dysfonctionnement.

Un règlement de prescriptions précisera les règles à respecter à la parcelle. Le plan du projet pluvial sur les espaces publics sera présenté dans le dossier loi sur l'eau de l'opération.

Les volumes à stocker sont évalués pour la pluie vicennale d'1h locale ruisselant sur les surfaces imperméabilisées (ratio en m<sup>3</sup>/m linéaire). L'enjeu est de réaliser un maximum de surfaces perméables.

L'eau est soit stockée dans les noues, soit dans des massifs poreux. Le reste du pluvial sera traité à la parcelle.

Il n'y a pas de passage en séparatif à chiffrer pour les voies disposant d'un réseau unitaire car celui-ci jouera uniquement le rôle de trop-plein des stockages.

#### 7.2.3.2 - Les eaux souterraines

##### 7.2.3.2.1 - Effets directs permanents avant mesures

L'imperméabilisation des surfaces conduit à la concentration des eaux, au détriment de leur infiltration, et donc de la recharge des nappes. Ce phénomène est un impact général, dont l'incidence est relativement faible à l'échelle d'un projet isolé comme l'extension du parc d'activités de Brais, mais peut être importante à celle d'une agglomération.

Cependant, dans la mesure du possible, les eaux de ruissellement seront infiltrées grâce aux aménagements de type aériens (fossés, noues et bassins paysagers) permettant ainsi de contribuer à la recharge des nappes.

##### 7.2.3.2.2 - Mesures de réduction et effets résiduels du projet

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

#### 7.2.3.3 - Les usages de l'eau

##### 7.2.3.3.1 - Effets

Le périmètre du projet ne recoupe aucun captage d'eau destiné à l'alimentation en eau potable. Il n'existe pas d'effet vis-à-vis de cette ressource.

##### 7.2.3.3.2 - Mesures

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

#### 7.2.3.4 - Les outils réglementaires de gestion des eaux

##### 7.2.3.4.1 - La compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

###### ► Effets

Plusieurs dispositions du SDAGE Loire-Bretagne concernent le projet de la ZAC du Général de Gaulle à Saint-Malo :

#### **3D-1 – Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements**

« [...] Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbaine devront autant que possible :

- Limiter l'imperméabilisation des sols ;
- Privilégier l'infiltration lorsqu'elle est possible ;
- Favoriser le piégeage des eaux pluviales à la parcelle ;
- Faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées, ...) ;
- Mettre en place les ouvrages de dépollution si nécessaire ;
- Réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.

[...] »

#### **3D-2 – Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales**

« Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement.

Dans cet objectif, les SCoT, ou en l'absence de SCoT, les PLU et cartes communales comportent des prescriptions permettant de limiter cette problématique. À ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives à l'imperméabilisation et aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures respectivement de même nature. À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale. »

### 3D-3 – Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

« Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :

- Les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir a minima une décantation avant rejet ;
- Les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe ;
- La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration. »

### 4C – Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques

« En application de la loi n°2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des pesticides sur le territoire national, les usages par l'État, les collectivités territoriales et leurs groupements et les établissements publics doivent être progressivement réduits pour être totalement supprimés à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2017 pour l'entretien des espaces verts, de forêts et de promenades, à l'exception des produits de biocontrôle, des produits qualifiés à faible risque conformément au règlement (CE) n°1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, ainsi que des produits dont l'usage est autorisé en agriculture biologique.

De manière générale, il est recommandé que les collectivités s'engagent dans les démarches « zéro pesticides ». »

#### ► Mesures

L'emprise du projet fait que ce dernier ne portera pas atteinte aux eaux souterraines et superficielles et à leurs usages. Il est donc **compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne**.

#### 7.2.3.4.2 - La compatibilité avec le SAGE Rance, Frémur, Baie de Beausseis

#### ► Effets

Aucun article du règlement du SAGE ne concerne le projet.

#### ► Mesures

Les mesures envisagées dans le cadre de ce projet font que ce dernier ne portera pas atteinte aux milieux aquatiques et aux usages de l'eau. Il est donc **compatible avec le SAGE Rance, Frémur, Baie de Beausseis**.

## 7.2.4 - La biodiversité

### 7.2.4.1 - Le patrimoine naturel protégé

#### 7.2.4.1.1 - Rappel du diagnostic

La zone d'étude est localisée à distance de tout site naturel d'intérêt ou protégé. Le site naturel bénéficiant d'une protection réglementaire qui soit le plus proche est le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance », localisé à 2km à l'ouest du site.

#### 7.2.4.1.2 - Effets

Le projet ne va pas générer d'impact négatif sur les milieux naturels d'intérêt présents à proximité. Le projet et ces milieux sont notamment séparés par la zone urbaine de Saint-Malo qui se développe depuis la cote jusque dans les terres. Le projet y est par ailleurs enclavé et génère actuellement des nuisances qui se fondent dans celles de la zone urbaine (sonores, lumineuses, dérangement direct, pollution des eaux, etc.). Les effluents sont susceptibles de générer un impact indirect sur le site Natura 2000 « Estuaire de la Rance », c'est pourquoi différentes mesures ont été prises pour permettre leur gestion. Elles sont exposées ci-après.

#### 7.2.4.1.3 - Mesures

Le projet bénéficiera d'une mise en séparatif du réseau d'assainissement. Les eaux usées d'une part et les eaux pluviales d'autre part seront gérées par des dispositifs distincts afin de limiter l'impact sur le milieu naturel récepteur lors des événements pluvieux qui conduisent à la mise en charge du réseau au-delà de ses capacités et donc la mise en route des déversoirs d'orage.

Les eaux pluviales bénéficieront d'un traitement qualitatif et quantitatif conformément au projet pluvial de l'opération. Les eaux usées sont actuellement gérées par la station d'épuration et continueront de l'être.

### 7.2.4.2 - L'expertise écologique

#### 7.2.4.2.1 - Rappel du diagnostic

La zone d'étude accueille une superficie assez réduite d'espaces verts (18%). La qualité des habitats comme support dans l'accomplissement du cycle biologique des espèces est assez médiocre. En effet, au-delà de la localisation urbaine du projet, les espaces présents bénéficient pour la majorité d'un entretien régulier et les barrières à la circulation des espèces sont nombreuses (important trafic automobile, clôtures faiblement perméables, absence de continuités entre les espaces verts, etc.). Deux espèces végétales présentent un enjeu patrimonial et une espèce végétale invasive présente un enjeu de gestion.

#### 7.2.4.2.2 - Effets

##### ► Orchidées présentes dans le périmètre de la ZAC :

L'habitat de l'ophrys abeille et de l'orchis bouc ne sera pas impacté par les travaux. La ville de Saint-Malo a eu connaissance de la présence de ces espèces récemment et a mis en place, dès 2021, une gestion extensive de l'espace vert de ce rond-point afin d'assurer la pérennité de cette station.

##### ► Les supports d'habitat :

Les espaces verts de la ZAC et notamment les corridors écologiques créés par la ZAC bénéficieront également d'une gestion différenciée afin de favoriser l'implantation de ces espèces à plus large échelle.

##### ► Défrichements et suppression d'espaces verts :

La mutation des parcelles et de l'espace public va nécessiter une réorganisation des espaces qui sera susceptible d'entraîner la suppression d'espaces verts existants

##### ► Éclairage public :

La ZAC s'implante dans un espace urbain qui bénéficie d'un éclairage nocturne relativement important, notamment sur l'espace privatif des entreprises actuellement en activité. L'impact du projet se veut positif pour permettre de limiter l'impact de l'éclairage public sur la biodiversité à l'échelle du projet. La ville dispose d'un schéma directeur d'éclairage élaboré en 2018, et mis en application depuis. Ce plan d'actions est néanmoins basé sur des objectifs de réduction

d'énergie et de renouvellement du parc pour permettre l'utilisation de la technologie LED. Le travail d'élaboration de ce document a également intégré une étude d'acceptabilité par les usagers. La réduction de la consommation d'énergie portée par ce plan peut concourir à la limitation de l'impact de l'éclairage nocturne sur la biodiversité mais elle n'est pas suffisante pour réellement intégrer l'enjeu de l'impact de l'éclairage public sur la biodiversité. Le projet d'éclairage de la ZAC s'attachera à viser une ambition plus importante vis-à-vis de la réduction de l'impact de la lumière artificielle sur la biodiversité.



FIGURE 69 : CANDELABRE EXISTANT DANS LA ZAC

#### 7.2.4.2.3 - Mesures

##### ► Orchidées présentes dans le périmètre de la ZAC :

Il n'est pas prévu de mesures concernant la station à orchidées, hormis la poursuite de la gestion extensive de cet espace.

##### ► Gestion des espèces invasives :

Concernant les espèces invasives présentes dans le périmètre de la ZAC, une information sera transmise aux entreprises afin de permettre leur élimination. S'agissant de la Renouée du Japon, localisée dans un espace public, à proximité d'une voirie très circulante, une mesure d'éradication sera mise en œuvre.

##### ► Les supports d'habitat :

La prédominance des essences horticoles limite l'attractivité des espaces verts et des délaissés pour la faune. Pour autant, ceux-ci restent support de vie pour la nature en ville. Afin d'améliorer la qualité des habitats présents, le projet prévoit le remplacement progressif de ces essences par des plantations composées de plants indigènes, de préférence de la marque végétal local. S'agissant également d'un espace urbain qui doit répondre à des exigences de milieu très contraint et des enjeux paysagers, une palette d'essences horticoles a été retenue et sera utilisée pour compléter les massifs. Cette palette exclut les espèces invasives potentielles et avérées définies en Bretagne par le conservatoire botanique national de Brest.

Leviers d'action pour favoriser le développement de supports d'habitat :

- Implantation des trames verts sur les espaces verts existants,
- Désartificialisation et renaturation des espaces ;
- Favorisation de la pleine terre.
  - Défrichements et suppression d'espaces verts :

Les interventions sur le végétal, et notamment les massifs horticoles denses présents le long des voiries seront réalisées en dehors de la période de reproduction de la faune, période qui s'étale de mars à août.

##### ► Éclairage public :

Plusieurs leviers d'action ont été définis pour permettre d'intégrer cet enjeu dans le projet :

- Statuer, en fonction de l'espace concerné, sur la nécessité même d'éclairer,
- Étudier le remplacement du matériel existant par des dispositifs moins impactant pour la faune,
- Favoriser la mise en place de zones sombres, non éclairées directement mais bénéficiant d'un éclairage indirect pour permettre les usages en hiver, notamment déplacement des piétons et activités.
- Étudier la mise en place de LED ambrées à spectre étroit au niveau des interfaces avec les espaces verts et des espaces les moins sensibles vis-à-vis de la sécurité routière et des traversées piétonnes de voiries.

D'après les études éditées par le CEREMA disponibles à ce jour, les éclairage LED ambrées à spectre étroit constituent les dispositifs générant le moins d'impact sur la biodiversité par rapport aux autres équipements sur le marché.

Technologie	Spectre du rayonnement	Impact sur la biodiversité animale
LED ambrée (spectre étroit)		
Sodium Basse Pression (SBP) ▲ plus commercialisée		
Sodium Haute Pression (SHP)		
LED blanche classique		
Iodure Métallique (IM)		
Vapeur de Mercure (VM)		

FIGURE 70 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES SOURCES LUMINEUSES – FICHE AUBE – CEREMA

#### 7.2.4.3 - Les continuités, corridors écologiques et équilibres biologiques

##### 7.2.4.3.1 - Rappel du diagnostic

La zone d'étude est soumise à de nombreuses pressions urbaines (trafic routier, bordures de trottoirs, largeur de voirie, discontinuité d'espaces verts, discontinuités des plantations, etc.). L'interface entre l'espace privatif et l'espace public est également marqué par la présence de clôtures peu perméables à la faune.



#### 7.2.4.3.2 - Effets

Le projet de ZAC vise à améliorer la qualité environnementale des espaces présents. Il est donc prévu un impact positif sur différents aspects environnementaux (nature des plantations, fourniture de ressource alimentaire pour la faune, habitat pour la faune et la flore, désartificialisation, désimperméabilisation, etc.). Ces choix de projet concourent à favoriser la continuité écologique.

#### 7.2.4.3.3 - Mesures

Le projet de ZAC s'accompagne d'une amélioration de la transparence biologique des espaces :

- Travail sur le remplacement progressif des clôtures existantes par des aménagements plus perméables au fur et à mesure du renouvellement urbain ;
- Amélioration de la continuité spatiale des espaces verts par création de coulées vertes ;
- Travail sur l'éclairage nocturne afin de favoriser des espaces de perméabilité de nuit.

De plus, le projet s'attachera à :

- Réintroduire de la nature en ville : perméabilité des espaces, soutien aux écosystèmes et à la faune et flore locale par une végétation locale, prise en compte de l'épaisseur des espaces végétalisés, entretien extensif et différencié des espaces végétalisés ;
- Favoriser les connexions écologiques : constitution d'un maillage vert pour reconnecter les espaces et s'accrocher aux cœurs de biodiversité du secteur, favoriser les espaces de plein-terre et les plantations arborées (lutte contre les îlots de chaleur urbains), appui sur les espaces verts existants pour constituer le maillage vert.

### 7.2.5 - Le paysage

#### 7.2.5.1.1 - Effets directs permanents du projet avant mesures

Le traitement paysager de cette opération va créer un nouveau paysage au sein du quartier. Le projet s'implante dans un périmètre déjà urbanisé, composé essentiellement de locaux de commerces, équipements et services.

La végétation est essentiellement présente de manière spontanée.

Les infrastructures viaires sont majoritairement présentes sur la zone d'étude.

Le projet entraînera la destruction du bâti et de la végétation sur site.

#### 7.2.5.1.2 - Mesures d'évitement

Le projet prévoit de s'appuyer sur les espaces verts existants pour constituer le maillage vert.

##### ► Effet de la mesure

L'objectif de cette mesure est de pouvoir réussir l'intégration de l'aménagement dans le paysage actuel du site.

#### 7.2.5.1.3 - Mesures de réduction

Le projet prévoit également des aménagements paysagers internes au secteur urbanisé par le biais notamment de deux espaces publics majeurs, structurants et complémentaires.

- La Coulée verte Nord/Sud composée d'une rue perspective (profil symétrique, vue tendue vers la Montagne Saint-Joseph, vue cadrée par un alignement d'arbres) et de la Promenade du Routhouan (large espace de nature arboré et boisé, cheminement doux structurant, grande nouée évoquant l'ancien cours d'eau et permettant la gestion des eaux pluviales) ;
- Le Parc central qui s'articule autour du Cour de la Découverte (espace public distribuant les circulations, ambiance arborée et plantée) et les Jardins du Marais (espaces multi-usages, ambiance végétale humide, etc.).

##### ► Effet des mesures

Ces mesures permettront une meilleure intégration de l'aménagement dans le site actuel.

### 7.2.6 - Le patrimoine culturel

#### 7.2.6.1 - L'archéologie

##### 7.2.6.1.1 - Effets

Le projet dans sa phase exploitation n'aura aucune incidence sur l'archéologie locale. En effet les éventuelles actions d'archéologie préventive auront permis d'identifier les vestiges présents, d'en faire l'analyse et, le cas échéant, de les mettre en valeur. Ces actions sont définies par les services de l'État dans le cadre d'une procédure réglementaire.

##### 7.2.6.1.2 - Mesures

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

#### 7.2.6.2 - Le patrimoine architectural protégé

##### 7.2.6.2.1 - Effets

Le projet n'est pas concerné par la présence de monuments historiques et leurs périmètres de protection associés.

##### 7.2.6.2.2 - Mesures

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

### 7.2.7 - Le contexte socio-économique

#### 7.2.7.1 - La démographie et l'habitat

##### 7.2.7.1.1 - Effets directs permanents

Le projet aura un impact positif sur la dynamique et la morphologie urbaine. Le projet prévoit pour répondre aux besoins de la population, et pour permettre l'arrivée de nouvelles populations.

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle permettra aussi de contribuer à répondre aux objectifs de la ville de Saint-Malo concernant la production de logements, en développant l'offre de logements neufs et en s'implantant au sein d'un secteur où du logement est déjà présent aux alentours.

Le projet accueillera environ 800 logements (dont environ 80 logements sociaux) pour approximativement 56 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher. La diversité des formes d'habitats proposés (collectifs, sociaux) permettra d'assurer la mixité sociale du quartier.

Le projet n'aura pas d'impacts négatifs sur la dynamique et la morphologie urbaine. Il optimise l'attractivité, le fonctionnement et l'organisation de ce quartier.

Enfin, le projet promeut une démarche pour l'obtention d'un label éco-quartier selon 4 dimensions :

- Démarche et processus (enjeux de gouvernance) ;
- Cadre de vie et usages (pilier social du développement durable) ;
- Développement territorial (pilier économique du développement durable) ;
- Environnement climat (pilier écologique du développement durable).

#### 7.2.7.1.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

### 7.2.7.2 - L'emploi

#### 7.2.7.2.1 - Effets directs permanents

Le projet a également vocation à accueillir des activités économiques, il y aura donc un impact sur l'emploi au niveau de la zone d'étude mais également au niveau communal.

Il est prévu la création d'environ 52 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher d'activités.

#### 7.2.7.2.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

### 7.2.7.3 - Les équipements, commerces et services

#### 7.2.7.3.1 - Effets directs permanents

Le projet prévoit environ 52 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher dédiés aux activités et n'aura pas d'impacts sur les activités économiques une fois l'aménagement de l'extension terminé.

Le projet va conforter, voire renforcer l'activité des commerces de proximité et les services, ainsi que le réseau entre les entreprises (relations clients-fournisseurs).

La présence de nouveaux salariés et d'habitants au niveau du secteur de Gaulle augmentera la fréquentation des services existants à proximité (commerces).

L'arrivée de nouvelles familles va aussi avoir pour conséquence une hausse des effectifs de classe des établissements scolaires à proximité.

#### 7.2.7.3.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

### 7.2.7.4 - Les réseaux

L'aménagement du projet de ZAC du Général de Gaulle comportera plusieurs types de réseaux :

- Réseau d'eaux pluviales ;
- Réseau d'eaux usées ;
- Réseau d'eau potable ;
- Réseau de gaz ;
- Réseau d'électricité ;
- Réseau de téléphonie ;
- Réseau d'éclairage public ;
- Etc.

#### 7.2.7.4.1 - Le réseau d'eau potable

##### ► Effets directs permanents avant mesures

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle engendrera un besoin supplémentaire en eau potable, avec l'implantation de nombreux logements, commerces, équipements et services.

L'alimentation en eau potable est actuellement assurée sur l'ensemble de la zone d'étude.

##### ► Mesures

Le maître d'ouvrage consultera l'ensemble des concessionnaires concernés avant le début des travaux afin d'étudier conjointement les besoins et les incidences du projet, ainsi que les mesures à prendre pour le raccordement des réseaux d'eau potable à l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle.

#### 7.2.7.4.2 - Le réseau d'eaux usées

##### ► Effets directs permanents avant mesures

Actuellement, l'assainissement de l'ensemble de la zone d'étude est pris en charge par un réseau unitaire.

L'aménagement du projet engendrera un apport supplémentaire d'eaux usées à la station d'épuration de Saint-Malo.

##### ► Mesures

Le maître d'ouvrage consultera l'ensemble des concessionnaires concernés avant le début des travaux afin d'étudier conjointement les besoins et les incidences du projet, ainsi que les mesures à prendre pour le raccordement des réseaux d'eaux usées à l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle.

#### 7.2.7.4.3 - Le réseau d'eaux pluviales

##### ► Effets directs permanents avant mesures

Le projet s'implantant au sein d'une zone déjà urbanisée, le réseau unitaire présent permet l'assainissement des eaux pluviales.

#### ► Mesures

Le maître d'ouvrage consultera l'ensemble des concessionnaires concernés avant le début des travaux afin d'étudier conjointement les besoins et les incidences du projet, ainsi que les mesures à prendre pour le raccordement des réseaux d'eaux pluviales à l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle.

#### 7.2.7.4.4 - Le réseau de gaz

##### ► Effets directs permanents avant mesures

Des canalisations de gaz sont présentes sur la zone d'étude.

##### ► Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels du projet

Le maître d'ouvrage consultera l'ensemble des concessionnaires concernés avant le début des travaux afin d'étudier conjointement les besoins et les incidences du projet, ainsi que les mesures à prendre pour le raccordement des réseaux de gaz à l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle.

### 7.2.8 - Les outils de planification urbaine

Dans le cadre de projets d'aménagement, la compatibilité de ces derniers avec les documents de planification urbaine est indispensable. Ils doivent répondre aux exigences et aux objectifs des différents documents de planification en vigueur.

Un projet compatible aux documents de planification ne fait pas obstacle aux objectifs fixés.

#### 7.2.8.1 - Le SCoT du Pays de Saint-Malo

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle de Saint-Malo reprend les enjeux suivants du SCoT :

##### ■ Les activités économiques :

- Assurer une bonne cohésion entre accueil démographique et développement économique ;
- Calibrer le besoin en foncier économique ;
- Éviter la multiplication des parcs d'activités économiques par une recherche de mutualisation géographiques ;
- Affirmer sur le Pays de Saint-Malo une stratégie territoriale claire des zones d'activités ;
- Renforcer la mixité fonctionnelle des pôles comme espaces résidentiels et productifs.

##### ■ L'habitat et le logement :

- Favoriser le renouvellement de la population et la mixité sociale et générationnelle à travers une production de logements adaptés ;
- Poursuivre la diversification du parc immobilier ;
- Assurer une répartition de la production de logements en cohérence avec l'armature territoriale du Pays ;
- Réduire la consommation foncière en diversifiant la typologie de logements ;

##### ■ Les équipements et services :

- Assurer l'accessibilité aux équipements et services aux habitants ;
- Anticiper les besoins en équipements publics structurants ;
- S'appuyer sur un maillage et un niveau d'équipements important pour accueillir de nouveaux habitants ;
- Anticiper les besoins en équipements et services liés aux évolutions démographiques.

Certains objectifs du Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) concernent directement le projet de la ZAC du Général de Gaulle :

**Objectif 9 :** *les autorités compétentes en matière de document d'urbanisme local analysent la capacité de densification et de mutation des espaces bâtis, en tenant compte des formes urbaines et architecturales. Une part significative de cette capacité est mobilisée pour atteindre les objectifs de production de logements.*

*Pour des raisons de faisabilité technique ou foncières, les opérations de renouvellement urbain ne font pas nécessairement l'objet des premiers aménagements dans le temps. Peuvent être intégrés dans cet objectif, les opérations de densification et de mutation des espaces bâtis suivantes :*

- Création de logement issue d'une opération de démolition/reconstruction ;
- Création de logement issue de l'évolution de friches d'activités ;
- [...]

En tant qu'opération d'ensemble, l'objectif est d'être sur une maîtrise foncière partielle. Le choix a été fait de travailler sur des îlots entiers tout en évitant les divisions parcellaires.

Le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle s'est justifié au regard d'une logique urbaine définie en continuité du projet ANRU (Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine), ainsi que d'une logique d'intégration urbaine futur au regard des activités économiques en place.

**Objectif 12 :** *la production de logement permet de répondre aux besoins spécifiques :*

- Des personnes âgées et des personnes à mobilité réduite, pour toutes les communes,
- Des jeunes travailleurs, apprentis, saisonniers et étudiants, pour les communes du pôle majeur et des pôles structurants. La localisation de cette offre s'effectue prioritairement à proximité des lieux et centres de formation et/ou au cœur des centres-villes, à proximité des commerces, équipements et services.

De plus, la ZAC de Gaulle se fonde aussi sur l'accueil de nouvelles familles.

**Objectif 26 :** *Les abords et les entrées des villes ou des bourgs, le long des routes express, déviations et routes classées à grande circulation, font l'objet de règles permettant la mise en valeur de ces sites, prenant en compte les nuisances, la sécurité, la qualité de l'architecture, de l'urbanisme et des paysages. Ces règles portent notamment sur :*

- La circulation automobile (contre-allées, voies réservées aux bus, etc.) ;
- Les espaces verts et plantations ;
- La restructuration du stationnement, etc.

Sur le territoire du Pays de Saint-Malo, la RD 301 (Avenue du Général de Gaulle) est classée route à grande circulation.

**Objectif 38 :** *l'intégration des extensions et créations de sites structurants et zones d'activité de proximité est assurée par l'élaboration de véritable(s) projet(s) urbain(s) qui permettent d'intégrer les notions et concepts suivants :*

- L'optimisation foncière :

*Les espaces libres sont limités et les espaces de fonctionnement optimisés. Le développement des zones d'activités s'effectue en profondeur par rapport aux voies de circulation.*

- L'accessibilité adaptée :

*Le réseau viaire interne à la zone est hiérarchisé et connecté avec les voiries existantes. La hiérarchisation du réseau adapte le gabarit des voies aux usages (poids lourds/véhicules légers, employés/visiteurs...), et assure la sécurité des accès piétons et cycles.*

- L'intégration paysagère :

La végétation existante est intégrée dans la réflexion, en vue d'être valorisée et préservée. Les espaces publics [...] font l'objet d'une attention particulière.

L'intégration paysagère et la qualité architecturale des bâtiments sont recherchées, en termes de volume bâti, de hauteur, d'orientation des bâtiments, d'aspect extérieur des constructions. [...]

Concernant la ZAC du Général de Gaulle, l'objectif est de redonner une place importante aux modes doux (piétons, vélos, etc.) et d'apaiser le secteur. L'aménagement de l'espace public permettra de faciliter et de développer les traversées et cheminements dans le quartier, particulièrement au niveau de l'avenue du Général de Gaulle.

Le projet de ZAC du Général de Gaulle s'accompagnera aussi d'une amélioration de la transparence biologique des espaces, tels que le travail sur le remplacement progressif des clôtures existantes par des aménagements plus perméables au fur et à mesure du renouvellement urbain, l'amélioration de la continuité spatiale des espaces verts par création de coulées vertes, le travail sur l'éclairage nocturne afin de favoriser des espaces de perméabilité de nuit, la réintroduction de la nature en ville, la constitution d'un maillage vert pour reconnecter les espaces et s'accrocher aux cœurs de biodiversité du secteur, favoriser les espaces de plein-terre, etc.

Le projet participera à la mise en œuvre de ces objectifs.

**Le projet est donc compatible avec le SCoT du Pays de Saint-Malo.**

#### 7.2.8.2 - Le Programme Local de l'Habitat (PLH) de Saint-Malo Agglomération

Le projet répond aux trois enjeux forts fixés par le PLH de Saint-Malo Agglomération :

- Faciliter l'accès au logement pour la majorité des personnes aux revenus moyens ou modestes.
- Anticiper les besoins en matière d'adaptation du logement face au vieillissement de la population.
- Toujours améliorer la qualité du parc de logements existants, notamment sur le plan énergétique.

Le PLH, suite à une étude démographique, dans le cadre de la révision du PLU de Saint-Malo, la ville a défini un point mort de construction de logement à 500 logements par an, afin de stabiliser la population de Saint-Malo à son niveau actuel.

Depuis plusieurs années, la ville de Saint-Malo a maintenu une bonne production de logements, satisfaisant les chiffres insérés dans le PLH. Pour maintenir cette production constante, la ville devra privilégier les opérations en renouvellement urbain pour veiller à satisfaire l'objectif annexe de lutte contre la consommation excessives d'espaces agricoles ou naturels. Le projet s'implantant au sein d'une zone déjà urbanisée, aucun espace agricole ou naturel n'est consommé.

**Le projet est donc compatible avec le PLH de Saint-Malo Agglomération.**

#### 7.2.8.3 - Le PLU de Saint-Malo

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle est intégré à la révision du PLU de Saint-Malo actuellement en cours (Cf chapitre 5.9.2.5 - La révision du PLU de Saint-Malo).

#### 7.2.9 - Le foncier

##### ► Effets directs permanents

La création d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) sur le secteur de la ZAC du Général de Gaulle permettra de réglementer précisément l'évolution de parcelles privées en l'absence de maîtrise foncière.

##### ► Mesures

Le choix a été fait de travailler sur des îlots entiers tout en évitant les divisions parcellaires.

Le périmètre de la ZAC du Général de Gaulle intègre majoritairement des emprises issues de propriétés privées, ainsi que des parcelles du domaine public (rues) et privé (ateliers municipaux) de la Ville de Saint-Malo.

#### 7.2.10 - Les déplacements

Les études de trafic ont intégré des modalités de calcul comparables à celles prise en compte par Transitec pour l'étude de trafic du projet de renouvellement de l'Intermarché de la Découverte.

En effet, il est nécessaire d'associer à l'étude trafic de la ZAC du Général de Gaulle les éléments issus de l'aménagement du centre commercial existant. Ce projet prévoit notamment la création de :

- 2300m<sup>2</sup> de commerces ;
- 2700m<sup>2</sup> de bureaux soit environ 100 emplois ;
- 15000m<sup>2</sup> de logements soit environ 250 logements.

Les études de circulation menées sur le projet de renouvellement de l'Intermarché de la Découverte estiment un trafic supplémentaire généré par le développement de l'îlot à l'heure de pointe du soir de :

- + 175 véh/heure sortant du site ;
- + 215 véh/heure entrant dans le site.

Par ailleurs, le réseau viaire du centre commercial est modifié :

- Fermeture de l'entrée/sortie sur la rue de la Bardelière ;
- Entrée/sortie Est sur l'Avenue du général de gaulle dédiée aux nouveaux logements (plus d'accès au centre commercial depuis l'Avenue du Général de Gaulle).

Les conclusions de ces études trafic indiquent que les conditions de circulation actuelles sur les différentes rues du secteur sont très fluides (Avenue du Général de Gaulle, rue de la Bardelière, rue de la Guymauvière). Le projet de l'îlot Découverte entraînera une augmentation du trafic de + 4 à + 10% sur l'Avenue du Général de Gaulle et de + 28 à + 52% sur la rue de la Bardelière.

Les études capacitaires menées concluent que le système viaire est à même de supporter cette augmentation de trafic sans risque de saturation des différents carrefours du périmètre.

##### 7.2.10.1.1 - Effets directs permanents

D'abord, il est entendu que le projet de la ZAC du Général de Gaulle prévoit la création d'environ 1 160 places de stationnement.

La mise en œuvre du programme de la ZAC du Général de Gaulle devrait générer une augmentation du trafic automobile à l'heure de pointe du soir de :

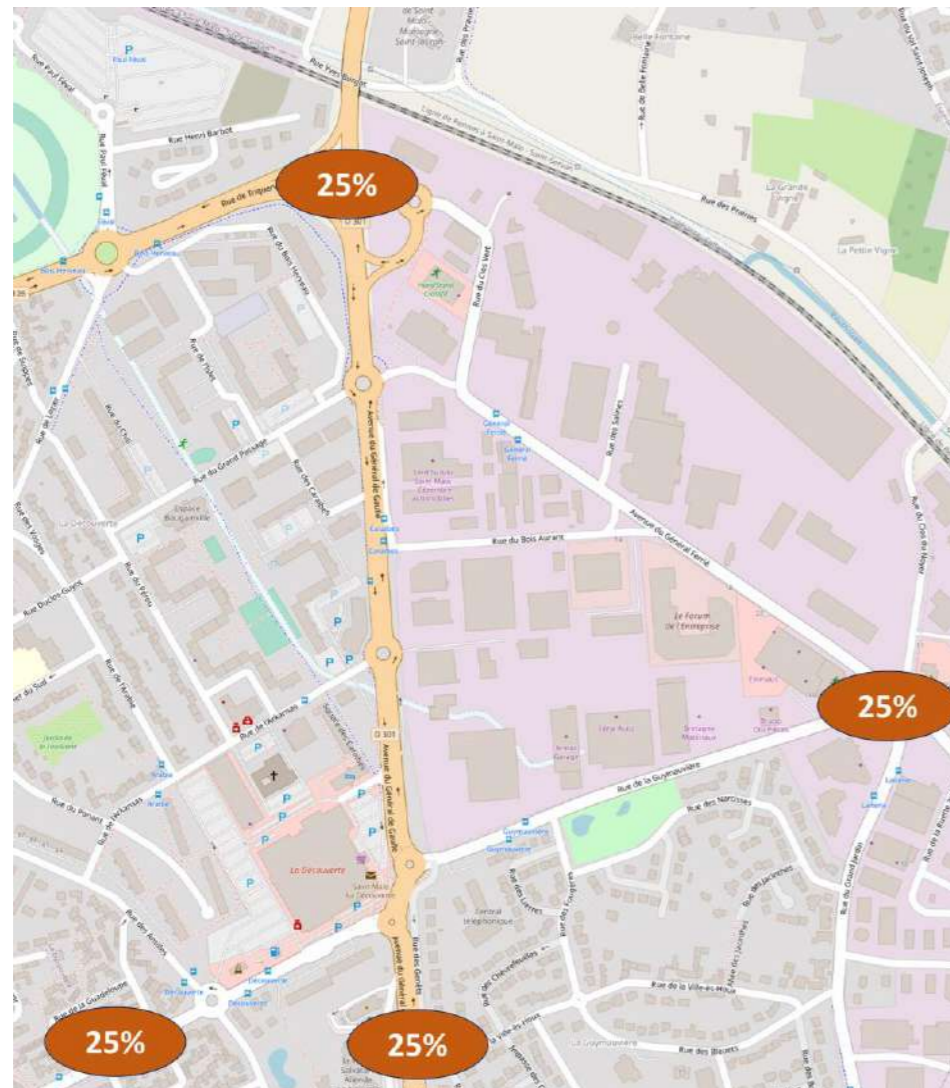
- + 510 véh/heure accédant à la ZAC ;
- + 380 véh/heure sortant de la ZAC

Programme	Qté	Unité	Trafic attiré	Trafic émis
Logements	804	logements	402	201
Commerces	3 550	m <sup>2</sup> SDP	89	89
Emplois	291	emplois	22	87
<b>TOTAL (véh/H à l'HP du Soir)</b>			<b>513</b>	<b>377</b>

**FIGURE 71 : PREVISION DE TRAFIC EN HEURE DE POINTE DU SOIR EN ENTREE ET SORTIE DE LA ZAC DU GENERAL DE GAULLE (SOURCE : EGIS, JANVIER 2022)**

Il est considéré que ces trafics se répartissent de manière relativement comparable sur les différentes voies d'accès :

- 25% depuis/vers l'est (rue de la Ville-es-Cours) ;
- 25% depuis/vers le nord (Avenue du Général de Gaulle et rue de Triquerville) ;
- 25% depuis/vers l'ouest (rue de la Bardelière) ;
- 25% depuis/vers le sud (Avenue du Général de Gaulle)



**FIGURE 72 : REPARTITION DES TRAFICS SUR LES DIFFERENTES VOIES D'ACCES (SOURCE : EGIS, JANVIER 2022)**

Par conséquent, en intégrant le résultat des études réalisées pour l'Ilot Découverte auquel se rajoute le trafic provoqué par la ZAC du Général de Gaulle, les trafics évolueront de la manière suivante avec la mise en œuvre de ces deux projets (Cf figure ci-dessous) :

- + 10 à + 20% sur l'Avenue du Général de Gaulle ;
- + 30 à + 50% sur la rue de la Bardelière ;
- + 50% sur la rue de la Guymauvière.

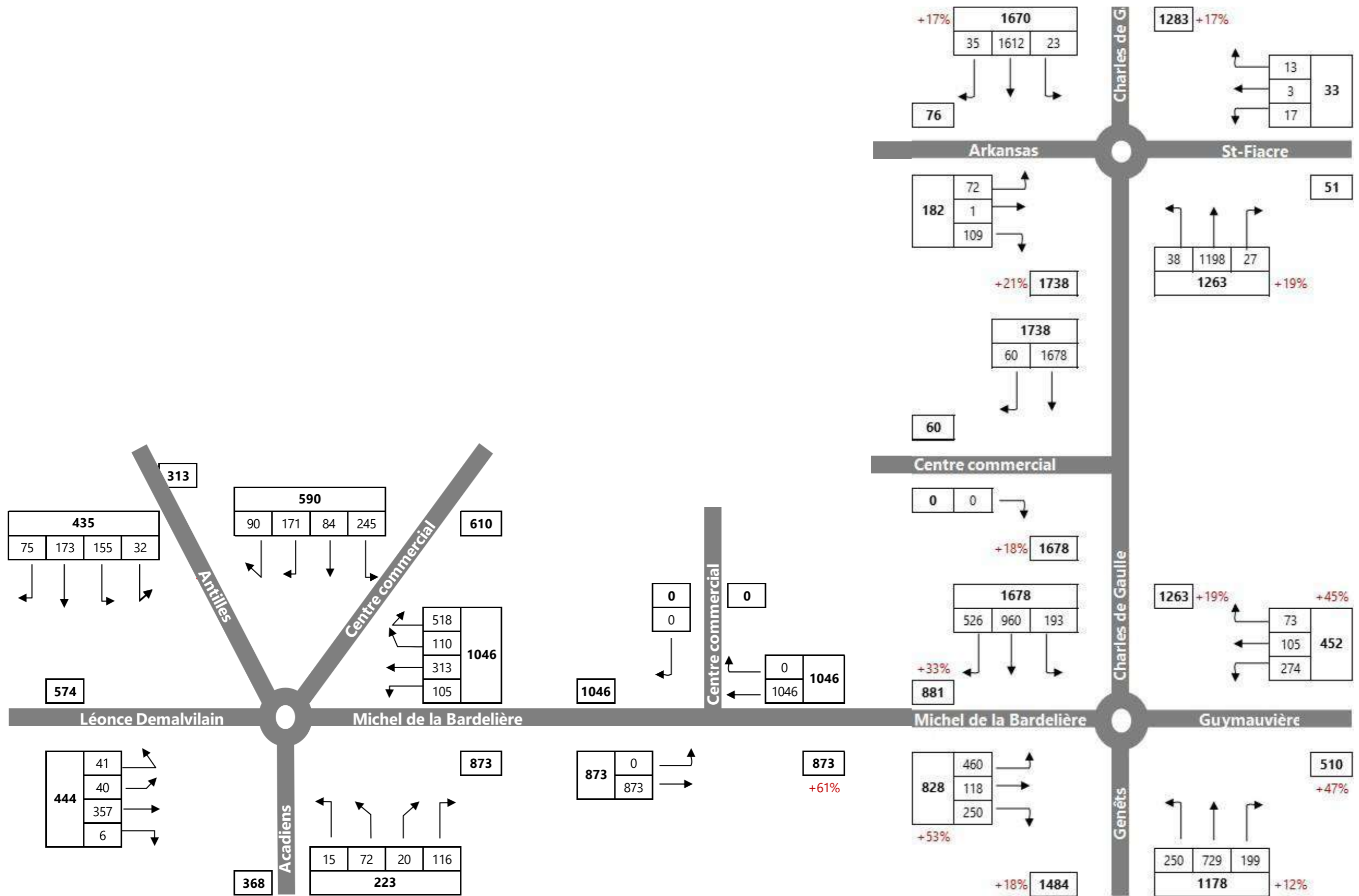


FIGURE 73 : TRAFICS ET CAPACITES FUTURS A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (SOURCE : COMPTAGES DIRECTIONNELS 2015 REDRESSES SUR LA BASE DE COMPTAGES EN SECTION DE MARS 2019)

En situation future, les réserves de capacité restent globalement très satisfaisantes sur l'Avenue du Général de Gaulle. La seule difficulté prévisible concerne l'entrée venant de la rue de la Bardelière, qui arrive en limite de capacité (réserve de capacité de -4% ; file d'attente moyenne de 30 véhicules).

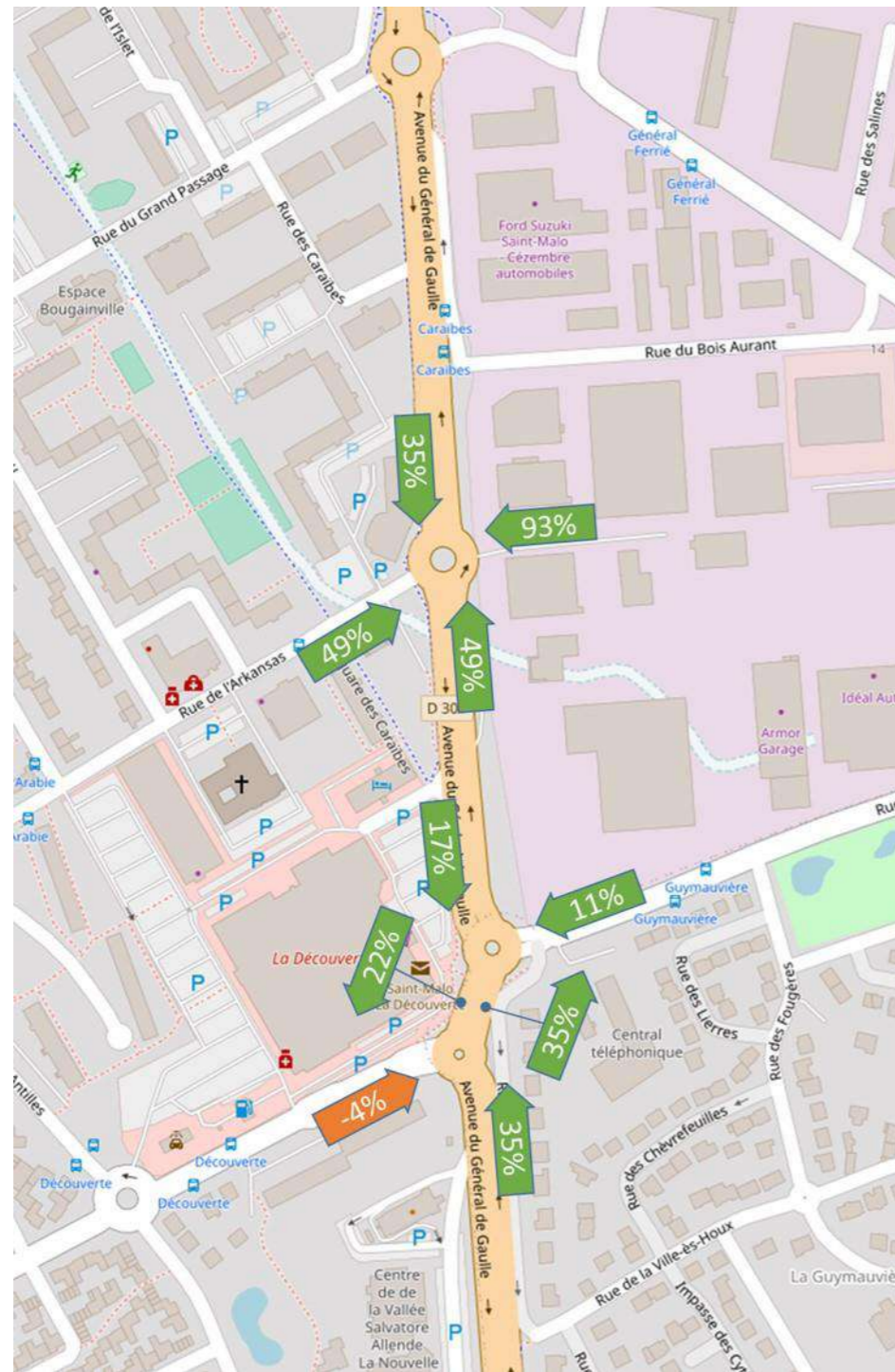


FIGURE 74 : LES RESERVES DE CAPACITES EN SITUATION FUTURE AU NIVEAU DU SECTEUR DE GAULE (SOURCE : EGIS, 2021)

La réalisation conjointe des projets de l'îlot Découverte et de la ZAC du Général de Gaulle devraient générer une augmentation de trafic dans le secteur.

Les études capacitaires montrent que l'Avenue du Général de Gaulle peut accueillir cette croissance de trafic, sans dégradation des conditions de circulation.

**Il est à noter une légère saturation prévisible sur la rue de la Bardelière (réserve de capacité future de -4%). Toutefois, au vu de la faible circulation attendue (file d'attente prévisible de 30 véhicules), il est estimé que la charge de trafic s'équilibrera d'elle-même sur le réseau et que les difficultés de circulation resteront limitées sur cet axe.**

#### 7.2.10.1.2 - Mesures d'évitement

Le dévoiement des poids-lourds de l'Avenue du Général De Gaulle vers l'avenue du Général Ferrié (axe secondaire), permettra de soulager le double giratoire.

Le gabarit de cette voie devra permettre une circulation aisée des poids-lourds (largeur de voie et girations à vérifier sur le projet).



Le projet comportera aussi des aménagements favorisant les circulations douces (piétons, vélos) afin de créer des porosités de mobilités douces à travers le site.

Enfin, l'Avenue du Général de Gaulle sera pacifiée et la rue du Clos Vert redressée.

### 7.2.11 - Les risques majeurs

#### 7.2.11.1 - Le risque climatique

##### 7.2.11.1.1 - Effets

Le projet n'aura pas d'effets spécifiques notables sur le risque climatique.

#### 7.2.11.1.2 - Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels du projet

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

En revanche, le projet s'attache à limiter sa contribution sur l'îlot de chaleur urbain en développant la végétalisation au sein du projet et en réduisant les émissions de gaz à effet de serre via le développement d'axes piétons et vélos ou encore la diminution des consommations énergétiques.

#### 7.2.11.2 - Le risque sismique

##### 7.2.11.2.1 - Effets

Le projet ne sera pas de nature à aggraver le risque sismique.

##### 7.2.11.2.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable du projet sur le risque sismique, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

#### 7.2.11.3 - Le risque inondation

##### 7.2.11.3.1 - Effets

Le projet se situe au sein d'une zone potentiellement sujette aux inondations de nappe. Le projet s'implantant au sein d'une zone déjà urbanisée, il ne sera pas de nature à aggraver ce risque.

##### 7.2.11.3.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable du projet sur le risque inondation, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

#### 7.2.11.4 - Le risque mouvement de terrain

##### 7.2.11.4.1 - Effets

Le projet est localisé dans une zone d'aléa faible à moyen de retrait-gonflement des sols argileux. Il ne sera pas de nature à aggraver le risque argile.

##### 7.2.11.4.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable du projet sur le risque mouvement de terrain, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

#### 7.2.11.5 - Le risque radon

##### 7.2.11.5.1 - Effets

Le projet est localisé dans une zone d'aléa faible du risque radon. Il n'aura pas d'effets spécifiques sur ce risque.

##### 7.2.11.5.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable du projet sur le risque radon, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

Inversement, les systèmes de ventilation déployés dans les bâtiments permettront de limiter le risque d'intoxication au radon pour les usagers.

#### 7.2.11.6 - Le risque industriel

##### 7.2.11.6.1 - Effets

Les implantations nouvelles n'entraîneront pas de risque industriel. En effet, il n'est pas prévu l'accueil d'industries présentant des risques au sein de la ZAC du Général de Gaulle.

##### 7.2.11.6.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable du projet sur le risque industriel, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

#### 7.2.11.7 - Le risque transport de matières dangereuses

##### 7.2.11.7.1 - Effets

Le projet ne sera pas de nature à aggraver le risque transport de matières dangereuses.

##### 7.2.11.7.2 - Mesures

En l'absence d'impact négatif notable du projet sur le risque transport de matières dangereuses, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

### 7.2.12 - La santé humaine

#### 7.2.12.1 - La qualité de l'air

##### 7.2.12.1.1 - Effets directs permanents avant mesures

Les impacts de l'aménagement du projet de la ZAC du Général de Gaulle sur la qualité de l'air dans le secteur sont essentiellement liés aux sources potentielles suivantes :

- Circulation générée sur les voies d'accès et de desserte de la zone ;
- Émissions des secteurs résidentiel, hôtelier et commercial.



De plus, le développement du secteur De Gaulle entraîne une augmentation générale du trafic. Bien que cette augmentation reste limitée, elle tend à dégrader les conditions de circulation sur les carrefours actuellement en limite de capacité, et par voie de conséquence la qualité de l'air localement s'en retrouve impactée.

Néanmoins, il est à signaler que d'ici une dizaine d'années, les émissions de polluants liées au trafic automobile vont diminuer, et ceci pour les raisons suivantes :

- L'amélioration technologique des véhicules : Afin d'être en mesure de respecter les normes d'émissions européennes, les constructeurs ont doté leurs véhicules de systèmes dépolluants ayant permis des progrès considérables (pots catalyseurs, filtres à particules) ;
- Le renouvellement du parc automobile : Les véhicules anciens mal équipés sont de moins en moins nombreux, cédant la place à des véhicules plus modernes et moins polluants ;
- L'amélioration de la composition des carburants : Grâce à l'essence sans plomb et à la diminution de la teneur en soufre dans le gasoil, les émissions de plomb et de soufre se réduisent.

Ces dispositions seront de nature à limiter les émissions de polluants atmosphériques.

D'autre part, les émissions liées aux secteurs résidentiel, hôtelier et commercial dépendent essentiellement du mode de chauffage utilisé et de l'isolation thermique des bâtiments. Or, les nouveaux bâtiments bénéficieront d'une conception optimale au niveau de la gestion énergétique et ne constitueront pas une source de dégradation de la qualité de l'air. Aucune dégradation significative de la qualité de l'air local, ni aucun effet notable sur la santé des populations ne peut être attribués au seul projet étudié ici.

#### 7.2.12.1.2 - Mesures d'évitement et effets résiduels du projet

Dans la mesure où la principale source potentielle de pollution atmosphérique liée au projet réside dans la modification des conditions de circulation sur le site et ses abords, **les mesures de préservation de la qualité de l'air à mettre en œuvre concernent essentiellement la conception et la gestion du trafic sur le site et ses voies d'accès.**

Le projet urbain est construit autour d'un maillage interne favorisant les modes doux (piétons/vélos).

De plus, la bonne desserte en transports en commun de la zone permettra de limiter l'utilisation de la voiture.

#### 7.2.12.1.3 - Mesures de réduction et effets résiduels du projet

Des aménagements paysagers sont également prévus, favorisant l'implantation de végétaux. Cela contribuera à réduire la dispersion des polluants due au trafic automobile et les émissions de CO<sub>2</sub>, à fixer la pollution atmosphérique et limiter les nuisances liées aux rejets des véhicules dans l'atmosphère.

Le projet comportera aussi des aménagements favorisant les circulations douces (piétons, vélos) afin de limiter l'empreinte carbone des futurs usagers du secteur.

### 7.2.12.2 - Le bruit

#### 7.2.12.2.1 - Réglementation

Dans le cadre du projet, les textes réglementaires suivants peuvent s'appliquer :

- Loi du 31 décembre 1992 complétée par le décret d'application du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 5 mai 1995 ;
- Code de l'environnement (livre V, titre VII) ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000, reprenant tous les textes relatifs au bruit ;

- Directive européenne 2002/49/CE, du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement ;
- Articles L571-9 et R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement ;
- Décret n°2006-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes ;
- Circulaire du 25 mai 2004 relative aux nouvelles instructions à suivre concernant le recensement des Points Noirs Bruit des transports terrestres et les opérations de résorptions de ces PNB ;
- Circulaire du 12 juin 2001 relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres ;
- Décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 (et l'arrêté de la même date), précisant les modalités de subventions accordées par l'État concernant les opérations d'isolation acoustique des Points Noirs Bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux ;
- Arrêté préfectoral du 30/08/2011 relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres du département de l'Ille-et-Vilaine ;
- Décret n°2006-1099 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage du 31 août 2006 ;
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage, modifié par l'arrêté du 1er août 2013 ;
- Décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres ;
- Circulaire n° 97-110 du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national ;
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Il est important de recenser les différentes sources de bruit futures qui seront présentes dans la ZAC car le cadre réglementaire n'est pas le même selon la source de bruit concernée :

- Voies nouvellement créées ou modifiées : l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures de transport s'applique et
- Les équipements techniques futurs présents sur la ZAC : le décret 2006-1099 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage s'applique et il appartient aux propriétaires des équipements techniques de s'assurer du respect de cette réglementation

Concernant les bâtiments d'habitation à construire dans la ZAC, leurs permis de construire seront postérieurs aux démarches effectuées pour la création des infrastructures de transport : c'est donc à la Maîtrise d'Ouvrage en charge de la construction des futurs bâtiments de se conformer aux exigences réglementaires applicables et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit. Cet aspect réglementaire concerne également les établissements sensibles (bâtiment d'enseignement et de santé). La réglementation n'impose cependant pas de limite particulière quant aux bureaux et aux établissements industrielles, mais des normes permettent de définir différents niveaux de confort.

#### 7.2.12.2.2 - Description de la réglementation pour les voies nouvelles et modifiées

Le projet comprend la création de routes à l'intérieur de la ZAC.

Ainsi le but de la présente étude d'impact sonore est d'estimer l'impact acoustique de la voie nouvelle sur les façades des tiers existants et de proposer des traitements acoustiques dans le cas où les niveaux sonores estimés dépassent les seuils réglementaires.

Des exigences réglementaires sont fixées pour chaque période réglementaire diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h), en façade des bâtiments visés, à savoir les bâtiments voisins de l'infrastructure et antérieurs à celle-ci.

Ces exigences réglementaires dépendent de l'usage et la nature des locaux visés ainsi que de la notion de zone d'ambiance sonore préexistante. Une zone est considérée en ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant à deux mètres en avant des façades des bâtiments visés avant la réalisation de l'aménagement projeté est tel que les deux conditions suivantes soient réunies :

- LAeq (6h-22h) < 65 dBA ;
- LAeq (22h-6h) < 60 dBA.

Une zone peut être qualifiée en ambiance sonore modérée, modérée de nuit (si seul le critère nuit est vérifié) ou non modérée.

Les exigences réglementaires pour la voie nouvelle sont des niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore de la voie nouvelle, qui sont les suivants :

**TABLEAU 28 : NIVEAUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LA CONTRIBUTION SONORE DE VOIES NOUVELLES (SOURCE : VENATHEC, DECEMBRE 2021)**

Usage et nature des locaux	LAeq (6h - 22h)	LAeq (22h - 6h)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale : <ul style="list-style-type: none"> <li>• salles de soins et salles réservées au séjour des malades ;</li> <li>• autres locaux</li> </ul>	57 dBA 60 dBA	55 dBA 55 dBA
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dBA	Aucune obligation
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dBA	55 dBA
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de nuit	65 dBA	55 dBA
Autres logements	65 dBA	60 dBA
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dBA	Aucune obligation

En outre, une zone peut être considérée comme un Point Noir Bruit PNB si elle est exposée à plus de 70 dBA en façade en période diurne (6h-22h), ou à plus de 65 dBA en période nocturne (22h-6h) et construit antérieurement à la voie. La circulaire applicable du 25 mai 2004 recommande alors que le niveau sonore en façade des bâtiments de cette zone soit ramené à moins de 65 dBA pour la période diurne et 60 dBA pour la période nocturne, ou à son équivalent à l'intérieur du logement dans le cas d'une protection par isolation de façade.

Il appartient au Maître d'Ouvrage d'une route nouvelle de prendre toutes dispositions, lors de la conception ou de la réalisation, de nature à protéger les bâtiments qui existaient avant la voie pour éviter que leurs occupants ne subissent des nuisances sonores excessives et pour respecter les seuils applicables définis ci-avant.

### 7.2.12.3 - Les vibrations

#### 7.2.12.3.1 - Effets vibratoires directs émis par le projet

Le projet n'est pas de nature à émettre des vibrations au vu des activités programmées (commerces, équipements, services, logements, etc.).

#### 7.2.12.3.2 - Effets vibratoires directs permanents subis par le projet

Le projet n'est pas de nature à subir des vibrations au vu des activités programmées (commerces, équipements, services, logements...).

#### 7.2.12.3.3 - Mesures d'évitement et de réduction et effets résiduels du projet

En l'absence d'impact négatif notable, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

### 7.2.12.4 - La pollution lumineuse

#### 7.2.12.4.1 - Effets directs permanents avant mesures

La création des nouvelles voies et des espaces publics s'accompagne de l'implantation de candélabres.

De plus, l'implantation de nouveaux commerces, équipements et services au sein du projet s'accompagnera d'émissions lumineuses à prendre en compte.

Néanmoins, la zone d'étude se situe en zone de pollution très importante où la pollution lumineuse est très puissante et omniprésente.

Le projet sera donc à l'origine d'émissions lumineuses supplémentaires, cependant, ces effets seront très réduits.

#### 7.2.12.4.2 - Mesures de réduction et effets résiduels du projet

À ce stade des études, le projet d'éclairage n'est pas défini avec précision. Néanmoins, des réflexions au sujet de l'éclairage urbain pourront être menées afin de réduire les nuisances lumineuses :

- Éclairer uniquement les lieux nécessitant un éclairage (cheminements principaux). Des éclairages sur détecteur pourront également être mis en place la nuit.
- Orienter et focaliser le flux lumineux. En effet, un éclairage extérieur raisonné et durable réduit les pertes d'énergie et les nuisances lumineuses.
- Envisager de sélectionner une solution d'éclairage extérieur programmable en fonction de la météo, de l'heure, des périodes de l'année et des présences pour éviter les gaspillages inutiles et les émissions lumineuses.
- Envisager éventuellement une extinction nocturne partielle ou complète de l'éclairage public après consultation des habitants concernés.
- Privilégier les éclairages par des lampes économes (LED ou iodures métalliques) permettant une mise en lumière extérieure raisonnée tout en luttant contre la pollution lumineuse :
  - Les LED permettent par exemple des pondérations du flux lumineux de 0 à 100%, adaptées aux différentes heures du jour et de la nuit, ce qui permet une diminution de la pollution lumineuse et une économie d'énergie ;
  - Équipé de LED associées à des optiques adaptés, l'éclairage public permet un éclairage orienté et focalisé : les LED réduisent le flux maximal potentiellement perdu sans générer de nuisances lumineuses alentour.
- Entretien périodique des luminaires.
- Étudier un dispositif de suivi, de comptage, évaluation des consommations liées au fonctionnement des espaces ouverts au public.
- Des revêtement clairs ou contrastés sont favorisés sur les espaces piétons pour réduire les besoins en énergie.

De plus, le projet devra respecter les principes du Schéma Directeur d'Éclairage (SED) de la Ville de Saint-Malo (Cf. point 5.13.4 - La pollution lumineuse) :

- Appliquer un éclairage raisonnable et adapté aux « heures pleines » ;
- Moduler de façon importante aux « heures creuses » ;
- Innovation : prise en compte des usages et des usagers.

#### 7.2.12.5 - La chaleur

##### 7.2.12.5.1 - Effets directs permanents avant mesures

Le projet s'attachera à réduire sa dépendance énergétique de manière générale et, plus particulièrement, à favoriser une isolation optimale des bâtiments, limitant ainsi les déperditions de chaleur.

Les caractéristiques structurelles et morphologiques de la ville, et donc d'une nouvelle zone comme celle du projet de la ZAC du Général de Gaulle, lui permettent de stocker et de piéger la chaleur issue du rayonnement solaire. Différents paramètres vont venir augmenter – ou diminuer – ces capacités de stockage et/ou de dispersion de la chaleur.

Les matériaux utilisés dans le revêtement des sols ont des propriétés optiques et thermiques favorisant la rétention de la chaleur par le tissu urbain. La journée, les propriétés optiques des matériaux gouvernent le stockage de la chaleur issue du rayonnement solaire direct.

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle s'implantant au sein d'une zone déjà urbanisée et en activité, l'augmentation de la température des surfaces, et donc de la participation au phénomène d'îlot de chaleur urbain, est considérée comme faible.

##### 7.2.12.5.2 - Mesures de réduction et effets résiduels du projet

En phase vie du projet, la majorité des mesures permettant de limiter les incidences du futur aménagement sur la consommation énergétique correspondent à des éléments d'ores et déjà intégrés lors de la conception. Concernant la production de chaleur, ces mesures concernent en particulier l'utilisation de matériaux adaptés au contexte dans lequel ils sont mis en œuvre pour favoriser une isolation optimale des bâtiments, limitant les déperditions de chaleur, mais aussi favorisant la récupération et la transmission de chaleur ou de fraîcheur selon le cas.

La végétalisation et la création de zones de rafraîchissement (noues) permettront aussi de limiter le phénomène d'îlots de chaleur urbains, qui aura tendance à être de plus en plus régulier dans l'optique du réchauffement planétaire.

##### ► Effet des mesures

Ces dispositions seront de nature à limiter les émissions de chaleur.

#### 7.2.12.6 - Les déchets

##### 7.2.12.6.1 - Effets directs permanents avant mesures

L'arrivée d'une population plus importante, de commerces, d'équipements, de services et de logements engendrera une production de déchets supplémentaires sur site.

##### 7.2.12.6.2 - Mesures de réduction et effets résiduels du projet

Le circuit de collecte sera maintenu puisqu'il continuera de desservir le secteur de Gaulle. Les déchets non ménagers feront l'objet de collecte directement auprès des entreprises via des prestataires privés, dont certaines actions de collecte sont peu à peu mutualisées entre les entreprises (Palettes, cartons papiers pour les entreprises volontaires) et pourront donc l'être sur le secteur de cette ZAC.

##### ► Effet des mesures

L'objectif est l'élimination et la valorisation des déchets créés par les activités de l'extension du parc d'activités.

## 7.3 - Interaction entre les facteurs pertinents de l'état initial

L'objectif de cette partie est de présenter l'addition et l'interaction des effets engendrés par le projet. Cette présentation permet d'avoir une vision globale des conséquences du projet sur l'environnement dans lequel il s'intègre.

Dans le cadre de ce projet, quelques effets cumulatifs et des interactions entre des effets peuvent être mis en évidence, qu'ils interviennent au cours de la phase de chantier ou lors de l'exploitation de l'infrastructure :

- le projet augmentera l'offre en activités, ce qui aura des conséquences sur les équipements (qui devront être adaptés), la population (apport de personnes travaillant sur le parc d'activités) sera plus importante sur le site et donc les déplacements plus importants également ;
- la création de bâtiments d'entreprises et de nouveaux réseaux aura des incidences sur le paysage, le milieu naturel (réduction des espaces naturels) et augmentera l'imperméabilisation des sols et le risque de pollution des eaux ;
- en phase chantier, les nuisances sonores et les dégradations de la qualité de l'air engendrées par les engins ou les poussières pourront occasionner une gêne pour les riverains et les usagers du parc d'activités existant mais également perturber le rythme de vie des espèces animales ;
- en phase chantier, il est rappelé ici que le déversement accidentel de produit polluant aura une incidence à la fois sur la pollution des sols, mais également sur la pollution des milieux naturels et la qualité des eaux souterraines et superficielles.

##### ► Mesures et modalité de suivi des mesures et leurs effets

Au regard des effets cumulatifs et des interactions entre des effets identifiés, les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour les effets spécifiques (développés dans les paragraphes précédents) et les modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets permettront de résoudre les problématiques liés à l'addition et l'interaction des effets entre eux.

## 7.4 - Modalité de suivi des mesures « ERC »

### 7.4.1 - Le suivi des mesures et le suivi de leurs effets en phase travaux

En phase chantier, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se chargeront de vérifier les mesures adoptées par les entreprises de travaux, pour limiter les incidences sur le milieu environnant.

Les entreprises de travaux devront mettre en place un plan de préservation de l'environnement et respecter scrupuleusement les engagements pris par le maître d'ouvrage sur les mesures d'évitement et de réduction.

Les suivis des mesures en phase travaux sont les suivants :

- La prise en compte de la sécurité ;
- L'information des habitants ;
- Le suivi de l'absence de terrassement en période pluvieuse ;
- Le suivi environnemental de chantier ;
- Le suivi de la pollution des sols ;

- Le suivi du maintien de la propreté du chantier ;
- La déclaration et la mise en place d'un cahier de suivi des découvertes archéologiques fortuites.

En phase exploitation du projet, un contrôle de la qualité des eaux de ruissellement en sortie des bassins de rétention avant rejet dans le milieu naturel et du débit des rejets sera réalisé afin de s'assurer de la conformité de tous les paramètres.

#### 7.4.1.1 - Les dispositions générales en phase chantier

##### 7.4.1.1.1 - La prise en compte de la sécurité

Un dispositif de coordination et d'information associé sera mis en œuvre en amont des chantiers. Il concerne l'ensemble des intervenants et services concernés par les travaux de construction sur le site d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle. Il permet d'analyser les risques engendrés, de définir les mesures à prendre pour assurer la co-activité entre les intervenants et la population, ainsi que les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité de chacun.

Les mesures de protection particulières à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des ouvriers et des habitants dans le cadre des travaux seront précisées.

##### 7.4.1.1.2 - Information des habitants

Un dispositif d'information général prévoira la mise en œuvre de différents outils adaptés :

- la publication dans la presse locale et régionale d'informations relatives au déroulement du chantier ;
- la parution dans les bulletins municipaux de pages consacrées à l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle ;
- l'information régulière aux entreprises de la zone d'activités actuelle.

#### 7.4.1.2 - Le suivi des mesures et le suivi de leurs effets sur les sols et l'eau

##### Suivi de l'absence de travaux de terrassement en période pluvieuse

Les risques de pollution des eaux superficielles durant la phase de terrassement seront réduits par le respect des mesures prévues par le maître d'ouvrage avec le respect de la limitation des opérations de terrassements durant les périodes pluvieuses (lessivage d'eaux boueuses dans les talwegs).

Suivi : contrôle quotidien de la météorologie / conditions climatiques.

Réalisé par : le maître d'ouvrage sur la base des constats de visu durant le chantier et sur la base du suivi des alertes météorologiques de Météo France.

Durée : toute la phase chantier, notamment durant les opérations de terrassements.

Fréquence : quotidienne.

Mesure corrective : le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux durant les épisodes pluvieux importants.

#### 7.4.1.3 - Le suivi des mesures et le suivi de leurs effets sur la biodiversité

##### 7.4.1.3.1 - Intégration de la biodiversité dans le DCE

La problématique « biodiversité » et les prescriptions environnementales seront inscrites dans le cahier des charges des entreprises, qui s'engagent sur les mesures à mettre en œuvre. Seront notamment détaillés :

- l'obligation de participer à une réunion de sensibilisation en salle et sur site ;
- la nécessité de mettre en place une délimitation des zones à interdire et le respect de ce balisage.

##### 7.4.1.3.2 - Sensibilisation du personnel de chantier

Au début des travaux, une réunion de sensibilisation auprès du personnel de chantier sera organisée avec l'écologue en charge du suivi, en présence du Maître d'œuvre. Il précisera notamment les consignes pour la préservation des arbres, la mise en place des rubalises, l'interdiction de stationner en dehors des zones prévues, etc.

En cas de changement d'équipe ou d'entreprise en charge du chantier, une nouvelle réunion de sensibilisation sera organisée. Pour rappel, l'obligation pour tout personnel de chantier d'assister à cette réunion sera précisée dans le CCTP des entreprises dès la phase de consultation. Par la suite, si besoin, des réunions de sensibilisation supplémentaires pourraient être effectuées par le Maître d'œuvre.

###### - Suivi interne du chantier

Le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et les entreprises veilleront à l'application des mesures environnementales par des dispositifs de contrôle interne. Ces contrôles nécessiteront des moyens de surveillance pour vérifier de la bonne application des mesures.

###### - Suivi externe du chantier

La mise en application des mesures par les entreprises réalisant les travaux sera contrôlée lors de visites inopinées sur le chantier. Il s'agira de veiller au respect des engagements du maître d'ouvrage. Une fiche de suivi des mesures traduisant ces engagements en points de contrôle concrets sera utilisée.

En supplément du suivi effectué en interne par le maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre, un contrôle extérieur par un écologue sera donc mis en place durant toute la durée des travaux. La fréquence de ce suivi sera définie ultérieurement par le maître ouvrage et sera adaptée au calendrier de réalisation des travaux (présence accrue durant certaines phases critiques vis-à-vis du milieu naturel).

L'écologue en charge de ce contrôle veillera notamment :

- au respect des périodes de travaux ;
- à la délimitation des zones de chantier et au bon respect des zones balisées ;
- à l'apparition d'espèces envahissantes. En cas d'apparition d'espèces envahissantes, il conseillera sur la conduite à tenir.

L'écologue en charge de ce contrôle extérieur informera le maître d'ouvrage en cas de non-respect des préconisations ou de problèmes graves constatés.

Suite à chaque visite de chantier, des comptes rendus de suivi de chantier seront rédigés et transmis au maître d'ouvrage. Ces comptes rendus seront intégrés dans le registre environnemental. Chaque compte-rendu comprendra la date de la visite, les modalités de mise en application des mesures inscrites dans les dossiers réglementaires, les anomalies détectées et les mesures de correction mises en place, les préconisations pour éviter d'éventuelles répétitions des anomalies détectées ou pour prévenir l'apparition de nouvelles anomalies. Chaque compte-rendu sera illustré par les photographies prises lors de la visite.

#### 7.4.1.4 - Le suivi des mesures et le suivi de leurs effets sur la population et la santé humaine

##### **Suivi relatif aux pollutions de sols**

Les risques liés aux pollutions de sols détectées préalablement seront réduits par le strict respect des mesures de préservation par les entreprises de travaux chargés des opérations de dépollution des terres.

Suivi : protocole de traçabilité des terres.

Réalisé par : le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre sur la base des bons de transport et des bons de réception/traitement des terres par les sites de stockage agréés.

Durée : toute la phase de terrassement sur les emprises de terres polluées.

Fréquence : systématique.

Mesure corrective : le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux de terrassements en cas de non-respect du protocole de traçabilité des terres.

#### 7.4.1.5 - Le suivi des mesures et le suivi de leurs effets sur les biens matériels, le paysage et le patrimoine

##### **Suivi relatif au paysage**

Les risques d'altération sur le paysage seront réduits par le maintien de la propreté du chantier.

Suivi : contrôle de l'état de propreté du chantier.

Réalisé par : le maître d'œuvre.

Durée : toute la phase chantier.

Fréquence : hebdomadaire.

Mesure corrective : le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux ne respectant pas le bon état de propreté du chantier et imposera aux entreprises de travaux le nettoyage des zones d'emprises du chantier, mais aussi des voiries utilisées par les engins. Des pénalités seront appliquées en cas de défaut d'entretien.

##### **Suivi relatif au patrimoine**

Les risques de dégradation du patrimoine seront réduits par le strict respect des mesures de déclaration en cas de découverte fortuite d'un élément de patrimoine archéologique par les entreprises de travaux.

Suivi : Déclaration et mise en place d'un cahier de suivi des découvertes fortuites.

Réalisé par : le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre sur la base des découvertes réalisées par les entreprises de travaux.

Durée : toute la phase chantier.

Fréquence : hebdomadaire.

Mesure corrective : le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux en cas de découverte fortuite. Ces découvertes seront immédiatement signalées aux services préfectoraux chargés de la préservation du patrimoine.

#### 7.4.2 - Le suivi des mesures et le suivi de leurs effets en phase d'existence ou d'exploitation du projet

##### 7.4.2.1 - Le suivi des mesures et le suivi de leurs effets sur les sols et l'eau

##### **Suivi de la qualité des eaux**

Les risques de déversement de produits polluants et de pollution chronique dans les eaux souterraines et superficielles seront réduits par la mise en place d'un dispositif de gestion et de traitement des eaux.

Suivi : contrôle de la qualité des eaux de ruissellement en sortie des bassins de rétention avant rejet dans le milieu naturel et du débit des rejets afin de s'assurer de la conformité de tous les paramètres.

Réalisé par : le service assainissement de la collectivité.

Durée : 1 an après la mise en service complète de l'extension du parc d'activités.

Fréquence : 1 fois.

Mesure corrective : les services assainissement apporteront toutes les modifications des systèmes mis en place pour éviter ces pollutions.

##### **Suivi du bon fonctionnement des dispositifs de rétention des eaux pluviales**

Un entretien rigoureux et régulier des dispositifs de rétention des eaux pluviales contribuera à la préservation de la qualité des eaux des milieux récepteurs.

Suivi : contrôle du bon fonctionnement des équipements de dépollution (enlèvement des macro-déchets dans et autour des bassins, enlèvement régulier des sédiments dans les bassins et les fossés, etc.).

Réalisé par : le service assainissement de la collectivité.

Durée : permanent.

Fréquence : annuelle. Les services assainissement réalisent un calendrier des visites de contrôle, des interventions d'entretien et des vérifications complètes suivies de réparations et pour les différentes opérations d'entretien.

Mesure corrective : les services assainissement apporteront toutes les modifications des systèmes mis en place pour éviter des dysfonctionnements.

#### 7.5 - Estimation des coûts des mesures en faveur de l'environnement

À ce stade du projet, il est trop tôt pour estimer le coût des mesures en faveur de l'environnement.

## 8 - INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET FACE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Les projets en général peuvent être confrontés à des risques d'accidents majeurs, qu'ils soient d'origine naturelle (tempête, inondation, mouvement de terrain, etc.), technologique (nuage toxique, explosion, radioactivité, etc.), ou à des situations d'urgence particulières (intrusion de personnes étrangères, etc.) susceptibles de causer de graves dommages aux personnes et aux biens ou entraîner un danger grave, immédiat ou différé, pour la santé humaine et/ou pour l'environnement.

Une gestion de ces risques d'accidents ou de catastrophes majeurs est mise en œuvre dans le cadre de ce projet.

### 8.1 - La gestion des risques

#### 8.1.1 - Les origines des risques

Les risques d'accidents majeurs peuvent avoir des origines de différentes natures :

- les risques externes liés à l'environnement (événements climatiques, catastrophes naturelles ou technologiques, inondations, etc.) ;
- les risques d'origine humaine (liés aux personnes, leurs comportements.) ;
- les risques d'origine interne (erreur de conception, etc.).

#### 8.1.2 - Les incidences des risques

Les risques sont classés selon leurs incidences sur :

- l'intégrité des aménagements (incendie, effondrement, etc.) ;
- les personnes (accidents corporels, voire des décès, etc.) ;
- l'environnement (pollutions, inondation, etc.).

### 8.2 - L'évaluation sommaire des risques et des dispositions prises dans le cadre du projet

De par sa conception, le projet d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle utilise des technologies et des modes de construction qui n'utilisent pas de moyens et d'énergies fortement polluantes ou dangereuses ou présentant des risques environnementaux majeurs.

#### 8.2.1 - Les risques d'origine naturelle

##### 8.2.1.1 - Risques sismiques

L'aire d'étude se situe dans une zone de sismicité faible (zone 2). Le risque peut être considéré comme réel, mais peu probable. Les conséquences interviendront principalement dans les méthodes de dimensionnement des bâtiments (respect des normes). Ce zonage sismique est associé à des règles en matière de construction parasismique, en particulier pour les nouveaux bâtiments.

Les nouveaux bâtiments du projet de la ZAC du Général de Gaulle respecteront les règles de construction parasismiques, réduisant ainsi la vulnérabilité du projet au risque sismique et les conséquences sur l'environnement qui pourraient en découler.

##### 8.2.1.2 - Risques de mouvements de terrain liés au retrait-gonflement des argiles

L'aléa retrait/gonflement des argiles est faible à moyen sur le site d'aménagement du secteur de la ZAC du Général de Gaulle.

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de mouvements de terrain dus à des effondrements de cavités souterraines et des coulées de boue.

Les études géotechniques réalisées au droit des bâtiments préciseront les mesures de construction, notamment des fondations des bâtiments, afin de réduire la vulnérabilité aux risques géotechniques et les conséquences sur l'environnement qui pourraient en découler.

##### 8.2.1.3 - Risques inondations

Aucun Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) ne concerne la commune de Saint-Malo.

La zone d'étude.

Le projet d'aménagement n'est pas non plus concerné par le zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine (PPRSM) de Saint-Malo.

En revanche, la zone d'étude se trouve dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe.

Au regard des risques liés aux inondations par remontée de nappe; une grande vigilance lors de la réalisation des travaux de fondations sera de rigueur. Par ailleurs, les entreprises s'attacheront à mettre en œuvre les mesures géotechniques mises en place.

Le projet ne présente pas de vulnérabilité particulière vis-à-vis du risque inondation par débordement de cours d'eau. En revanche, il se situe au sein d'une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe.

##### 8.2.1.4 - Risque tempête

La commune de Saint-Malo est concernée par le risque tempête et grains (vent) sur l'ensemble de son territoire. A fortiori, la zone d'étude est également concernée.

Le projet devra se plier aux mesures énoncées par les services de l'État et les services météorologiques en cas de phénomènes climatiques dangereux.

#### 8.2.1.5 - Le risque radon

Le potentiel radon de la zone d'étude est de catégorie 1, c'est-à-dire faible. Le risque d'inhalation du gaz toxique pour les usagers des bâtiments est très réduit.

Les nouveaux bâtiments du projet respecteront les principes constructifs liés à l'aération et à l'étanchéité des bâtiments, réduisant ainsi la vulnérabilité du projet face au risque lié au radon.

### 8.2.2 - Les risques d'origine technologiques

#### 8.2.2.1 - Risques liés aux matières dangereuses

L'aire d'étude est directement concernée par le risque de transport de matières dangereuses. Celui-ci affecte d'une part la RD301 qui correspond à l'Avenue du Général de Gaulle et borde l'ouest du périmètre d'étude, d'autre part la voie ferrée Rennes – Saint-Malo au nord de la zone d'étude.

Le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) de la ville de Saint-Malo précise malgré tout que toutes les rues de la commune peuvent potentiellement être concernées par le risque de transport de matières dangereuses.

De plus, la zone d'étude est concernée par le risque de transport de matières dangereuses par canalisation. En effet, une canalisation de gaz naturel se situe le long de l'avenue du général de Gaulle tandis qu'une seconde canalisation de gaz naturel se situe en bordure sud-ouest du périmètre à hauteur du giratoire de la rue de la Guymauvière, de la rue du Grand Jardin, de l'avenue du général Ferrié, de la rue du Clos Noyer et de la rue de la Ville es Cours.

Le projet présente une vulnérabilité particulière vis-à-vis du risque transport de matières dangereuses via l'Avenue du Général de Gaulle notamment (voie routière et canalisation).

#### 8.2.2.2 - Le risque industriel

Sur la zone d'étude ou à proximité immédiate, aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) n'est recensée. De nombreuses ICPE sont recensées à moins de 1,2 km de la zone d'étude.

Le projet n'est pas vulnérable aux risques liés aux ICPE, soumises à autorisation, déclaration ou enregistrement, limitant ainsi les conséquences sur l'environnement qui pourraient en découler.

### 8.2.3 - Les risques sanitaires liés aux sites et sols pollués

La présence potentielle de sol pollué sur le site d'aménagement entraîne des enjeux sanitaires pour les usagers du site. Les pollutions des sols sont les polluants métalliques et organiques : le contact cutané, l'inhalation de poussières et l'ingestion accidentelle au niveau des sols impactés. Les aménagements des espaces concernés seront donc adaptés aux pollutions rencontrées dans les sols.

### 8.2.4 - Les risques d'origine humaine

Ces risques sont liés principalement à un défaut de comportement d'une personne. Il peut s'agir :

- d'une collision entre un véhicule et un tiers ;
- d'une agression ;
- d'un attentat.

Le projet d'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle a prévu un traitement efficace et discret de l'éclairage des voiries (alliant sécurité et confort).

Le choix de positionnement des aménagements a privilégié la mise en sécurité des tiers (voir détail suivant dans le chapitre suivant sur les risques liés à la conception et à la réalisation).

### 8.2.5 - Les risques liés à la conception et à la réalisation

La présence de remblais de portance ainsi que les structures enterrées (galeries, caves et autres vides) nécessiteront la réalisation de travaux de pré-aménagement et de terrassement pour garantir la sécurité des futurs usagers.

L'aménagement prend en compte la sécurisation des déplacements doux (piétons, cycles).

Les dispositifs de gestion des eaux pluviales seront mis en sécurité.

## 8.3 - L'évaluation des incidences négatives notables du projet résultant de la vulnérabilité du projet face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Des analyses précédentes, il apparaît que les principales incidences notables du projet sur l'environnement résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs sont maîtrisées.

Par conséquent le projet n'aura pas d'incidences négatives notables résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le présent projet.

## 9 - ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 LES PLUS PROCHEs

### 9.1 - Contexte réglementaire

#### 9.1.1 - Les rappels relatifs au réseau Natura 2000

Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe en assurant la protection d'habitats naturels exceptionnels en tant que tels ou en ce qu'ils sont nécessaires à la conservation d'espèces animales ou végétales.

Les habitats naturels ou espèces concernés sont mentionnés dans :

- La directive du Parlement Européen et du Conseil de l'Union Européenne n°2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux » ;
- La directive du Conseil des Communautés Européennes n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages, dite directive « Habitats ».

Natura 2000 vise à construire un réseau européen des espaces naturels les plus importants. Ce réseau rassemble :

- Les Zones de Protection Spéciale (ZPS) relevant de la directive « Oiseaux » ;
- Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) relevant de la directive « Habitats ».

La directive dite « Habitats » du 2 mai 1992 comprend une liste des types d'habitats naturels, d'espèces végétales et animales dont la conservation est d'intérêt communautaire. Les sites qui les abritent sont répertoriés, essentiellement sur la base de l'inventaire ZNIEFF. Ensuite, ces Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) seront désignés « Zones Spéciales de Conservation » (ZSC).

La mise en place d'un site Natura 2000 se décompose en trois volets :

- La désignation du site est établie par un arrêté ministériel après une consultation locale ;
- Un document d'objectifs organise, pour chaque site, la gestion courante ;
- Les projets d'aménagement susceptibles de porter atteinte à un site Natura 2000 doivent faire l'objet d'un volet complémentaire d'analyse préalable et appropriée des incidences.

#### 9.1.2 - Le cadre juridique de l'évaluation des incidences sur Natura 2000

L'article L.414-4 du code de l'environnement indique que lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site :

- Les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation ;
- **Les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations. Le projet de la ZAC du Général de Gaulle entre dans cette catégorie ;**
- Les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage.

Les articles R.414-19 à R.414-26 du code de l'environnement précisent les dispositions relatives à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.

L'article R.414-19 du code de l'environnement fixe, dans son I, la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets, ainsi que des manifestations et interventions, qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000. Sont notamment concernés :

- Les projets soumis à évaluation environnementale au titre du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement ;

- Les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L.214-1 à L.214-11 du code de l'environnement.

L'article R.414-19 précise, par ailleurs, dans son II, que « *Sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000.* »

L'article R.414-23 indique que « *Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.* »

L'article R.414-21 du code de l'environnement indique que « *Le contenu de ce dossier peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R.414-23, dès lors que cette première analyse permet de conclure à l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000.* »

L'article R.414-23 décrit le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000. Dans son I, il indique que le dossier comprend dans tous les cas :

« 1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;

2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptible d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation. »

Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, l'évaluation des incidences doit être poursuivie et prévoir des mesures pour supprimer ou réduire les effets dommageables. Si des effets dommageables subsistent après cette première série de mesures, des mesures de compensation doivent être mises en œuvre.

#### 9.1.3 - Le contenu de l'évaluation des incidences sur Natura 2000

En application de l'article R.414-23 du code de l'environnement la présente étude d'évaluation comporte une évaluation préliminaire avec :

- Une présentation simplifiée du projet ;
- Une carte situant le projet par rapport aux périmètres des sites Natura 2000 les plus proches ;
- Un exposé sommaire des incidences que le projet est ou non susceptible de causer aux sites Natura 2000 les plus proches.

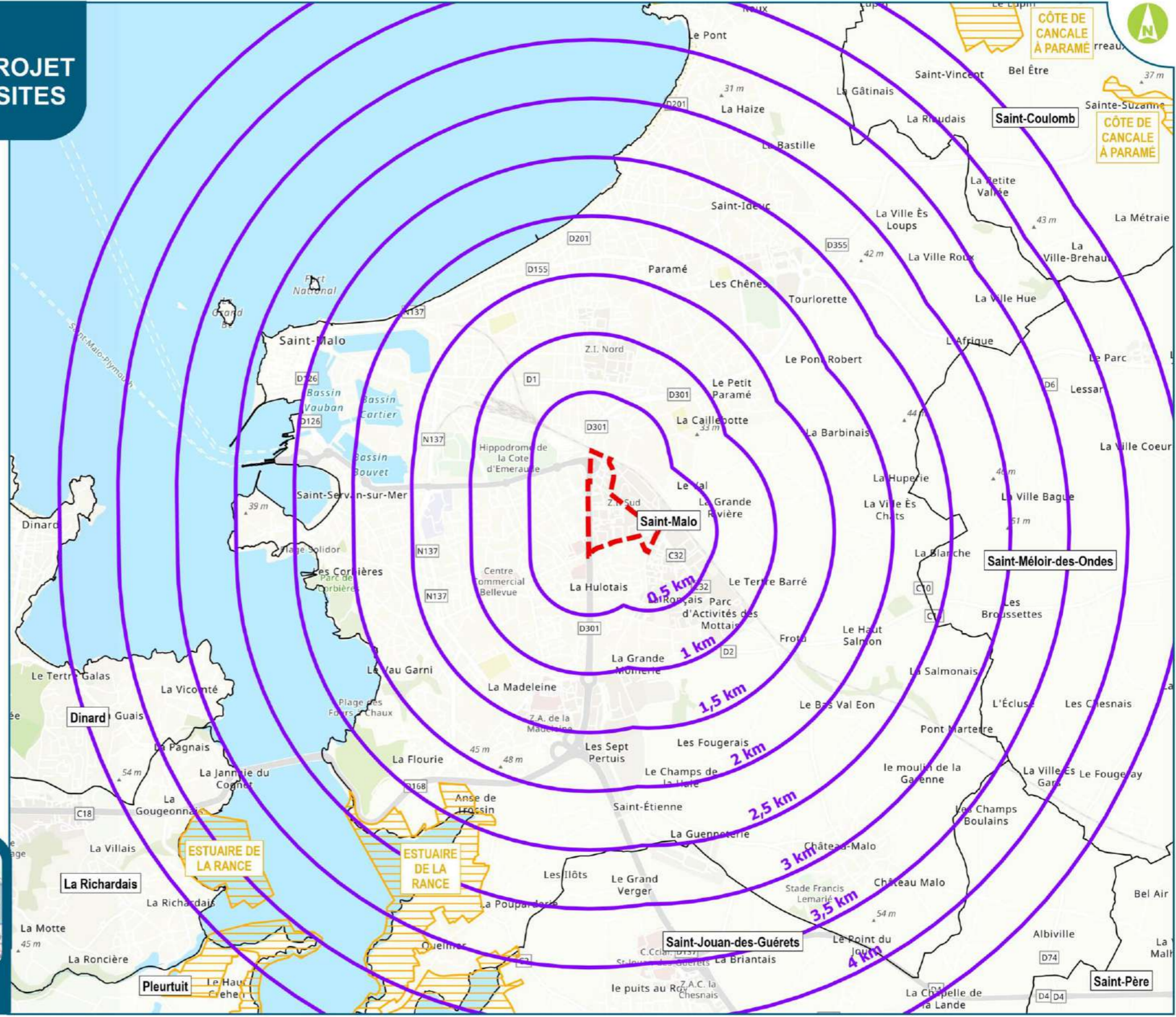
Cette évaluation préliminaire ayant conclu à l'absence d'incidences sur les sites Natura 2000, il n'est pas nécessaire de poursuivre la démarche et de définir des mesures de réduction ou de compensation des effets du projet.



# ZAC DE GAULLE

## LOCALISATION DU PROJET PAR RAPPORT AUX SITES NATURA 2000

-  Zone d'étude
-  Limite de commune
- Natura 2000 :**
-  Zone spéciale de conservation (ZSC)



Sources : DREAL Bretagne

Date : octobre 2021

 egis

Fond de plan : ESRI




FIGURE 75 : LES SITES NATURA 2000 A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE

## 9.2 - Présentation du projet

Le projet de la ZAC du Général de Gaulle à Saint-Malo s'inscrit dans une logique urbaine, d'une part en favorisant le renouvellement mixte du secteur (habitat/activités, etc.), d'autre part en garantissant la pérennité de certaines activités économiques en place.

Par conséquent, dans le but de garantir le maintien des emplois sur Saint-Malo et l'essor de filières moteur pour l'économie locale, un phasage du projet dans le temps et un accompagnement dans une stratégie de localisation des activités économiques du territoire en lien avec Saint-Malo Agglomération sont nécessaires.

Les objectifs poursuivis par la commune de Saint-Malo pour le projet de ZAC sont :

- Porter une nouvelle opération emblématique de renouvellement urbain par la mutation d'une partie de la zone industrielle sud ;
- Redessiner l'entrée de ville, en y accueillant un véritable lieu de vie, un quartier mixte regroupant des activités, des commerces, des équipements, des services et des logements ;
- Proposer une nouvelle offre de grands logements pour les familles et abordables à Saint Malo ;
- Effacer la fracture urbaine créée par l'avenue du Général de Gaulle qui sera, à terme, transformée en boulevard urbain afin d'améliorer l'accessibilité vers le quartier de la Découverte et notamment le centre-commercial reconstruit in situ ;
- Permettre l'intégration des modes doux sur l'avenue du Général de Gaulle, qui se connecteront ensuite sur le secteur de l'hippodrome ;
- Prendre en compte le réseau urbain de transports en commun de l'agglomération, en cohérence avec le plan général de déplacement (approuvé le 16 mai 2019) porté par Saint Malo Agglomération ;
- Redéfinir l'espace public et la façade du nouveau boulevard urbain, animé par les commerces, des équipements et des services en rez-de-chaussée du bâti. En son cœur, le quartier accueillera une diversité de logements à l'architecture contemporaine ;
- Valoriser la trame verte et bleue de la Ville.

## 9.3 - Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches

Sources : INPN ; Géoportail.

Deux sites Natura 2000 ont été recensés sur la commune de Saint-Malo à, respectivement, 2,2 km au sud-ouest et 3,8 km au nord de la zone d'étude :

- La ZSC FR5300061 « Estuaire de la Rance », couvrant une superficie de 2 785 ha ;
- La ZSC FR5300052 « Côte de Cancale à Paramé », couvrant une superficie de 1 751 ha.

Nom du zonage	Distance à la zone d'étude	Intérêt du site
<b>ZSC FR5300061</b> « Estuaire de la Rance »	2,2 km au sud-ouest de la zone	<p>Les herbiers saumâtres et petites roselières des lagunes liées à d'anciens moulins à marée figurent parmi les habitats prioritaires les plus remarquables du site. À noter également la diversité des habitats du schorre en particulier des prés salés atlantiques accompagnés de végétations annuelles à salicornes et de prairies pionnières à spartines ou graminées similaires.</p> <p>La Rance maritime est par ailleurs un site d'hivernage majeur pour le Bécasseau variable. Quatre espèces de chiroptères d'intérêt communautaire fréquentent les secteurs boisés plus ou moins clairs ainsi que les abords immédiats de la Rance (Murin à oreilles échanquées, Grand Murin, Petit et Grand Rhinolophe). La loutre d'Europe est présente au sein d'une population isolée sur la Rance et le Couesnon.</p> <p>Les remparts de Dinan constituent un site de première importance pour la reproduction du murin à oreilles échanquées.</p>
<b>ZSC FR5300052</b> « Côte de Cancale à Paramé »	3,8 km au nord de la zone	<p>Le site présente une alternance de pointes rocheuses et de zones humides à l'abri de cordons dunaires avec, en particulier, l'unique complexe dune/marais du département d'Ille-et-Vilaine (anse du Verger). Il présente deux types de dunes fixées à pelouses (habitats prioritaires) dont les ourlets thermophiles sont présents uniquement en France et au Royaume-Uni. Les falaises maritimes atlantiques sont représentées à travers un large échantillon de micro-habitats liés aux variations mésologiques. Le sommet des falaises est souvent occupé par des landes sèches atlantiques d'une qualité exceptionnelle, accueillant de nombreuses espèces rares.</p> <p>Parmi les espèces d'intérêt communautaire, on note le Grand Rhinolophe, chiroptère pour lequel il s'agit de l'unique gîte connu d'hivernage dans une grotte marine.</p> <p>On note la présence du groupe de grands dauphins de la côte ouest du Cotentin.</p> <p>L'île des landes et l'îlot du grand Chevret abritent une importante colonie de Grands Cormorans et de Cormorans huppés.</p>

#### 9.4 - Description de la ZSC « Estuaire de la Rance » (FR5300061)

La caractérisation des sites Natura 2000 ci-après sont issues des formulaires standards de données des ZPS, SIC et ZSC, disponibles sur le site Internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel, et des données fournies par le site Internet du portail du réseau Natura 2000.

► Habitats naturels d'intérêt communautaire ayant permis la désignation du site

Habitat	Couverture
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	0% (0,12 ha)
Estuaires	13,96%
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	5,14%
Lagunes côtières	0,29%
Grandes criques et baies peu profondes	6%
Récifs	1,58%
Végétation annuelle des laissés de mer	0,02%
Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	0,02%
Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	2,67%
Prés-salés atlantiques	4,81%
Prés-salés méditerranéens	0,02%
Landes sèches européennes	0,03%
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	0,07%
Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	0,03%
Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii	0,03%
Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	0,17%
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion)	0,6%
Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	4,89%
Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion	0,34%

► Espèces d'intérêt communautaire de l'annexe II de la directive Habitats n°92/43/CEE du Conseil Européen ayant permis la désignation du site

Espèce	% de population
<b>Mammifères visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen</b>	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	2 ≥ p > 0%
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2 ≥ p > 0%
<i>Barbastella barbastellus</i>	Non significative

Espèce	% de population
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Non significative
<i>Myotis emarginatus</i>	15 ≥ p > 2%
<i>Myotis bechsteinii</i>	Non significative
<i>Myotis myotis</i>	2 ≥ p > 0%
<i>Phocoena phocoena</i>	Non significative
<i>Lutra lutra</i>	Non significative
<i>Phoca vitulina</i>	Non significative
<b>Poissons visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen</b>	
<i>Alosa alosa</i>	Non significative
<i>Alosa fallax</i>	Non significative

#### 9.5 - La description de la ZSC FR5300052 « Côte de Cancale à Paramé »

La caractérisation du site Natura 2000 ci-après est également issue des formulaires standards de données des ZPS et ZSC, disponibles sur le site Internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel, et des données fournies par le site Internet du portail du réseau Natura 2000.

► Habitats naturels d'intérêt communautaire ayant permis la désignation du site

Habitat	Couverture
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	38%
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	8%
Récifs	8%
Végétation annuelle des laissés de mer	0,01%
Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	0,82%
Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles de zones boueuses et sableuses	0,18%
Prés-salés atlantiques (Glauco-Puccinellietalia maritima)	0,43%
Dunes mobiles embryonnaires	0,12%
Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (dunes blanches)	0,36%
Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	0,13%
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (Littorelletalia uniflorae)	0,1%
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea	0,09%
Landes sèches européennes	0,11%
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	0,11%
Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	0% (0,01 ha)
Grottes marines submergées ou semi-submergées	1%
Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	0,05%

Habitat	Couverture
Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion	0,16%

► Espèces d'intérêt communautaire de l'annexe II de la directive Habitats n°92/43/CEE du Conseil Européen ayant permis la désignation du site

Espèce	% de population
<b>Mammifères visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen</b>	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	2 ≥ p > 0%
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Non significative
<i>Barbastella barbastellus</i>	Non significative
<i>Myotis emarginatus</i>	Non significative
<i>Myotis bechsteini</i>	Non significative
<i>Myotis myotis</i>	Non significative
<i>Tursiops truncatus</i>	15 ≥ p > 2%
<i>Halichoerus grypus</i>	Non significative
<i>Phoca vitulina</i>	Non significative
<b>Plantes visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen</b>	
<i>Rumex rupestris</i>	Non significative
<i>Luronium natans</i>	Non significative
<i>Coleanthus subtilis</i>	2 ≥ p > 0%

## 9.6 - Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000 les plus proches

Les sites Natura 2000 sont situés à plus de 2,2 km du projet. Il n'y aura aucun effet direct d'emprise (temporaire ou permanent) sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire qui ont justifié leur désignation.

De plus, aucun habitat ou espèce végétale d'intérêt communautaire n'a été relevé sur la zone du projet.

Dans ce contexte, il est convenu que les incidences sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire comme sur les sites ne peuvent être qu'indirectes.

► Dérangement

Le risque de dérangement peut être important au niveau de la zone d'étude (poussières, vibrations...) mais n'aura pas d'incidences sur les zones Natura 2000 à proximité, de par leur localisation géographique.

► Habitats et espèces végétales

Pour les habitats et les espèces végétales, seuls ceux situés à proximité du projet pourraient être concernés par des perturbations éventuelles. Les habitats et les espèces végétales des sites Natura 2000 étudié sont situés à plus de 2,2 km du projet.

Si on reprend l'ensemble des milieux, habitats et associations végétales qui ont conduit à classer les deux sites Natura 2000, aucun d'entre eux n'a été observé au sein du périmètre de la ZAC.

► Espèces animales

Les espèces animales qui pourraient être impactées par le risque de dérangement sont celles susceptibles de se trouver à proximité du projet de par leur déplacement.

Sur la zone d'étude, aucune espèce animale d'intérêt communautaire n'a été relevée.

Dans ce contexte, il est convenu que les incidences sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire comme sur les sites ne peuvent être qu'indirectes.

Afin de vérifier si le projet d'aménagement est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 analysés précédemment, une série de questions<sup>1</sup> proposée par la circulaire du 15 avril 2010 du Ministère de la Transition Écologique peut être examinée.

Le projet risque-t-il :	ZSC « Estuaire de la Ranche »	ZSC « Côte de Cancale à Paramé »
De retarder ou d'interrompre la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation du site ?	Non	Non
De déranger les facteurs qui aident à maintenir le site dans des conditions favorables ?	Non	Non
D'interférer avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés qui agissent comme indicateurs de conditions favorables pour le site ?	Non	Non
De changer les éléments de définition vitaux (équilibre en aliments par exemple) qui définissent la manière dont le site fonctionne en tant qu'habitat ou écosystème ?	Non	Non
De changer la dynamique des relations (entre par exemple sol et eau ou plantes et animaux) qui définissent la structure ou la fonction du site ?	Non	Non
D'interférer avec les changements naturels prédits ou attendus sur le site, par exemple la dynamique des eaux ou la composition chimique ?	Non	Non
De réduire la surface d'habitats clés ?	Non	Non
De réduire la population d'espèces clés ?	Non	Non
De changer l'équilibre entre les espèces ?	Non	Non

<sup>1</sup> Inspiré d'un document émanant de la Commission Européenne : « Liste de vérification de l'intégrité du site », encadré n°10 dans « Évaluation des plans et projets ayant des incidences significatives sur des sites Natura 2000 », novembre 2001, publié sous l'égide de la Commission Européenne, pages 28-29.

Le projet risque-t-il :	ZSC « Estuaire de la Ranche »	ZSC « Côte de Cancale à Paramé »
De réduire la diversité du site ?	Non	Non
D'engendrer des dérangements qui pourront affecter la taille des populations, leur densité ou l'équilibre entre les espèces ?	Non	Non
D'entraîner une fragmentation ?	Non	Non
D'entraîner des pertes ou une réduction d'éléments clés (par exemple : couverture arboricole, exposition aux vagues, inondations annuelles, etc.) ?	Non	Non

**Le projet n'aura pas d'incidences sur le fonctionnement de la ZSC « Estuaire de la Ranche » et la ZSC « Côte de Cancale à Paramé ».**

## 9.7 - Conclusion

Les travaux envisagés ne sont pas localisés au sein d'un site Natura 2000. Les deux ZSC étudiés sont localisées à plus de 2,2 km de la zone d'étude.

Au regard de la nature des travaux et des caractéristiques des sites Natura 2000 les plus proches, il n'existe pas de relation directe ou indirecte entre eux, susceptible d'influer négativement sur l'état de conservation des espèces et des habitats naturels des ZSC « Estuaire de la Ranche » et « Côte de Cancale à Paramé ».

Les travaux n'ayant pas d'incidences négatives sur les site Natura 2000, l'évaluation s'arrête au stade de l'évaluation simplifiée. Aucune mesure de réduction d'impact ou de compensation n'est nécessaire au regard de Natura 2000.

## 10 - CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

### 10.1 - Notions sur les impacts cumulés

*Source : DREAL Bretagne*

La notion d'incidences cumulées recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'incidences directes ou indirectes issues d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités, etc.). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets.

C'est donc une notion complexe qui nécessite une approche globale des incidences sur l'environnement : approche territoriale, approche temporelle, approche par entité / ressource impactée, approche multi-projets. Cette analyse permet d'évaluer la capacité du territoire à accueillir l'ensemble des projets existants et le cas échéant à définir des mesures ERC spécifiques à ce cumul d'effets.

Les effets cumulés sont le résultat de toutes les actions passées, présentes et à venir (projets, programmes, etc.) qui affectent une entité. L'incrémentation découle d'actions individuelles mineures mais qui peuvent être globalement importantes :

- des impacts élémentaires faibles de différents projets (par exemple des impacts secondaires), mais cumulés dans le temps ou dans l'espace, ou cumulés aux problèmes environnementaux déjà existants, peuvent engendrer des incidences notables ;
- le cumul d'impacts peut avoir plus de conséquences qu'une juxtaposition des impacts élémentaires de différents projets (notion de synergie, effet décuplé).

### 10.2 - Identification des opérations et sites concernés

Conformément au e) du 5° de l'article R.122-5 du code de l'environnement, ce chapitre analyse le cumul des incidences du projet de la ZAC du Général de Gaulle avec d'autres projets existants ou approuvés.

Ces projets sont ceux qui :

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 (autorisation environnementale) et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale (étude d'impact) au titre du code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'Autorité Environnementale (AE) a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

En ce sens, les projets connus depuis neuf ans, de 2010 à septembre 2021 (accessibilité des données), pris en considération, pour la commune de Saint-Malo et les communes limitrophes, sont au nombre de 7.

Ces projets sont les suivants :

- Projet de centrale photovoltaïque au sol à Saint-Malo (avis de l'AE en date du 16/12/2010) ;
- Demande d'autorisation de travaux d'aménagement du port de Saint-Malo (avis de l'AE en date du 15/07/2014) ;
- Permis d'aménager pour la réalisation de lots et de logements collectifs secteur « Bonne Rencontre » à Saint-Malo (avis de l'AE en date du 08/04/2016) ;
- Projet de canalisation d'eau potable sous la rance Maritime (avis de l'AE en date du 7/02/2017) ;

- Modification de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) Atalante (avis de l'AE en date du 29/05/2017 et avis complémentaire en date du 15/09/2017) ;
- Aménagement de la Pointe de la Varde et de l'ancien camping du Nicet (absence d'avis de l'AE du 7/08/2019 dans le délai de 2 mois prévu) ;
- Projet de renouvellement de l'Intermarché de la Découverte (avis de l'AE en date du 20/03/2021).

Remarque : Il est important de préciser qu'entre le moment où l'étude d'impact a été finalisée et celui où le dossier a été déposé en préfecture, il est possible que cette liste ne soit plus exhaustive compte tenu des délais imputables à la mise en forme des documents et la reprographie.

### 10.3 - Choix des projets pouvant interagir avec le projet

Pour chacun des projets recensés, en fonction de leur nature, de leur localisation et de leur emprise, ainsi que des effets qu'ils peuvent engendrer sur l'environnement, le tableau ci-après indique s'ils sont ou non en mesure d'interagir avec le projet de la ZAC du Général de Gaulle.

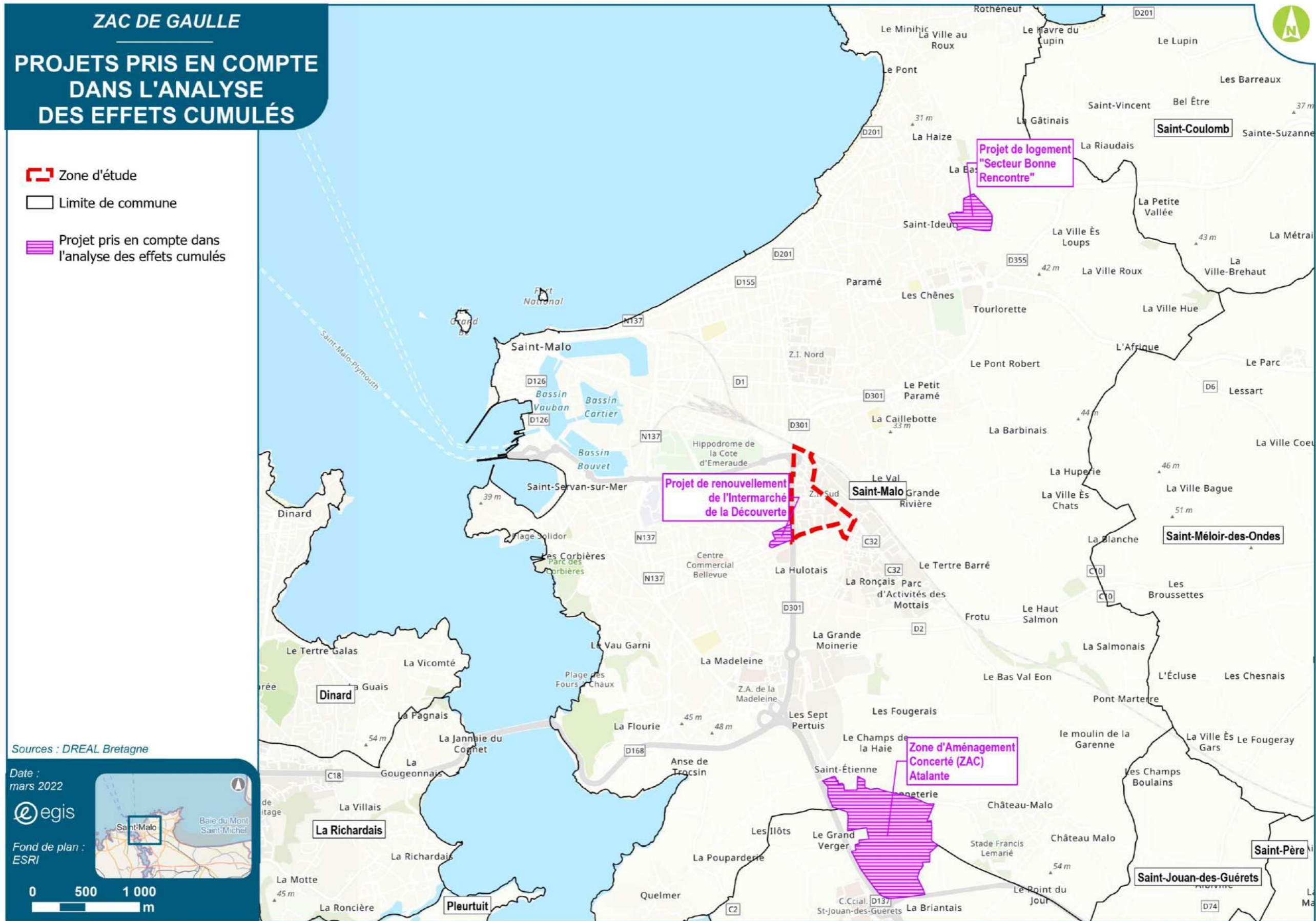


FIGURE 76 : PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS À PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS

**TABEAU 29 : CHOIX DES PROJETS POUVANT INTERAGIR AVEC LE PROJET**

Nom et description du projet du projet	Ville et maitre d'ouvrage	Date de l'avis de l'autorité environnementale ou de l'arrêté préfectoral d'autorisation	Avancement du projet	Justification de prise en compte dans l'analyse des effets cumulés
<u>Projet de centrale photovoltaïque au sol :</u> Construction et exploitation d'une centrale photovoltaïque au sol sur un site d'une superficie totale de 4,58 ha. Le projet prévoit l'installation de 8 980 panneaux photovoltaïques.	Saint-Malo – Société « NEOEN » du Groupe Direct Énergie	Avis de l'Autorité Environnementale en date du 16 décembre 2010	Abandonné	Projet abandonné, donc non retenu pour l'analyse des effets cumulés.
<u>Demande d'autorisation de travaux d'aménagement du port de Saint-Malo :</u> Aménagement d'une zone de mouillage dans l'avant-port et création d'un terre-plein assorti d'un ponton, pour améliorer les conditions d'exercice de la pêche professionnelle.	Saint-Malo – Conseil Régional de Bretagne	Avis de l'Autorité Environnementale en date du 15 juillet 2014	En exploitation	Projet terminé, éloigné géographiquement (1,7 km de la zone d'étude) et de nature différente donc non retenu pour l'analyse des effets cumulés.
<b>Permis d'aménager pour la réalisation de lots et de logements collectifs secteur « Bonne rencontre » :</b> <b>Extension du centre-bourg de Saint-Ideuc, installation de logements intermédiaires et individuels.</b>	<b>Saint-Malo – Société OCDL Groupe Giboire</b>	<b>Absence d'avis de l'Autorité Environnementale du 27 août 2014 dans le délais de 2 mois prévu</b>	<b>En cours de construction</b>	<b>Projet éloigné géographiquement (2,8 km) mais non démarré et de même nature donc retenu pour l'analyse des effets cumulés.</b>
<u>Projet de canalisation d'eau potable sous la Rance Maritime :</u> Pose d'une nouvelle canalisation de transport d'eau afin de sécuriser l'approvisionnement de la ville de Saint-Malo.	Pleurtuit, Saint-Jouan-des-Guérets, Minihic-sur-Rance – Syndicat Mixte de Production d'Eau Potable de la Côte d'Émeraude (SMPEPCE)	Avis de l'Autorité Environnementale en date du 7 février 2017	En exploitation	Projet terminé, éloigné géographiquement (3 km de la zone d'étude) et de nature différente donc non retenu pour l'analyse des effets cumulés.
<b>Modification de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) Atalante :</b> <b>Changement de destination des deux dernières phases du projet, qui en compte trois (ouvrir la vocation initiale de la ZAC aux activités et équipements tournés vers les loisirs, le sport, le tourisme ou la culture, ainsi qu'à le viabiliser).</b>	<b>Saint-Malo, Saint-Jouan-des-Guérets – Saint-Malo Agglomération</b>	<b>Avis de l'Autorité Environnementale en date du 29 mai 2017 et avis complémentaire en date du 15 septembre 2017</b>	<b>Première phase (nord) terminée, deuxième et troisième phase (sud) en cours de construction</b>	<b>Projet éloigné géographiquement (2,5 km) en cours de construction et de même nature donc retenu pour l'analyse des effets cumulés.</b>
Aménagement de la pointe de la Varde et de l'ancien camping du Nicet	Saint-Malo – Ville de Saint-Malo et Conservatoire du Littoral	Absence d'avis de l'Autorité Environnementale du 7 août 2019 dans le délais de 2 mois prévu	En exploitation	Projet terminé, éloigné géographiquement (4,3 km de la zone d'étude) et de nature différente donc non retenu pour l'analyse des effets cumulés.
	<b>Saint-Malo – SAS Parc des Découvertes</b>	<b>Avis de l'Autorité Environnementale en date du 20 mars 2021</b>	<b>En cours de construction</b>	<b>Projet à proximité immédiate de la ZAC du Général de Gaulle</b>



## 10.4 - Présentation des projets retenus

### 10.4.1 - Le projet de logements sur le secteur « Bonne Rencontre »

Sur une surface de 8,1 ha et à deux pas du centre-bourg de Saint-Ideuc à Saint-Malo, le projet urbain de Bonne Rencontre s'installe en lisière urbaine, faisant le lien entre une campagne bocagère toujours rurale et un centre-bourg protégé.

Le projet installera du logement intermédiaire et individuel selon une trame qui prolonge le tissu urbain de Saint-Ideuc (121 lots libres, 134 logements collectifs).

La dimension des terrains des lots libres variera entre 242 et 628 m<sup>2</sup>.

Les terrains sont viabilisés et libres de constructeur : la première tranche de terrain a été rendue disponible en février 2016 et la deuxième tranche de terrain sera construite par l'office Habitation à Loyer Modéré (HLM) de La Rance.

### 10.4.2 - La ZAC Atalante

Situé sur les communes de Saint-Jouan-des-Guérêts et de Saint-Malo, le parc technopolitain Atalante a été créé en 2008 pour accueillir des entreprises innovantes dans le domaine des biotechnologies marines et numériques.

Cet objectif ne correspondant plus aux besoins de développement du territoire, une procédure de modification de la zone est en cours afin d'accueillir un panel plus large d'entreprises et de redéfinir le programme des équipements publics.

L'objet du dossier de création modificative de la ZAC Atalante est de permettre l'accueil d'activités et d'équipements nouveaux ayant trait aux loisirs, au sport, au tourisme ou à la culture, sur le secteur sud, non encore viabilisé. Préalablement ouverte aux entreprises tournées vers l'innovation et les nouvelles technologies, le secteur nord et la bordure est de la ZAC, correspondant à la phase 1 du projet, ont déjà été aménagés, ainsi que la quasi-totalité des mesures compensatoires à la destruction des zones humides, prévues pour l'ensemble de la ZAC. Une vingtaine d'entreprises y sont déjà installées.

Le projet, qui concerne une trentaine d'hectares, le long de la RD137, consiste à viabiliser les phases 2 et 3 du secteur sud par la mise en œuvre des réseaux, la création de la voie principale et des voiries secondaires, les aménagements paysagers et les espaces verts, ainsi que par la réalisation de la dernière compensation prévue à la destruction des zones humides. L'implantation d'un complexe aquatique est déjà programmée sur une emprise de 3 ha.

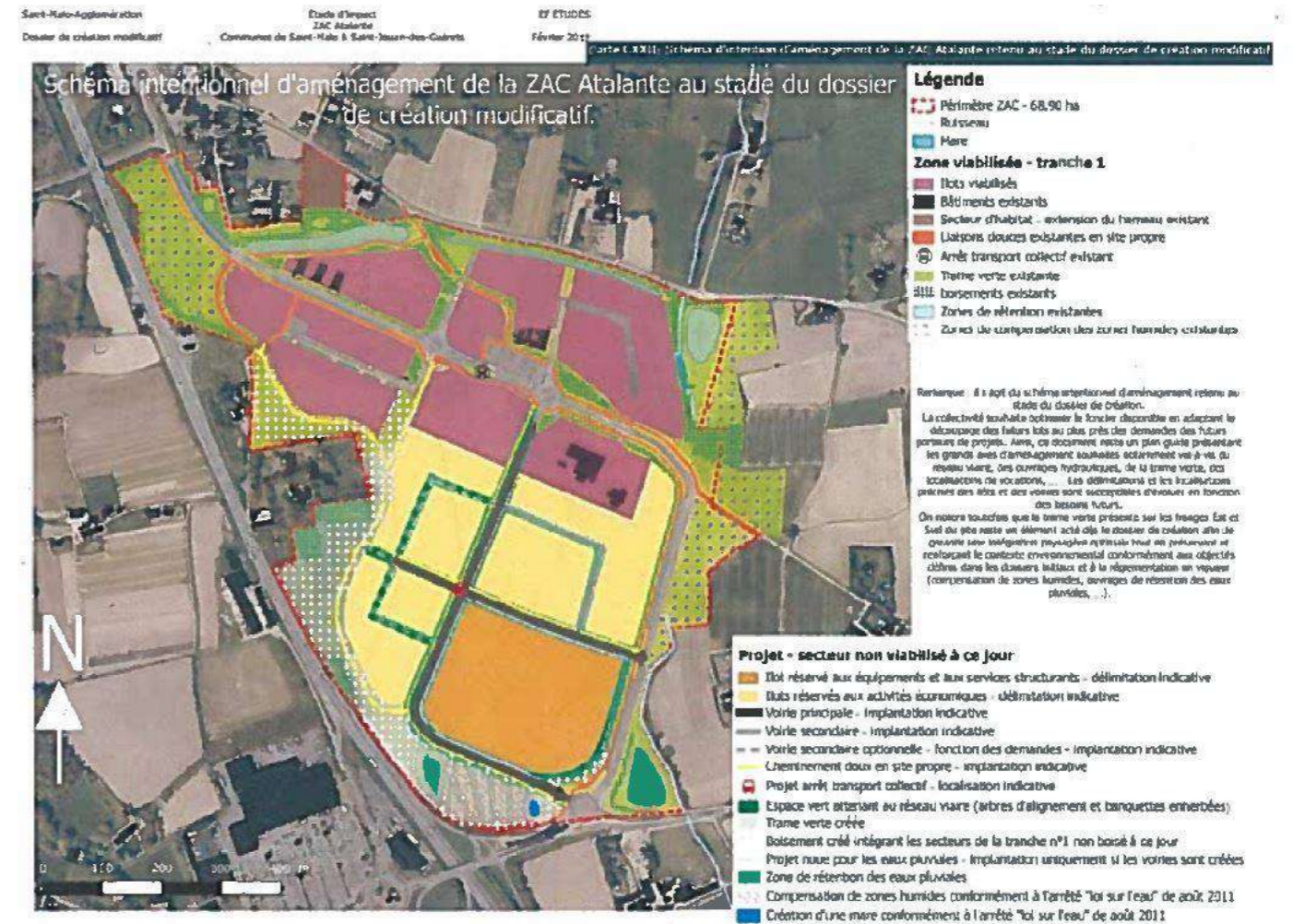


FIGURE 77 : SCHEMA D'AMENAGEMENT DE LA ZAC ATALANTE (SOURCE : AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE DU 29/05/2017)

### 10.4.3 - Le projet de renouvellement de l'Intermarché de la Découverte

Sur la commune de Saint-Malo à proximité immédiate de la ZAC du Général de Gaulle, le projet d'aménagement de l'Intermarché de la Découverte prévoit la création de nouvelles surfaces de commerces, de bureaux, de 250 logements et la création d'un « parking-silo » sur cinq niveaux créant 382 places de stationnement. Le réaménagement de ce site déjà urbanisé se fera sur une superficie de 3,15 ha pour une surface de plancher d'environ 26 900 m<sup>2</sup>.

Bordées à l'est par l'Avenue du Général de Gaulle et au sud par la Rue Michel de la Bardelière, le projet de renouvellement de l'Intermarché de la Découverte a fait l'objet d'études de circulation qui ont été prises en compte pour l'étude de déplacement de la ZAC du Général de Gaulle (Cf chapitre 5.11.5 - Données de trafic routier au niveau du secteur de Gaulle et 7.2.10 - Les déplacements).

## 10.5 - Appréciation des effets cumulés

Il est important de noter que les informations disponibles à ce jour sur les projets identifiés sont très hétérogènes d'un projet à l'autre. La temporalité des projets à travers les plannings prévisionnels d'avancement n'est pas maîtrisée.

Ainsi, l'analyse réalisée se base sur des hypothèses non fiabilisées ce qui ne permet pas une réflexion approfondie des effets cumulés de ces projets.

Les interfaces de l'aménagement de la ZAC du Général de Gaulle avec les différents projets présentés précédemment sont les suivants.

### 10.5.1 - L'appréciation des effets cumulés en phase exploitation

#### ► Effets cumulés potentiels sur le milieu physique

Les seuls effets cumulés identifiés sur le milieu physique concernent la production d'eaux usées, la consommation d'eau potable et la gestion des eaux pluviales, en lien avec l'imperméabilisation des sols.

Concernant les eaux pluviales, chaque projet gère ses effluents et les rejette à débit régulé vers le milieu naturel. Il est donc peu probable que des effets cumulatifs soient produits. On souligne également que les dispositifs d'abattement de la pollution mis en œuvre pour ces eaux pluviales permettent de limiter largement les pollutions transportées par ces eaux.

Concernant les eaux usées, les projets rejettent leurs eaux résiduaires domestiques dans les réseaux d'assainissement existants à proximité, pour que celles-ci soient traitées. Au vu de leur situation géographique, nous supposons que tous les projets sont raccordés à la station d'épuration de Saint-Malo. Cette station d'épuration est actuellement en sous-charge. Il appartiendra au gestionnaire de la station d'épuration de préciser si la station est en mesure d'accueillir les eaux résiduaires de ces différents projets.

Enfin, concernant la consommation d'eau potable, le cumul des besoins relatifs aux nouvelles populations attendues sur les différents projets induit une forte pression sur la capacité des réseaux existants, mais aussi sur la ressource. Il appartiendra au gestionnaire du réseau d'alimentation en eau potable de préciser si la ressource et les ouvrages d'exploitation sont en mesure de satisfaire les besoins ainsi nouvellement exprimés.

#### ► Effets cumulés potentiels sur le milieu naturel

Deux projets étudiés (secteur « Bonne Rencontre » et ZAC Atalante) induiront chacun des destructions et/ou dégradations d'habitats naturels et de structures écologiques (trame végétale, réseau de haies, boisements...) ayant des fonctions avérées simultanément ou alternativement pour la vie, le repos, la reproduction et le déplacement de la faune.

Chaque projet s'est toutefois attaché à limiter ses effets propres sur les habitats naturels, fonctionnalités, équilibres et continuités écologiques. Les éléments d'intérêt de chaque site de projet ont, dans ce cadre, et dans la mesure du possible, été préservés.

Néanmoins, les destructions et dégradations causées par les projets, même sur des éléments dits « communs » de nature, produisent, par accumulation, une perte globale du potentiel écologique de leur territoire élargi d'implantation. Il est toutefois difficile de préciser le niveau de cet effet, notamment compte tenu de la complexité des processus entrant en jeu dans les équilibres et fonctionnalités écologiques. Les espaces verts créés permettront de générer de nouveaux habitats potentiels pour les espèces présentes sur et aux alentours de la zone d'étude et ainsi à améliorer la biodiversité en ville, ce qui est favorable au milieu naturel.

#### ► Effets cumulés potentiels sur le paysage et le patrimoine

À l'exception d'impacts potentiels temporaires liés aux phases de travaux, aucun effet cumulé permanent significatif n'est identifié concernant les projets.

Chaque projet, à son échelle, s'attache à ne pas avoir d'effets négatifs sur le paysage et le patrimoine. Tous les projets s'implantent dans le caractère urbain de la ville de Saint-Malo.

#### ► Effets cumulés potentiels sur le cadre de vie et la santé

Les impacts cumulés potentiels liés aux différents projets concernent ici la production de nuisances sonores (dont vibrations) et d'émissions de polluants atmosphériques (dont poussières).

Les projets étant tous situés à plus de 2,5 km à vol d'oiseau du projet de la ZAC du Général de Gaulle à Saint-Malo, le seul impact cumulé portera sur les pollutions atmosphériques globales émises à l'échelle de l'agglomération de Saint-Malo, mais celui-ci restera faible.

#### ► Effets cumulés potentiels sur le milieu humain

Le principal impact négatif cumulé potentiel identifié porte sur les déplacements et l'accessibilité, avec la production de nouveaux flux routiers. Ces nouveaux flux routiers seront la conséquence de la mise en place de nouveaux équipements des projets. Ce sont les voies avoisinantes des projets qui en seront le plus impactées.

La réalisation conjointe des projets de renouvellement de l'Intermarché de la Découverte et de la ZAC du Général de Gaulle devrait générer une augmentation du trafic sur le secteur (Cf chapitre 5.11.5 - Données de trafic routier au niveau du secteur de Gaulle et 7.2.10 - Les déplacements).

Les études capacitaires montrent que l'Avenue du Général de Gaulle peut accueillir cette croissance de trafic, sans dégradation des conditions de circulation.

Il est noté une légère saturation prévisible sur la Rue Michel de la Bardelière (réserve de capacité future de -4%). Toutefois, au vu de la faible saturation attendue (file d'attente prévisible de 30 véhicules), il est estimé que la charge de trafic s'équilibrera d'elle-même sur le réseau et que les difficultés de circulation resteront limitées sur cet axe.

En revanche, pour les projets du secteur « Bonne Rencontre » et de la ZAC Atalante retenus pour l'analyse des effets cumulés par rapport au projet de la ZAC du Général de Gaulle de Saint-Malo sont relativement éloignés géographiquement. Les effets cumulés permanents sur le trafic devraient très vite se réguler et seront négligeables car les axes utilisés seront différents.

### 10.5.2 - L'appréciation des effets cumulés en phase chantier

Les projets étudiés sont des opérations qui seront échelonnées dans le temps, dont les périodes de réalisation ne sont pas connues avec précision.

Les principaux effets cumulés en phase chantier sont :

- Des risques d'atteinte à la qualité des eaux souterraines et du sous-sol en cas notamment de déversements accidentels de produits polluants, de rejets en matières en suspension par l'érosion des sols et le ruissellement. Cependant, chaque projet mettra en place des mesures d'évitement et de réduction des risques de pollution du sol et des eaux souterraines.
- Des productions de déchets de chantier qui peuvent se cumuler si les chantiers de démolition ou de réhabilitation se déroulent en même temps. Chaque projet gèrera ses propres déchets de chantier conformément à la réglementation.

Si les chantiers de démolition et/ou de réhabilitation se déroulent en même temps, des effets cumulés sur les déplacements de l'agglomération (déplacements poids lourds pour évacuer des déchets) pourront s'observer. Ces déplacements supplémentaires, ainsi que les opérations de démolition/réhabilitation ne seront pas susceptibles d'avoir des effets cumulés en ce qui concerne les nuisances olfactives, les émissions atmosphériques, les nuisances acoustiques et éventuellement les vibrations car les projets ne se situent pas à proximité. Chaque projet gèrera ses déplacements

poids lourds pendant les travaux et mettra en place des mesures pour limiter les nuisances acoustiques, olfactives, les émissions de poussières et les vibrations.

## 11 - METHODES DE PREVISION UTILISEES POUR EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

### 11.1 - Généralités – La notion d'effet ou d'impact du projet

En matière d'aménagement, les projets, de quelque nature qu'ils soient, interfèrent avec l'environnement dans lequel ils sont réalisés.

La procédure d'étude d'impact a pour objectif de fournir des éléments d'aide à la décision quant aux incidences environnementales du projet et d'indiquer les mesures correctives à mettre en œuvre par le maître d'ouvrage, afin d'en assurer une intégration optimale.

On comprend donc que l'estimation des effets du projet (« impact ») occupe une importance certaine dans la procédure d'étude d'impact.

La démarche adoptée pour l'évaluation des impacts du projet est la suivante :

- Une **analyse de l'état « actuel » de l'environnement** : elle s'effectue de façon thématique pour chacun des domaines de l'environnement (portant sur le cadre physique, le cadre biologique, le cadre humain et socio-économique) ;
- Une **description du projet et de ses modalités de réalisation**, afin d'en apprécier les conséquences sur l'environnement, domaine par domaine, et de justifier, vis-à-vis de critères environnementaux, les raisons de son choix, apparaissant comme le meilleur compromis entre les impératifs techniques, les contraintes financières et l'intégration environnementale ;
- Une **indication des impacts du projet sur l'environnement**, qui apparaît comme une analyse thématique des incidences prévisionnelles liées au projet. Il s'agit là, autant que faire se peut, d'apprécier la différence d'évolution afférent à :
  - La dynamique « naturelle » du domaine environnemental concerné en l'absence de réalisation du projet d'une part ;
  - La dynamique nouvelle créée par la mise en œuvre du projet, vis-à-vis de ce thème de l'environnement.

Les conséquences de cette différence d'évolution sont à considérer comme les impacts du projet sur le thème environnemental concerné.

- Dans le cas des impacts négatifs, une série de **propositions ou « mesures correctrices ou compensatoires »** visant à optimiser ou améliorer l'insertion du projet dans son contexte environnemental, et limiter de ce fait les « impacts bruts », c'est-à-dire avant application des mesures compensatoires du projet sur l'environnement.

### 11.2 - Généralités – L'estimation des impacts et difficultés rencontrées

L'estimation des impacts sous-entend :

- De disposer de moyens permettant de qualifier, voire de quantifier, l'environnement (thème par thème) ;
- De savoir gérer, de façon prédictive, des évolutions thématiques environnementales.

Le premier point, pour sa partie qualitative, est du domaine de la réalité : l'environnement est aujourd'hui appréciable vis-à-vis de ses diverses composantes, avec des niveaux de finesse satisfaisants, et de façon objective (existence de méthodes descriptives).

La partie quantitative n'est de façon générale appréciée que dans les domaines s'y prêtant, plutôt orientés dans les thèmes du cadre physique ou bien de l'environnement humain et socio-économique (hydraulique, bruit, etc.) ; d'autres (tels l'environnement paysager par exemple) font appel à certaines appréciations subjectives, dont la quantification ne peut être aisément envisagée.

Le second point soulève parfois des difficultés liées au fait que certaines sciences, complexes, telles que les sciences biologiques et écologiques, ne sont que modérément (voire pas) prédictives.

Ces considérations montrent la difficulté d'apprécier, de façon générale et unique, l'impact d'un projet sur l'environnement ; l'agrégation des impacts (addition des effets des thèmes distincts de l'environnement) reste donc du domaine de la théorie, à ce jour, dans la mesure où elle supposerait de façon objective :

- De pouvoir quantifier chaque impact thématique (dans tous les domaines de l'environnement), ce qui n'est pas le cas ;
- De savoir pondérer l'importance relative des différents thèmes environnementaux les uns par rapport aux autres, ce qui n'est pas le cas non plus.

### 11.3 - Le cas de la ZAC du Général de Gaulle

#### 11.3.1 - La démarche

Afin d'établir l'état initial du site, d'évaluer les impacts du projet et les mesures préconisées pour réduire, voire supprimer ces impacts, la méthodologie appliquée comprend une recherche bibliographique, un recueil de données auprès des organismes compétents dans les différents domaines, une étude sur le terrain et une analyse réalisée à l'aide des méthodes expérimentées sur des aménagements similaires.

En fonction de la nature des informations requises et des données effectivement disponibles, l'analyse a été effectuée à deux niveaux :

- Une approche dite « globale » portant sur un secteur élargi, plus vaste que le site d'étude proprement dit ;
- Une approche plus ponctuelle, où les données portent sur une étude plus restreinte. Les méthodes d'évaluation des impacts utilisées dans cette étude sont conformes aux textes réglementaires en vigueur, à la jurisprudence et en partie issues des guides méthodologiques recommandés par le Ministère de l'Environnement.

Cette évaluation est également fondée sur les impacts constatés de certains aménagements de même type déjà réalisés.

Le recueil des informations nécessaires à l'analyse et à l'établissement du dossier d'étude d'impact comprend plusieurs phases :

1. Des données sont collectées auprès de chacun des organismes et administrations susceptibles de nous renseigner :

- Ville de Saint-Malo ;
- Communauté d'agglomération de Saint-Malo ;
- Département d'Ille-et-Vilaine ;
- Agence Régionale de la Santé (ARS) de Bretagne ;
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Bretagne ;
- Air Breizh ;
- Ministère de la Culture et de la Communication – Direction générale des patrimoines – Atlas des patrimoines ;

- Météo France ;
- Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) ;
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

## 2. Des visites de terrain permettant de déterminer les sensibilités écologiques.

Pour l'ensemble des facteurs environnementaux, l'analyse des impacts du projet a été réalisée en fonction des dispositions techniques et de la nature des contraintes liées aux différents facteurs environnementaux, socio-économiques et urbains. L'identification et l'évaluation des effets tant positifs que négatifs sont effectuées pour les différents facteurs concernés et sont déterminées selon des méthodes officielles. Cette évaluation est quantitative chaque fois que possible compte tenu de l'état des connaissances. Les mesures sont définies en référence à des textes réglementaires ou selon des dispositions habituellement connues et appliquées.

### ▶ La climatologie

L'analyse climatique a été réalisée à partir des données chiffrées de la station météorologique de Dinard – Saint-Malo sur la période 1981-2010 diffusées par Météo France et sur le site internet <https://www.infoclimat.fr/>.

### ▶ La topographie – La géologie – L'hydrogéologie

Le site a fait l'objet d'une analyse topographique par l'examen des courbes de niveau du Scan25 (site internet : <https://www.geoportail.gouv.fr/>).

Les données géologiques sont issues des cartes du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) n°207 1/50 000<sup>e</sup> concernée par le projet (site internet Infoterre : <https://www.infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do>).

En complément, une mission d'étude géotechnique préalable (G1 PGC) et une étude hydrogéologique (comprenant notamment des mesures de la perméabilité des sols superficiels) ont été réalisées en mai 2021 (périmètre initial) et en septembre 2021 (nouveau périmètre).

### ▶ Les eaux souterraines et superficielles

L'état initial du site du projet concernant les eaux souterraines et superficielles s'est appuyé sur différentes sources de données : BRGM, SDAGE Loire-Bretagne, SAGE Rance, Frémur, Baie de Beaussais, Département d'Ille-et-Vilaine, <https://www.gesteau.fr/> ; <http://www.sagerancefremur.com/>. etc.

### ▶ La biodiversité

La documentation existante a été recueillie auprès :

- De la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Bretagne (site internet : <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/>);
- Du portail du réseau Natura 2000 (site internet : <https://www.natura2000.fr/>) ;
- Du SCoT du Pays de Saint-Malo (site internet : <http://www.pays-stmalo.fr/le-scot-schema-de-coherence-territoriale-C10.html>) ;
- Du PLU de Saint-Malo (site internet : <https://www.ville-saint-malo.fr/le-plan-local-durbanisme-en-vigueur/>).

La méthodologie spécifique liée à l'expertise écologique est développée ci-après.

### ▶ Le paysage

L'analyse du paysage est basée sur les informations disponibles dans le PLU de Saint-Malo (site internet : <https://www.ville-saint-malo.fr/le-plan-local-durbanisme-en-vigueur/>), dans l'atlas de paysages d'Ille-et-Vilaine (site internet : [https://paysages.ille-et-vilaine.fr/unite-paysages-communes?field\\_related\\_towns\\_tid=SAINT-MALO](https://paysages.ille-et-vilaine.fr/unite-paysages-communes?field_related_towns_tid=SAINT-MALO)) et de visites de site.

#### ▶ Le patrimoine culturel et archéologique

Les éléments du patrimoine culturel et archéologique ont été recueillis auprès du Ministère de la Culture et de la Communication – Direction générale des patrimoines (site internet : <https://www.atlas.patrimoines.cultures.fr/atlas/trunk/>).

#### ▶ Le contexte socio-économique, les réseaux et l'urbanisme

L'analyse des principales caractéristiques socio-économiques a été établie à partir du recueil de données réalisé auprès de l'INSEE (recensements de la population de 1975 à 2018) (site internet : <https://www.insee.fr/>) et des visites sur site.

Les autres données urbaines ont été recueillies par l'analyse des documents de planification territoriale et urbaine et par l'exploitation des données cartographiques :

- Du SCoT du Pays de Saint-Malo (site internet : <http://www.pays-stmalo.fr/le-scot-schema-de-coherence-territoriale-C10.html>) ;
- Du PLU de Saint-Malo (site internet : <https://www.ville-saint-malo.fr/le-plan-local-durbanisme-en-vigueur/>).

#### ▶ Les trafics et les déplacements

La documentation existante a été recueillie auprès :

- De Saint-Malo Agglomération (site internet <https://www.stmalo-agglomeration.fr/accueil.html>)
- Du Département d'Ille-et-Vilaine (site internet : <https://www.ille-et-vilaine.fr/>) ;
- Du Réseau de transports en commun de Saint-Malo « Malo Agglo Transports (MAT) (site internet : <https://www.reseau-mat.fr/>).

#### ▶ Les risques majeurs

Des données issues de différents sites ont été exploitées :

- Préfecture d'Ille-et-Vilaine (site internet : <https://www.ille-et-vilaine.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-Risques-naturels-et-technologiques>) ;
- Site internet du BRGM (site internet : <https://www.georisques.gouv.fr/>);

#### ▶ La santé humaine

L'analyse de l'état initial de la santé humaine s'est appuyée :

- sur les données d'Air Breizh : <https://www.airbreizh.asso.fr/> ;
- sur l'analyse des documents disponibles sur le site internet de la préfecture d'Ille-et-Vilaine (<https://www.ille-et-vilaine.gouv.fr/>);

- sur la consultation des données du site de l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire : [https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/5-cartographie-potentiel-radon-commune.aspx#.XS7vw6Lw\\_WQ](https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/5-cartographie-potentiel-radon-commune.aspx#.XS7vw6Lw_WQ) ;

## 11.3.2 - Les expertises spécifiques

### 11.3.2.1 - Étude acoustique

L'étude d'impact acoustique du 16/12/2021 s'inscrit dans le cadre des études d'impact du projet de la ZAC du Général de Gaulle situé à Saint-Malo.

Dans le cadre de ces études, la Ville de Saint-Malo a missionné le bureau d'études en acoustique VENATHEC pour la réalisation d'un rapport d'étude acoustique du projet sur l'environnement adapté à l'état sonore initial (étude complète disponible en Annexe 5).

#### 11.3.2.1.1 - Contexte réglementaire

Dans le cadre du projet, les textes réglementaires suivants peuvent s'appliquer :

- Loi du 31 décembre 1992 complétée par le décret d'application du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 5 mai 1995 ;
- Code de l'environnement (livre V, titre VII) ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000, reprenant tous les textes relatifs au bruit ;
- Directive européenne 2002/49/CE, du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement ;
- Articles L571-9 et R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement ;
- Décret n°2006-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes ;
- Circulaire du 25 mai 2004 relative aux nouvelles instructions à suivre concernant le recensement des Points Noirs Bruit des transports terrestres et les opérations de résorptions de ces PNB ;
- Circulaire du 12 juin 2001 relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres ;
- Décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 (et l'arrêté de la même date), précisant les modalités de subventions accordées par l'État concernant les opérations d'isolation acoustique des Points Noirs Bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux ;
- Arrêté préfectoral du 30/08/2011 relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres du département de l'Ille-et-Vilaine ;
- Décret n°2006-1099 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage du 31 août 2006 ;
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage, modifié par l'arrêté du 1er août 2013 ;
- Décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres ;
- Circulaire n° 97-110 du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national ;
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

### 11.3.2.1.2 - Description de la réglementation pour les voies nouvelles et modifiées

Le projet comprend la création de routes à l'intérieur de la ZAC.

Ainsi le but de la présente étude d'impact sonore est d'estimer l'impact acoustique de la voie nouvelle sur les façades des tiers existants et de proposer des traitements acoustiques dans le cas où les niveaux sonores estimés dépassent les seuils réglementaires.

Des exigences réglementaires sont fixées pour chaque période réglementaire diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h), en façade des bâtiments visés, à savoir les bâtiments voisins de l'infrastructure et antérieurs à celle-ci.

Ces exigences réglementaires dépendent de l'usage et la nature des locaux visés ainsi que de la notion de zone d'ambiance sonore préexistante. Une zone est considérée en ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant à deux mètres en avant des façades des bâtiments visés avant la réalisation de l'aménagement projeté est tel que les deux conditions suivantes soient réunies :

- LAeq (6h-22h) < 65 dBA
- LAeq (22h-6h) < 60 dBA

Une zone peut être qualifiée en ambiance sonore modérée, modérée de nuit (si seul le critère nuit est vérifié) ou non modérée.

Les exigences réglementaires pour la voie nouvelle sont des niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore de la voie nouvelle, qui sont les suivants :

**TABLEAU 30 : NIVEAUX MAXIMUMS ADMISSIBLES POUR LA CONTRIBUTION SONORE DE VOIES NOUVELLES (SOURCE : VENATHEC, JANVIER 2021)**

Usage et nature des locaux	LAeq (6h - 22h)	LAeq (22h - 6h)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale :		
• salles de soins et salles réservées au séjour des malades ;	57 dBA	55 dBA
• autres locaux	60 dBA	55 dBA
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dBA	Aucune obligation
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dBA	55 dBA
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de nuit	65 dBA	55 dBA
Autres logements	65 dBA	60 dBA
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dBA	Aucune obligation

### 11.3.2.1.3 - Méthodologie

#### ► Hypothèses de calcul

Les hypothèses de modélisation retenues pour la modélisation de l'impact acoustique du projet sont identiques à celles utilisées pour la modélisation de l'état existant sauf pour les voies explicitées ci-après où les trafics à l'état futur ont été projetés.

#### ► Données de trafic routier projetées

Une hypothèse de 1,8 véhicule par logements ainsi que deux trajets par jour (aller/retour) a été retenue. En considérant 1000 logements créés dans le cadre de la ZAC du Général de Gaulle, c'est un trafic journalier de 3 600 véhicules qui est généré avec la mise en place du projet.

La répartition du trafic routier géré par la mise en place du projet est présentée dans le tableau ci-dessous, la répartition de ce trafic sur les périodes jour et nuit est identique à celle utilisée dans la modélisation de la situation initiale (95% du trafic journalier en période diurne et 5% en période nocturne).

Infrastructure concernée	Vitesse de circulation	Trafic TV	Jour (6-22h)	Nuit (22-6h)
Av. du Général de Gaulle	50	Trafic horaire	214	23
		% PL	0	0
Rue de la Guymauvière, Avenue du Général Ferrié	50	Trafic horaire	107	11
		% PL	0	0
Rue du Clos Vert	50	Trafic horaire	71	8
		% PL	0	0
Voies nouvelles	50	Trafic horaire	71	8
		% PL	0	0

**TABLEAU 31 : TRAFICS ROUTIERS GENERES AVEC LA MISE EN PLACE DU PROJET (SOURCE : VENATHEC, DECEMBRE 2021)**

### 11.3.2.2 - L'étude faisabilité du potentiel énergétique

Cette étude est à retrouver en intégralité en Annexe 1 au chapitre 13.1 - Étude potentialité énergétique ZAC du Général de Gaulle.

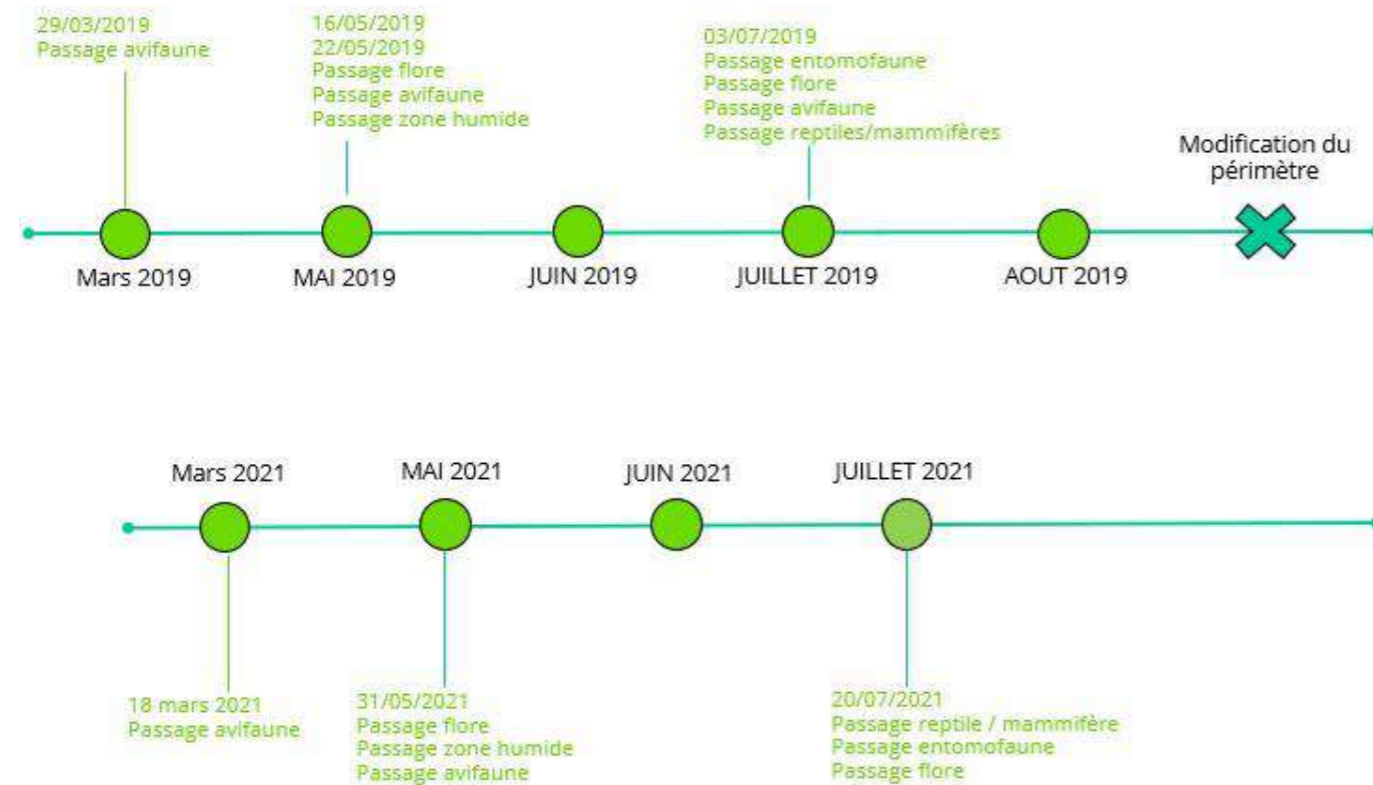
### 11.3.2.3 - L'étude d'optimisation de la densité des constructions

Cette étude est à retrouver en intégralité en Annexe 2 au chapitre 13.2 - Étude d'optimisation de la densité des constructions.

### 11.3.2.4 - Expertises écologiques

L'état initial du site et l'évaluation des impacts du projet ont été réalisés par IAO SENN sur la base de données bibliographiques (photographies aériennes historiques de l'IGN via Géoportail, données milieu naturel via la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et des fiches FSD Natura 2000) qui ont été implémentées par des investigations faune-flore menées au cours de l'année 2019 afin de statuer sur la sensibilité biologique du site. De plus, lors de la modification du périmètre d'étude de la ZAC en 2020, une nouvelle campagne d'inventaires a été réalisée en 2021. Enfin, les résultats obtenus ont aussi été permis à partir de la consultation d'organismes de référence dans les domaines traités.

Selon les thèmes abordés, ces analyses ont été réalisées à l'échelle du périmètre d'étude et/ou de périmètre à plus large échelle.



**FIGURE 78 : CALENDRIER DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN ENTRE MARS 2019 ET JUILLET 2021 SUR LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : IAO SENN)**

Étude floristique :

La flore a été relevée, dans l'aire d'étude, par l'intermédiaire de différents passages de terrain au cours de la saison végétative et de reproduction des espèces.

Cet inventaire a permis de juger de la qualité et de la fonctionnalité de l'habitat. Une attention particulière a été portée aux espèces figurant sur une liste réglementaire, ou sur les listes rouges définies par le Conservatoire Botanique de Brest. Une cartographie à échelle fine (relevés par GPS) sous forme de ponctuels permet de les localiser.

Pour l'ensemble des espèces, le statut de protection régional, national et européen ainsi que la localisation sur carte SIG en cas d'enjeu a été réalisé. À ce niveau de l'étude, les cartes du présent rapport ont permis de localiser :

- les habitats des espèces ou groupes d'espèces relevés,
- les espèces rares et protégées identifiées.

Ces éléments ont ensuite été traduits en termes d'intérêt et de sensibilité.

#### Avifaune

La méthode utilisée pour l'inventaire des oiseaux se base sur un protocole normalisé : le relevé des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Cette méthode consiste en la réalisation de points d'écoutes le long d'un parcours dont le tracé permet d'échantillonner l'ensemble des grands habitats présents au sein du site d'étude.

Le terrain a été réalisé en début de journée (6h-8h) préalablement aux nuisances générées par le trafic automobile. Des observations complémentaires réalisées au cours de la journée ont permis d'affiner le diagnostic.

#### Entomofaune

Trois groupes d'insectes ont été étudiés : les odonates, les lépidoptères et les orthoptères. Une attention a été portée aux coléoptères saproxyliques protégés. La totalité des milieux a été prospectée pour ces groupes.

L'inventaire de ces groupes étant fortement dépendant des conditions météorologiques, la prospection s'est faite au cours de journées ensoleillées et sans vent.

Les inventaires ont été effectués à l'aide d'un filet permettant de capturer les individus adultes au sein des différents habitats présents pour permettre leur détermination.

#### Les reptiles et les amphibiens

Les reptiles et les amphibiens ont été recherchés en journée. Les pieds de haies et espaces verts ont été particulièrement prospectés.

#### Les mammifères

Les mammifères ont été relevés sur la base d'indices de présence (fèces, coulées, cadavre, etc.) et d'observations directes d'individus.

#### 11.3.2.5 - Expertise hydrologie urbaine

La caractérisation des exutoires et des bassins versants a été réalisée à l'appui du plan des réseaux ainsi que d'un diagnostic de terrain. Le projet pluvial s'est appuyé sur la réglementation en vigueur et l'ambition de la collectivité.

#### 11.3.2.6 - Diagnostic initial de pollution du sol – Étude historique documentaire et de vulnérabilité et conception du programme d'investigations (Mission INFO)

Des visites sur terrain ont été menées en 2019 sur le périmètre initial de la ZAC du Général de Gaulle, puis de nouveau en octobre 2021 pour les sites nouvellement intégrés à la nouvelle emprise de la ZAC.

La recherche d'éléments permettant de caractériser la vulnérabilité du milieu environnant a été menée auprès des administrations suivantes :

- Site internet du Bureau de Recherche Géologiques et Minières (BRGM) : base de données INFOTERRE sur les points de sondage géologique et points d'eaux répertoriés dans la Banque de données du Sous-Sol : <http://www.infoterre.brgm.fr> ;
- Agence Régionale de la Santé (ARS) ;
- Site internet du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire : Base de données sur les sites et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics (BASOL) : <https://basol.developpement-durable.gouv.fr/>
- Site internet Géorisques (BRGM - MTE) : base de données recensant les risques naturels et technologiques présents sur le territoire : <http://www.georisques.gouv.fr/>
- Site internet du BRGM : Base de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS) : <http://basias.brgm.fr> ;



- Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines (SIGES) en Bretagne : base de données sur les eaux souterraines : <http://sigesbre.brgm.fr/>
- Cartes thématiques de la Direction Régionale de l'Équipement, de l'Aménagement et du Logement de Bretagne : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/>

Cette recherche a été menée pour un périmètre autour du site de 1 km à 5 km. Le tableau ci-après présente les premiers éléments. Une description plus détaillée est présentée ensuite.

Pour l'étude historique et documentaire de pollution du site, les sources et documents consultés ont été les suivants :

- Préfecture d'Ille-et-Vilaine ;
- Archives départementales d'Ille-et-Vilaine ;
- Archives municipales de Saint-Malo ;
- DREAL Bretagne ;
- IGN / Google Earth ;
- Ville de Saint-Malo ;
- ARIA/BARPI ;
- BASIAS/BASOL/ICPE.

#### 11.3.2.7 - L'étude de circulation

L'étude de circulation s'est basée sur les comptages directionnels de 2015 redressés sur la base de comptages en section de mars 2019.

De plus, elle a intégré les modalités de calcul comparable à celles prises en compte par Transitec dans ses études trafic pour l'îlot Découverte.

## 12 - NOMS, QUALITE, QUALIFICATION DES EXPERTS ET ETUDES MENEES

### 12.1 - Noms et qualité des auteurs de l'étude d'impact

Cette étude d'impact est réalisée pour le compte de la Ville de Saint-Malo, Maître d'ouvrage :



Hôtel de Ville  
Place Chateaubriand  
CS 21826  
35418 Saint-Malo Cedex

L'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études Egis :



- Sandrine ETHORE, cheffe de projet ;
- Marie GURIEC, cheffe de projets
- Nathan JOBARD, chargé de projets ;
- Victoria DEMETTRE, chargée de projets ;
- Sophie-Anne TAUPIN, cartographe.

### 12.2 - Noms, qualité et qualification des auteurs des études qui ont contribué à la réalisation de l'étude d'impact

Le dossier a été réalisé en se basant sur les études réalisées par :

- **IAO SENN**, expertises écologiques et études pluviales ;
- **Egis**, « Étude circulation / Diagnostic »,
- **Le Conseil by Egis** « Étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables »,
- **VENATHEC**, « Étude d'impact acoustique dans le cadre du projet de la ZAC du Général de Gaulle à Saint-Malo (35) »



## 13.1 - Annexe 1 : Étude de potentialité énergétique ZAC du Général de Gaulle



## ZAC DE GAULLE SAINT-MALO

Mise à jour de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables –  
31/01/2022

le  
conseil  
by @egis

@egis

---

# SOMMAIRE

---

<b>1 - PREAMBULE .....</b>	<b>8</b>
1.1 - Introduction .....	8
1.2 - Cadre réglementaire et procédure applicable au projet.....	8
1.3 - Présentation du maître d'ouvrage .....	9
<b>2 - RESUME NON TECHNIQUE.....</b>	<b>10</b>
2.1 - La localisation du projet.....	10
2.2 - Les solutions de substitution raisonnables examinées et raisons du choix retenu.....	10
2.3 - La description du projet .....	12
2.4 - Les facteurs de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet et mesures prévues pour les éviter, les réduire et/ou les compenser .....	15
2.5 - Les aspects pertinents de l'environnement et leur évolution en cas de mise en œuvre du projet.....	20
2.6 - Les incidences négatives notables du projet résultant de la vulnérabilité du projet face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs .....	21
2.7 - Les incidences du projet sur le réseau Natura 2000 .....	21
2.8 - Le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés .....	21
2.9 - L'analyse des méthodes utilisées pour évaluer les incidences notables du projet sur l'environnement.....	22
<b>3 - SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET RETENU .....</b>	<b>24</b>
3.1 - Localisation du projet.....	24
3.2 - Solutions de substitution raisonnables examinées par le maître d'ouvrage..	24
3.3 - Raisons du choix du projet retenu .....	24
<b>4 - DESCRIPTION DU PROJET .....</b>	<b>25</b>
4.1 - La description de la zone d'étude et de son environnement .....	25
4.2 - Description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet.....	25
4.3 - Description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet .....	29
4.4 - Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus .....	29
<b>5 - DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET.....</b>	<b>33</b>
5.1 - La présentation des périmètres d'étude.....	33

---

5.2 - Le climat.....	33
5.3 - Le sol, le sous-sol et les terres .....	35
5.4 - L'eau .....	43
5.5 - La biodiversité.....	49
5.6 - Le paysage .....	61
5.7 - Le patrimoine culturel et archéologique .....	61
5.8 - Le contexte socio-économique.....	62
5.9 - Les documents de planification territoriale et urbaine .....	76
5.10 - Le foncier .....	82
5.11 - Les déplacements.....	85
5.12 - Les risques majeurs.....	91
5.13 - La santé humaine .....	98
5.14 - Synthèse des enjeux .....	106
<b>6 - ASPECTS PERTINENTS DE L'ENVIRONNEMENT ET LEUR EVOLUTION.....</b>	<b>109</b>
6.1 - Les aspects pertinents de l'environnement retenus.....	109
6.2 - Les scénarios prospectifs.....	109
<b>7 - ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION ASSOCIEES.....</b>	<b>111</b>
7.1 - La phase travaux : construction et démolition .....	111
7.2 - La phase d'existence ou d'exploitation du projet .....	122
7.3 - Interaction entre les facteurs pertinents de l'état initial .....	138
7.4 - Modalité de suivi des mesures « ERC » .....	138
7.5 - Estimation des coûts des mesures en faveur de l'environnement.....	140
<b>8 - INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET FACE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS .....</b>	<b>141</b>
8.1 - La gestion des risques .....	141
8.2 - L'évaluation sommaire des risques et des dispositions prises dans le cadre du projet .....	141
8.3 - L'évaluation des incidences négatives notables du projet résultant de la vulnérabilité du projet face à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs .....	142
<b>9 - ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES .....</b>	<b>143</b>
9.1 - Contexte réglementaire .....	143
9.2 - Présentation du projet .....	145



9.3 - Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches	145
9.4 - Description de la ZSC « Estuaire de la Rance » (FR5300061)	146
9.5 - La description de la ZSC FR5300052 « Côte de Cancale à Paramé »	146
9.6 - Analyse des incidences du projet sur les sites Natura 2000 les plus proches	147
9.7 - Conclusion	148
<b>10 - CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES</b>	<b>149</b>
10.1 - Notions sur les impacts cumulés	149
10.2 - Identification des opérations et sites concernés	149
10.3 - Choix des projets pouvant interagir avec le projet	149
10.4 - Présentation des projets retenus	152
10.5 - Appréciation des effets cumulés	152
<b>11 - METHODES DE PREVISION UTILISEES POUR EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>155</b>
11.1 - Généralités – La notion d'effet ou d'impact du projet	155
11.2 - Généralités – L'estimation des impacts et difficultés rencontrées	155
11.3 - Le cas de la ZAC du Général de Gaulle	155
<b>12 - NOMS, QUALITE, QUALIFICATION DES EXPERTS ET ETUDES MENEES</b>	<b>161</b>
12.1 - Noms et qualité des auteurs de l'étude d'impact	161
12.2 - Noms, qualité et qualification des auteurs des études qui ont contribué à la réalisation de l'étude d'impact	161
<b>13 - ANNEXES</b>	<b>162</b>
13.1 - Annexe 1 : Étude de potentialité énergétique ZAC du Général de Gaulle	163
<b>I. INTRODUCTION</b>	<b>171</b>
<b>II. RAPPEL DES BESOINS</b>	<b>173</b>
II.1. Présentation du projet	173
II.2. Besoins énergétiques prévisionnels	173
II.3. Données météorologiques	174
II.4. Contexte de l'étude : Le SCRAE	175
<b>III. IDENTIFICATION DE LA RESSOURCE ET DES SOLUTIONS TECHNIQUES</b>	<b>177</b>
III.1. Énergie solaire	177
III.2. Eolien	180
III.3. Energie hydraulique	183

III.4.	Méthanisation des déchets.....	185
III.5.	Bois énergie .....	187
III.6.	Récupération de chaleur.....	189
III.7.	Thalassothermie .....	195
III.8.	Géothermie .....	195
III.9.	Autres sujets .....	200
IV.	<b>SYNTHESE DES PISTES ENERGETIQUES.....</b>	<b>204</b>
V.	<b>ÉTUDES DES SOLUTIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>206</b>
V.1.	Scenario de référence : chaufferie gaz.....	206
V.2.	Scenario 1 : Gaz et ECS solaire thermique .....	207
V.3.	Scenario 2 : Gaz et photovoltaïque .....	208
V.4.	Scénario 3 : Chaufferie gaz et boucle d’eau tempérée.....	212
V.5.	Scenario 4 : Chaufferie bois plaquette .....	213
V.6.	Scenario 5 : Géothermie sur NAPPE avec boucle d’eau tempérée.....	216
V.7.	Scénario 6 : Récupération sur eaux grises PAC .....	219
VI.	<b>SYNTHESE DES SCENARIOS.....</b>	<b>221</b>
VII.	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>222</b>
13.2 -	<b>Annexe 2 : Étude d’optimisation de la densité des constructions.....</b>	<b>223</b>
1.	<b>LE CONTEXTE LEGISLATIF .....</b>	<b>226</b>
1.1.	ZAC et étude d’impact sur l’environnement .....	226
1.2.	La Loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets.....	226
2.	<b>LE CONTEXTE URBAIN .....</b>	<b>228</b>
2.1.	Les quartiers périphériques.....	228
2.2.	Le site de projet en l’état actuel .....	231
3.	<b>LE PROJET DE ZAC .....</b>	<b>233</b>
3.1.	Une opération dense en renouvellement urbain qui participe à la réduction de l’étalement urbain .....	234
3.2.	La réalisation d’un quartier qui allie densité et cadre de vie qualitatif....	236
3.3.	Recréer des espaces verts et de la biodiversité sur un site très artificialisé .....	239
3.4.	Créer un quartier apaisé pour les déplacements doux.....	242
4.	<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>243</b>
13.3 -	<b>Annexe 3 : Liste des espèces végétales indigènes inventoriées dans le périmètre d’étude (Source : IAO SENN, 2021) .....</b>	<b>245</b>

13.4 - Annexe 4 : Liste des oiseaux inventoriés sur le site de la ZAC du Général de Gaulle (Source : IAO SENN, 201) .....	248
13.5 - Annexe 5 : État sonore initial.....	250
<b>1. OBJET DE L'ETUDE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. METHODOLOGIE .....</b>	<b>6</b>
2.1 Le bruit – Rappel et définitions .....	6
2.2 Les outils d'investigation utilisés .....	7
2.3 Conditions climatiques .....	8
2.4 Réglementation .....	10
<b>3. ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE .....</b>	<b>15</b>
3.1 Mesures in situ.....	15
3.2 Hypothèses de calcul .....	17
3.3 Présentation du modèle 3D .....	19
3.4 Calage du modèle de calcul .....	19
3.5 Résultats de la modélisation – pointsrécepteurs .....	21
<b>4. IMPACT DES VOIES CLASSEES SUR LE PROJET FUTUR .....</b>	<b>27</b>
4.1 Identification des infrastructures de transports impactant le projet .....	27
4.2 Objectifs d'isollements de façaderéglementaires .....	28
<b>5. OBJECTIFS ACOUSTIQUES VIS-A-VIS DES BRUITS DE CHANTIER</b>	<b>30</b>
5.1 Préambule .....	30
5.2 Niveau de bruit des engins de chantier .....	30
5.3 Exposition au bruit des travailleurs .....	33
5.4 Niveau de bruit au droit des habitations .....	34
<b>6. CONCLUSION .....</b>	<b>36</b>
<b>7. ANNEXES.....</b>	<b>37</b>
7.1 Fiches mesures .....	37
7.2 Données de trafic routier – Etude Egis .....	51

## I. INTRODUCTION

---

Le présent document est rédigé par EGIS pour la réalisation d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables et de récupération sur le projet de la ZAC de Gaulle à Saint-Malo (35).

Cette étude s'inscrit dans le cadre réglementaire défini par l'article L.300-1 du Code de l'Urbanisme stipulant 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. »

La mission est décomposée en trois parties :

- Analyse des besoins prévisionnels du site permettant d'affiner les choix énergétiques et des données contextuelles
- Inventaire des potentialités naturelles du site et des sources d'énergies disponibles, permettant de dégager les solutions les plus pertinentes
- Hiérarchisation des solutions en fonction du potentiel local

L'objectif est de dégager les sources énergétiques renouvelables et de récupération les plus pertinentes pour leur développement sur le projet.

Une évaluation des besoins des constructions futures est réalisée et confrontée au potentiel des sources d'énergies suivantes :

### Énergies renouvelables :

Solaire

Éolien

Géothermie

Hydraulique

Méthanisation

Bois énergie

### Énergies de récupération :

Raccordement aux réseaux urbains existants

Récupération d'énergie sur les eaux usées passant dans un collecteur de la station d'épuration

Récupération d'énergie sur les productions frigorifiques (Data Center, centres commerciaux, logistique)



## II. RAPPEL DES BESOINS

### II.1. Présentation du projet

Le projet d'aménagement s'inscrit dans une réflexion de revalorisation et de dynamisation du tissu urbain de Saint-Malo (35). L'objectif est de concevoir le projet d'aménagement comme une nouvelle polarité d'entrée de ville, un lieu de vie à l'interface de différentes entités urbaines (zone d'activité économique, quartier d'habitat pavillonnaire, quartier d'habitat collectif, commerces).

La ZAC comprend 14 ilots d'activité aux usages différents (A à N) autour de l'avenue du Général de Gaulle développant près de 118 355 m<sup>2</sup> de surface de plancher (SDP). Elle comportera trois ensembles résidentiels, des showrooms, des zones de commerce, des zones logistiques, des zones artisanat et des bureaux.

Type d'activité	Surface m <sup>2</sup> SDP
Logements	56 305
Commerces	31 200
Bureaux	25 500
Logistique	3 500
Showrooms	1 850
<b>Total</b>	<b>118 355</b>

### II.2. Besoins énergétiques prévisionnels

#### II.2.1. Besoins de chauffage

Les besoins de chauffage varient fortement selon la typologie du bâtiment. Les consignes de température diffèrent fortement en fonction des usages. Sur la base des hypothèses décrites et collectées, le bilan calorifique du projet est estimé avec la répartition suivante :

<b>Puissance calorifique</b>	<b>8 MW chaud</b> <i>(dont 3 MWc d'ECS)</i>
------------------------------	--

	Logements	Commerces	Bureaux	Logistique	Showrooms	Unité
Chauffage (en énergie finale)	1126	936	255	105	46	MWh chaud/an

<b>ECS</b> <b>(en énergie finale)</b>	1971	156	128	18	19	MWh chaud/an
--	------	-----	-----	----	----	--------------

<b>Consommation chaud totale</b>	<b>4 759 MWh chaud/an</b> <i>(dont 2 290 MWh chaud/an d'ECS)</i>
----------------------------------	---

### II.2.2. Besoins de refroidissement

Il a été considéré les besoins en refroidissement suivants :

<b>Puissance frigorifique</b>	<b>5.2 MWf</b>
-------------------------------	----------------

	<b>Logements</b>	<b>Commerces</b>	<b>Bureaux</b>	<b>Logistique</b>	<b>Showrooms</b>	<b>Unité</b>
<b>Climatisation</b> <b>(en énergie finale)</b>	0	1572	395	0	0	MWh froid/an

<b>Consommation froid totale</b>	<b>1967 MWh froid/an</b>
----------------------------------	--------------------------

### II.3. Données météorologiques

La climatologie a une influence considérable sur la demande en énergie. Les températures moyennes, l'insolation et les caractéristiques des vents dominants ont un impact majeur sur la demande énergétique des bâtiments.

Par ailleurs, le potentiel de développement en énergies renouvelables est également largement dépendant des conditions météorologiques locales (exemple : solaire thermique).

La station de Rennes sera la station de référence dans cette étude.





FIGURE 79 : DONNEES CLIMATIQUES DE LA STATION DE RENNES (SOURCE : METEO FRANCE)





#### II.4. Contexte de l'étude : Le SCRAE

D'après le SCRAE, en 2010, la production d'énergie de la région Bretagne était de l'ordre de 6 900 GWh, soit 8,3% des besoins régionaux. La région importait ainsi 92% de son énergie. La production régionale est issue à 87% de sources renouvelables, soit environ 6 000 GWh. L'usine marémotrice de la Rance permet au Pays de Saint-Malo d'être le 1er producteur d'électricité renouvelable de Bretagne. Elle produit plus de la moitié de l'électricité consommée sur le territoire.

Le tableau suivant présente un état des lieux des différentes productions d'énergie renouvelable sur le Pays de Saint-Malo ainsi que leurs principales caractéristiques et les efforts de développement nécessaire pour répondre aux objectifs du SCRAE à l'horizon 2020. Les chiffres avancés sont donnés de manière indicative, afin de déterminer un ordre de grandeur de la production d'énergie du territoire et ils ne sont en aucune manière une représentation précise de la production réelle.

Type d'énergie		Caractéristiques		Estimation de la production d'énergie actuelle	Objectif de production en 2020 (SCRAE)
	<b>Energie solaire</b>	<b>Photovoltaïque</b>	Nombre d'installations: 700 Puissance: 8,7 MW	8,7 GWh	18,5 GWh
		<b>Thermique</b>	Nombre d'installation : 156 Surface : 1 500 m <sup>2</sup>	0,73 GWh	3,8 à 7,2 GWh
	<b>Eolien</b>	<b>Terrestre</b>	Nombre de parcs : 1 Puissance : 12 MW	20,3 GWh	85 à 135 GWh
		<b>Offshore</b>	Aucune installation en fonctionnement		600 GWh
	<b>Biomasse</b>	<b>Bois énergie</b>	Nombre de chaufferies collectives et industrielles: 9 Puissance cumulée: 13 MW  6300 logements se chauffant principalement au bois-énergie + 40% de consommation liée au chauffage d'appoint	Chaufferies collectives et industrielles: 40 GWh  chauffage individuel: 226 GWh	266 à 280 GWh



 	<b>Méthanisation</b>	Aucune installation en fonctionnement		Nécessité d'une étude approfondie
	<b>Géothermie</b>	1 installation tertiaire sur le Pôle Culturel de Saint-Malo	0,4 GWh	-
<b>TOTAL sans la Rance</b>			<b>296 GWh</b>	<b>373 à 440 GWh*</b>
<b>Part de la consommation énergétique du Pays de Saint- Malo (sans la Rance)</b>			<b>8%</b>	<b>11 à 16 %</b>
	<b>Usine Marémotrice de la Rance</b>	Installation unique en France 24 turbines réversibles de 10MW Puissance : 240 MW	503 GWh	503 GWh
<b>TOTAL incluant la Rance</b>			<b>800 GWh</b>	<b>877 à 942 GWh*</b>
<b>Part de la consommation énergétique du Pays de Saint-Malo (incluant la Rance)</b>			<b>20%</b>	<b>25 à 33%*</b>

\*Hors parc éolien offshore

Bien que nécessitant une analyse détaillée du gisement méthanisable ainsi que des potentiels débouchés pour la chaleur produite, la méthanisation semble présenter un potentiel intéressant sur le territoire, potentiel évalué à 75 GWh/an.

### III. IDENTIFICATION DE LA RESSOURCE ET DES SOLUTIONS TECHNIQUES

#### III.1. Énergie solaire

##### III.1.1. Potentiel local

Afin de connaître le potentiel local, plusieurs facteurs peuvent être étudiés. Dans cette étude nous avons pris en compte :

- **La durée d'ensoleillement** (Source : Météo France) ;
- **L'irradiation globale horizontale (IGH) (Source : logiciel Calsol) ;**

Celle-ci est définie par l'énergie lumineuse réelle reçue du Soleil à la surface de la Terre durant une période donnée en tenant compte des phénomènes météorologiques.

- **L'irradiation totale reçue en une année par une surface d'un m<sup>2</sup> inclinée de 35°** (Source : logiciel PVGIS).

Ce logiciel PVGIS propose des données d'ensoleillement directement sur la zone d'étude grâce à un algorithme permettant d'estimer l'irradiation en fonction des données mensuelles moyennes relevées pour des ciels dégagés et couverts, en fonction des ombrages dus au relief. Les résultats sont ensuite croisés avec une autre base de données européenne reprenant des données relevées au niveau du sol.

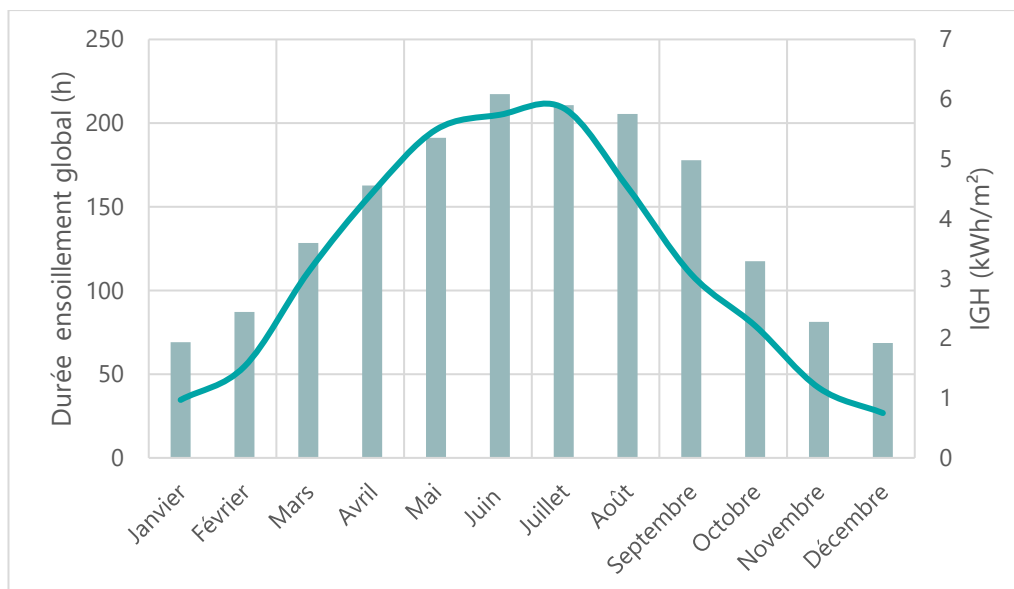


FIGURE 80 : ENSOLEILLEMENT ET IRRADIATION MOYENNE GLOBALE DE LA VILLE DE RENNES

La station de référence révèle une durée d'ensoleillement de 1 717 h, d'une IGH moyenne de 3,25 kWh/m<sup>2</sup>/jour et quant à l'irradiation totale reçue en une année sur 1m<sup>2</sup> incliné à 35°, celle-ci atteint 1470 kWh.

Le potentiel régional en énergie solaire est favorable aux installations de type solaire thermique ou photovoltaïque : c'est une ressource exploitable pour le site.

Cependant il faut néanmoins considérer :

- **L'orientation et l'exposition**

Les bâtiments, dont l'orientation de la toiture est en deçà du sud-est et au-delà du sud-ouest, sont considérés comme n'étant pas favorables à l'implantation de capteurs solaires.

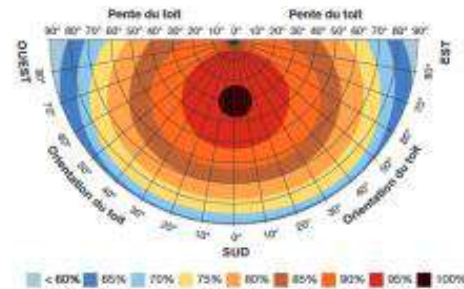


FIGURE 81 : OPTIMUM D'INCLINAISON ET D'ORIENTATION D'UN PANNEAU SOLAIRE

- **Les priorités sur l'occupation des espaces disponibles**

Un arbitrage sera nécessaire entre les différentes fonctions de la toiture : production solaire thermique ou photovoltaïque, autres installations techniques, rétention d'eau, végétalisation, accessibilité aux occupants, etc.

### III.1.2. Solaire thermique

La technologie solaire thermique consiste à récupérer de l'énergie solaire, connue pour son intermittence, afin de répondre à des besoins.

Les capteurs solaires transforment le rayonnement solaire en chaleur grâce à un absorbeur : un corps noir caractérisé par des propriétés d'absorption très élevées et d'émissivité très basse. Celui-ci transfère la chaleur à un fluide caloporteur circulant au travers de chacun des capteurs.

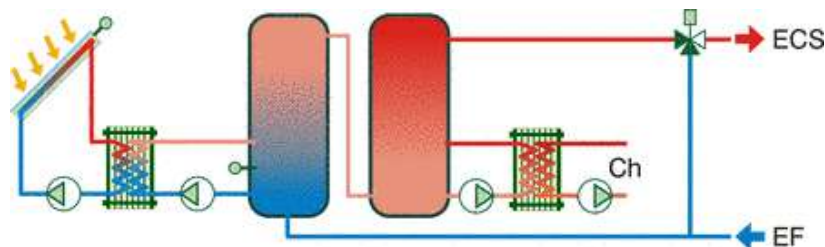


FIGURE 82 : SCHEMA D'UN DISPOSITIF DU SOLAIRE THERMIQUE

Lorsque la différence de température entre la sonde du capteur et la sonde en fond de ballon dépasse quelques degrés, les circulateurs s'enclenchent.

Le fluide caloporteur, circulant dans le circuit primaire, achemine alors l'énergie solaire depuis les capteurs vers le ou les ballons de stockage à travers un échangeur. Les installations sont ainsi dimensionnées au regard des besoins. Ces derniers se différencient en deux catégories :

- **Les besoins calorifiques**

Après avoir capté l'énergie solaire, la chaleur ainsi produite alimente le réseau d'ECS ou de chauffage du bâtiment permettant de couvrir une partie des besoins d'eau chaude sanitaire ou de chauffage.

- **Les besoins frigorifiques**

L'énergie délivrée par les systèmes solaires peut également être utilisée par des machines de production de froid ou de traitement d'air pour produire de l'énergie frigorifique permettant d'assurer le rafraîchissement des locaux

Cette solution généralement est économiquement intéressante pour des bâtiments disposant d'un besoin en eau chaude suffisamment important et régulier.

### **Application sur le projet**

Compte tenu des consommations ECS des ensembles résidentiels du projet, cette solution a donc intérêt à être approfondie dans la phase 2.

**Potentiel de la ressource** : Localement important

**Pertinence** : Forte

### **III.1.3. Solaire photovoltaïque**

Le solaire photovoltaïque consiste à transformer l'énergie solaire en énergie électrique par l'intermédiaire de cellules photovoltaïques. Ces cellules peuvent être disposées sur des panneaux rigides ou intégrées dans un support souple.

L'installation est raccordée au réseau pour la revente de l'électricité ou stockée dans une batterie pour un équipement autonome. Les différentes applications des panneaux permettent de diversifier leurs usages sur :

- **Bâtiment** (Toiture, garde-corps, terrasse, brise-soleil, verrière, façade, bardage, pergola)
- **Mobilier urbain** (luminaires solaire autonomes)

L'utilisation de luminaires autonomes vise à répondre à de petits besoins électriques et alimenter des appareils électriques. Ce type d'installation peut ainsi garantir l'autonomie énergétique d'un lampadaire. Il sera nécessaire d'étudier les ombrages afin de déterminer la production solaire des différents lampadaires selon leur lieu d'installation.

La pertinence de l'installation de panneaux photovoltaïques ou de supports souples photovoltaïques sur un bâtiment existant est évaluée à partir de :

- la disponibilité de la toiture (surface importante peu ou pas encombrée) ou de la façade (présence ou nécessité de brise-soleil)
- les objectifs de végétalisation définis sur le bâtiment
- l'orientation et l'ombrage du site (apports maximum et contrôle des masques des autres bâtiments)

### **Limite réglementaire**

Il n'y a pas de contrainte réglementaire locale particulière pour la mise en place de panneaux photovoltaïques.

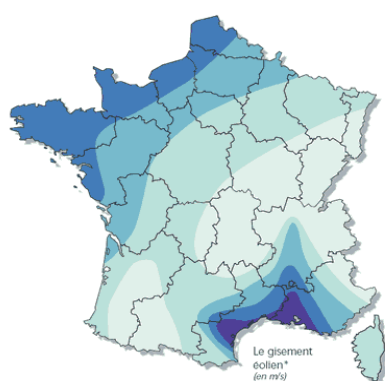
### **Application sur le projet**

Étant donné la volonté du programme de la maîtrise d'ouvrage de s'inscrire dans une démarche de bâtiments BEPOS, cette solution est donc pertinente pour atteindre les objectifs de production d'énergies renouvelables et sera donc étudiée en deuxième phase.

<p><b>Potentiel de la ressource</b> : Localement important avec surfaces disponibles en toiture</p> <p><b>Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système</b> : Oui revente électricité ou autoconsommation</p> <p><b>Pertinence</b> : Forte</p>
---

### III.2. Eolien

Tout comme la mise en place de systèmes cités précédemment, l'implantation d'éolienne peut représenter une opportunité pour la production locale d'électricité.



		Vitesse des vents (m/s)
	Zone 1	< 4,5
	Zone 2	4,5 – 5,5
	Zone 3	5,5 – 6,5
	Zone 4	6,5- 7,5
	Zone 5	> 7,5

**FIGURE 83 : VITESSE DU VENT EN FRANCE (SOURCE : ADEME)**

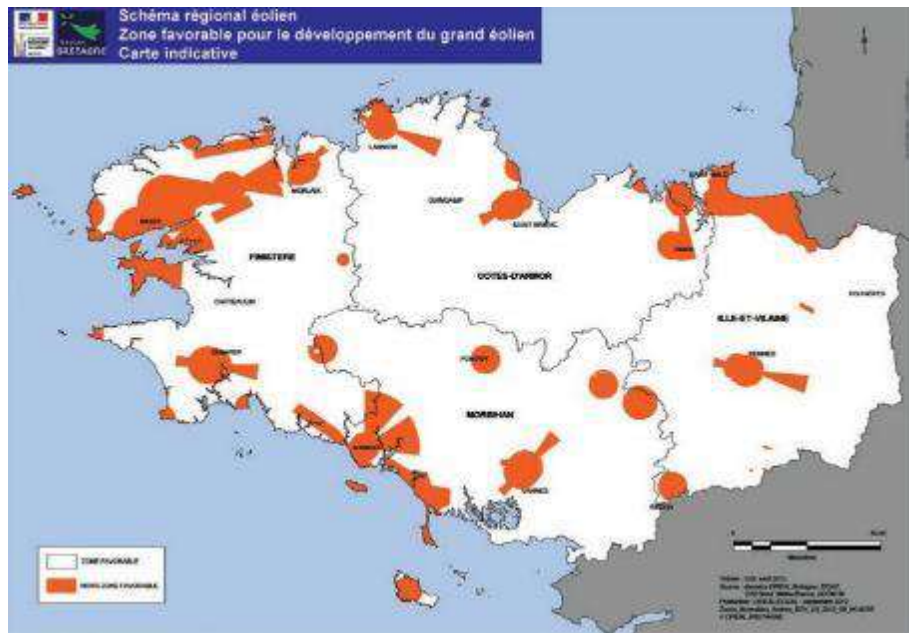
Le futur emplacement du projet se situe en zone 4, soit une vitesse de vent comprises entre 6,5 et 7,5 m/s.

Afin d'étudier au mieux le potentiel éolien, nous avons différencié les nombreuses technologies :

- Petit éolien – hauteur inférieure à 12 mètres (de moins de 1 kW jusqu'à 36 kW)
- Moyen éolien – hauteur comprise entre 12 et 50 mètres (de 36 kW à 250 kW)
- Grand éolien – hauteur supérieure à 50 mètres (de plus de 250 kW)

Nous avons choisi de regrouper ces deux dernières technologies étant donné leurs nombreuses similitudes, notamment au niveau réglementaire.

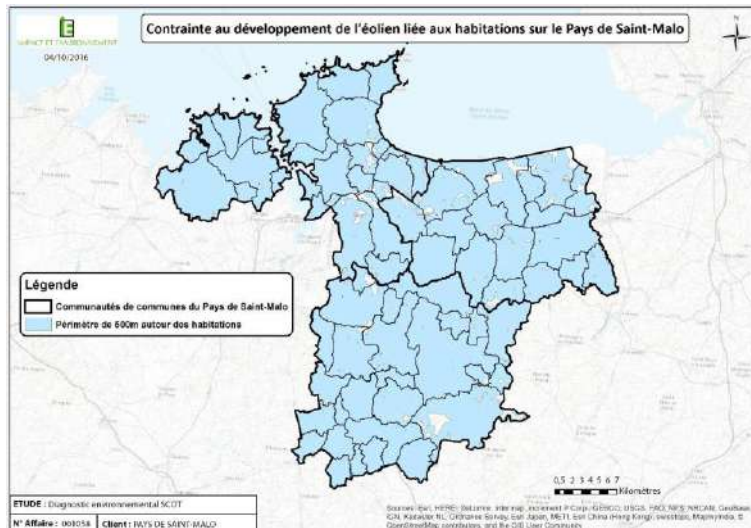
### III.2.1. Grand et moyen éolien



**FIGURE 84 : ZONES IMPLANTATION D'ÉOLIENNES REGION BRETAGNE**

Le gisement éolien local est propice au développement de cette énergie dû à un territoire fortement exposé aux vents.

Cependant comme le souligne la cartographie, la zone étudiée semble défavorable à l'implantation de grandes et moyennes éoliennes à Saint-Malo. De plus, d'un point de vue réglementaire aucune éolienne ne peut être implantée dans un périmètre de 500 m autour d'habitations.



**FIGURE 85 : CONTRAINTES AU DEVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN LIÉES AUX HABITATIONS SUR LE PAYS DE SAINT-MALO (EN BLEU 500 M AUTOUR D'HABITATIONS)**

**Potentiel de la ressource** : Forte à l'échelle du territoire mais défavorable dans le cadre du projet

**Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système** : Non

### III.2.2. Petit éolien

Le petit éolien est utilisé pour produire de l'électricité et alimenter des appareils de manière économique et durable, principalement en milieu rural ou en site isolé. Celui-ci se divise alors en plusieurs applications :

- **En toiture**

Pour ce type d'application, il est nécessaire de connaître la hauteur des toitures environnantes. De manière générale, le gisement éolien local est limité à cause de la vitesse de vents dans cette zone urbaine. Le territoire étant fortement urbanisé, celui-ci se prête mal à l'exploitation de l'énergie éolienne, notamment à cause de la rugosité de la zone.

- **Sur l'éclairage du parking**

Raccordés au réseau électrique ou bien autonome en site isolé, l'utilisation du petit éolien sur du mobilier vise à répondre à de faibles besoins électriques pour produire, dans cet exemple, de l'éclairage de manière durable. Celui-ci peut être mixé avec une seconde EnR, dans la plupart des cas un module solaire photovoltaïque. Ce type d'installation peut ainsi garantir l'autonomie énergétique d'un luminaire.



**FIGURE 86 : EXEMPLES D'APPLICATION DE MICRO-EOLIEN SUR LUMINAIRE**

Dans cette étude de potentiel, les nombreuses contraintes tendent à nous orienter vers les éoliennes du type Darrieus/Savonius ou des arbres à vents.

Les éoliennes de type Darrieus/Savonius peuvent être soit installées en toiture, soit sur un pylône adjacent au bâtiment. Très peu bruyante, celles-ci ont été conçues pour s'adapter au mieux avec les contraintes engendrées par les turbulences du milieu urbain mais leur performance reste encore limitée.

Cependant, de nouveaux modèles promettent des performances supérieures qui assure un démarrage autonome à partir d'une vitesse de vent de 2 m/s.

*À titre d'exemple, cette gamme d'éolienne a été installée sur le toit de l'Usine Suchard dans le quartier de la Meinau à Strasbourg. La production annuelle estimée est de 7 207 kWh à 18 017 kWh pour une puissance de 2 à 5 kW au regard d'une consommation annuelle du site de 8 313 MWh.*

Grâce à son seuil de démarrage inférieur à 2 m/s de vent (versus 4 ou 5 m /s pour les machines traditionnelles), l'Arbre à vent démarre au moindre souffle d'air et produit près de 300 jours par an (versus 120 ou 140 pour les autres). Il s'adapte au vent ainsi qu'au paysage du milieu urbain.



Par son grand nombre de feuilles montées en parallèle, l'arbre à vent peut fournir jusqu'à 5,4 kW de puissance nominale. *Un arbre à vent a été installé au siège d'ICADE à Aubervilliers. Des retours d'expériences sont en attente sur ce type de modèle.*

FIGURE 27 - ARBRES A VENT

Une micro-éolienne à axe horizontal peut également être envisagée. Les contraintes sont globalement les mêmes que pour le type Darrieus/Savonius. Grâce à leur design, elles peuvent fonctionner avec des vents provenant de toutes les directions et sont moins soumises aux perturbations que les éoliennes à axe horizontal. Elles sont relativement silencieuses et peuvent facilement s'intégrer au design des bâtiments.

Concernant l'électricité produite, elle peut être :

- soit consommée immédiatement et le surplus revendu à EDF
- soit stockée et utilisée ultérieurement

Pour dimensionner précisément le potentiel éolien de la zone, une étude de vents est indispensable (mais pas obligatoire).

### **Application au projet**

Le potentiel local du gisement éolien est important et permettrait d'envisager l'implantation d'installations de type petites éoliennes.

Cependant, la rentabilité de ce type d'installation est faible voire nulle. En effet, l'investissement est très important par rapport à la production d'électricité. Cependant, cette solution semble envisageable dans le cas où le maître d'ouvrage souhaite s'inscrire dans une vision forte et visible de production d'électricité de source renouvelable.

<p><b>Potentiel de la ressource</b> : Moyen</p> <p><b>Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système</b> : Oui électricité uniquement mais peu pertinent</p> <p><b>Pertinence</b> : Moyen</p>
---

## **III.3. Energie hydraulique**

### **Contexte**





### **Application sur le projet**

La STEP de la Grande Rivière est située à environ 2 km de la zone d'étude. Cette ressource ne pourra donc pas être mobilisée dans le cadre de ce projet.

Saint-Malo étant déjà alimenté par l'usine marémotrice de la Rance, il semble peu pertinent de mettre en place une hydrolienne en complément. De plus, l'implantation de ce genre d'équipements est complexe, coûteuse et les résultats ne sont pas garantis.



**FIGURE 90 : EXEMPLE  
D'HYDROLIENNE SUR LA LOIRE**

**Potentiel de la ressource :** Forte mais déjà fortement valorisée

**Pertinence :** Faible

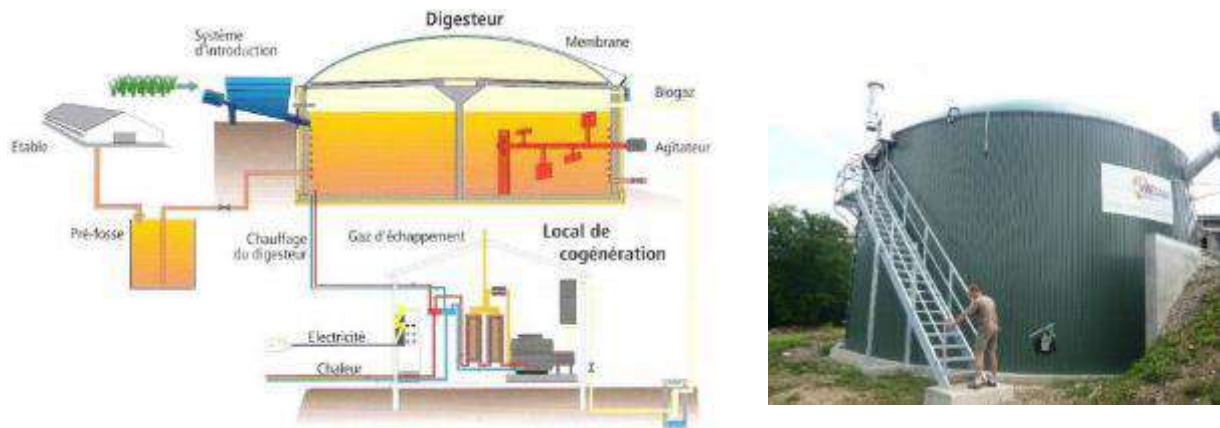
### **III.4. Méthanisation des déchets**

La méthanisation (ou « digestion anaérobie ») est une technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène.

Cette dégradation effectuée au sein d'une cuve appelée « digesteur » aboutit à la production :

- D'un produit humide, le « digestat », riche en matière organique partiellement stabilisée. Sous réserve de respect d'exigences de qualité agronomique et sanitaire, il est susceptible d'être épandu sur des terres agricoles ou peut devenir, après une phase de compostage et de maturation, un amendement organique;
- De biogaz, mélange gazeux composé d'environ 50% à 70% de méthane, qui, épuré et enrichi, peut être valorisé sous différentes formes (électricité, chaleur, carburant) en tant qu'énergie de récupération.

### **Cas de la Méthanisation**



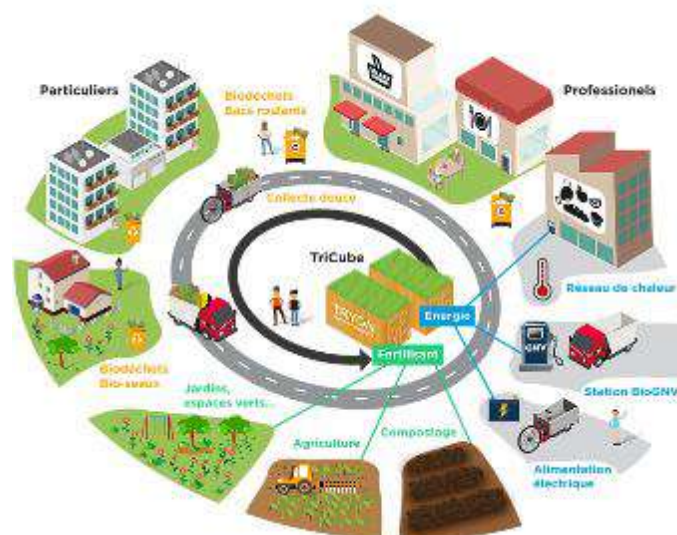
**FIGURE 91 : ILLUSTRATION D'UNE INSTALLATION DE METHANISATION**

L'espace nécessaire pour une telle installation est conséquent avec une surface importante puisque celle-ci doit atteindre au minimum 1 ha au sol afin d'accueillir l'ensemble des équipements de l'unité du stockage des intrants au système de valorisation du biogaz.

De plus afin de garantir la rentabilité de la ressource, la méthanisation des déchets n'est envisageable que si, dans un périmètre d'une dizaine de kilomètres autour de la zone d'études, une densité importante de production de déchets fermentescibles s'y trouve. Cette solution ne peut être mise en place que dans le cas d'une mutualisation à l'échelle de plusieurs villes.

### **Cas de la micro-méthanisation**

De nouveaux systèmes de méthanisation s'intégrant dans le tissu urbain ont été conçus afin d'exploiter le potentiel énergétique des déchets. Ces installations de micro-méthanisation modulaires ont pour objectif de valoriser les biodéchets et favoriser une gestion circulaire.



**FIGURE 92 : SOLUTION DE MICRO-METHANISATION**

Le biogaz produit peut être valorisé de plusieurs manières, dans notre étude :

- Épuration et réinjection sur le réseau

- Cogénération avec production d'électricité et de chaleur.
- Épuration et injection dans le réseau pour l'approvisionnement des stations-services en bioGNV dans une démarche de mobilité verte

### **Application sur le projet**

Le tableau ci-dessous permet d'estimer le volume de déchets fermentescibles produits sur le périmètre du projet.

Type de bâtiment	Estimation t/an
Logements	153
Commerces	40
Bureaux	86
Logistique	3
Showrooms	5
<b>Total</b>	<b>287</b>

**FIGURE 93: ESTIMATION DU GISEMENT DES BIODECHETS DANS LA ZAC DE GAULLE**

Compte tenu de la production de déchets au sein de la ZAC de Gaulle, il existe un potentiel de déchets méthanisables non négligeable. La mise en place d'une installation classique de méthanisation nécessite un espace conséquent. Il est donc difficile d'envisager ce type d'installation à l'échelle de la ZAC.

La solution pouvant être envisagée est la mise en place d'une installation de type microméthanisation modulaire et compacte pour une valorisation énergétique des déchets de la ZAC. Cependant, toute installation de méthanisation, aussi petite soit-elle, est aujourd'hui soumise à la réglementation ICPE au même titre qu'une unité industrielle (régime enregistrement/déclaration pour les installations domestiques). D'ailleurs, cette solution pourrait être envisagée à partir d'un gisement de 1000 tonnes de biodéchets par an. Il faudrait donc envisager d'élargir la démarche sur les quartiers environnants pour atteindre ce seuil.

<p><b>Potentiel de la ressource</b> : Fort</p> <p><b>Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système</b> : Oui selon le type d'installation retenu</p> <p><b>Pertinence de la solution</b> : Moyen</p>
---

### **III.5. Bois énergie**

Le bois énergie peut être utilisé en implantant à travers la mise en place d'une chaufferie bois. L'espace de stockage pour subvenir aux besoins en période hivernale est conséquent si l'on veut utiliser l'énergie bois à son maximum durant cette période. Les impacts sur le projet concernent notamment la nécessité d'une surface importante pour l'implantation de la chaufferie avec silo (pour stocker le bois).

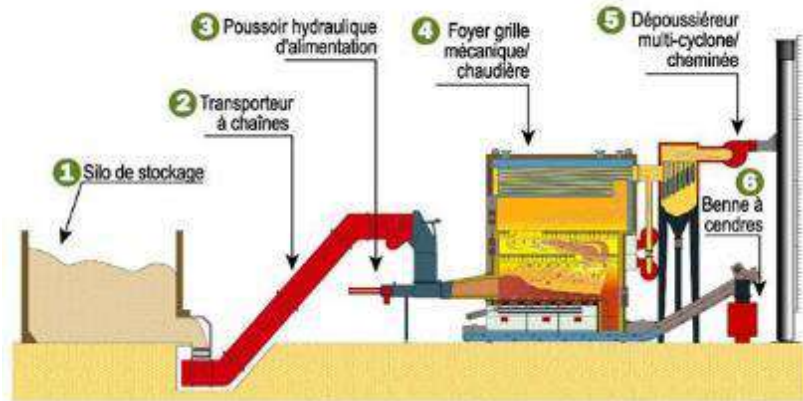


FIGURE 94 : SCHEMA DE PRINCIPE BOIS ENERGIE

La région bretonne est au 4<sup>ème</sup> Plan Bois-Energie Bretagne (2015-2020). Les objectifs de ce plan sont de développer l'usage du bois pour l'énergie en secteur collectif, industriel, artisanal ou agricole. Entre 2014 et 2020, l'objectif est de mobiliser 200 000 tonnes annuelles supplémentaires.

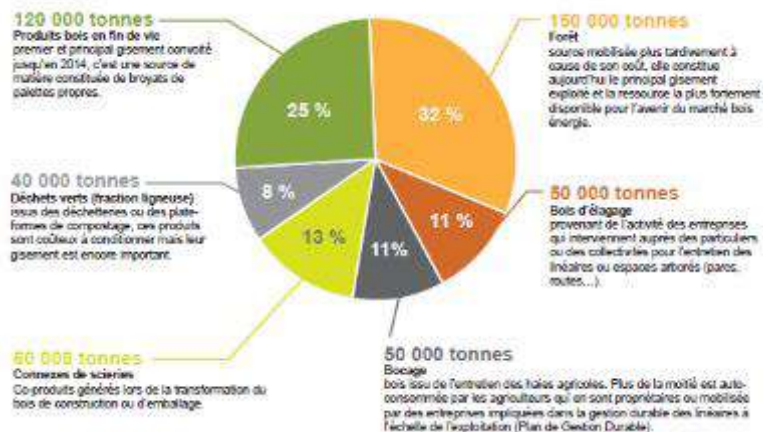


FIGURE 95 : VOLUME DE BOIS DECHIQUETE MOBILISE PAR ORIGINE DE PRODUIT EN BRETAGNE

### III.5.1. Chaufferie plaquette

Une chaufferie plaquette utilise le combustible bois sous la forme de plaquettes forestières ou bois déchiqueté. La proximité de la ressource sera privilégiée pour ne pas annuler le bénéfice énergétique et environnemental par des coûts de transport.

### III.5.2. Chaufferie à granulés de bois

La chaufferie à granulés de bois fait appel à un combustible issu du compactage des sous-produits de la transformation du bois (comme la sciure ou les copeaux) qui sont affinés, séchés et ensuite compressés pouvant alimenter chaudière, poêle et insert. Ce type de chaufferie a généralement un intérêt financier pour des puissances inférieures à 500kW.

### III.5.3. Cogénération bois

La cogénération bois permet la production locale d'électricité. Avec un rendement électrique de 25% et un rendement thermique de 55%, ce système assure de bonnes performances. Cependant, les quantités de bois utilisés seront très importantes comparativement à une chaufferie bois classique.



Grâce à un système d'échange de chaleur intégré dans le collecteur allant à la station d'épuration, de la chaleur peut être récupérée sur les eaux usées. L'échangeur de chaleur refroidit les eaux usées d'environ 1 à 2°C.

L'énergie est transportée par un fluide caloporteur (eau) de l'échangeur vers les pompes à chaleur. Celles-ci vont ensuite :

- soit augmenter la température pour produire de l'eau chaude permettant une utilisation en chauffage urbain, en chauffage de l'eau chaude sanitaire,
- soit baisser la température pour produire de l'eau glacée pour le rafraîchissement des espaces.

La chaleur, qui en émane, peut être récupérée:

- soit directement sur les eaux usées brutes circulant dans les canalisations. Les systèmes de récupération sur eaux usées permettent, via un échangeur thermique, de récupérer les calories dans les canalisations d'évacuations d'eaux usées et de les transférer aux bâtiments via une pompe à chaleur.
- soit sur les eaux traitées par les stations d'épuration.

Lorsqu'il existe une station d'épuration (STEP) à proximité du site, on peut envisager une récupération de chaleur sur :

- le collecteur d'eaux usées (amont) ;
- les effluents (aval) ;
- des bâches de stockage des eaux.

Les échangeurs de chaleur utilisés pour transférer la chaleur des eaux usées sont :

- soit insérés dans la structure des canalisations
- soit localisés dans des bâches en dérivation.

Les conditions techniques pour permettre une récupération optimale sont les suivantes :

- Débit minimal de 15L/s sur le tronçon
- Diamètre du tronçon supérieur ou égal à 80 cm (phi 800)
- Distance de 300m entre la récupération et la zone d'utilisation.

***Nota : l'échangeur de chaleur ne doit pas refroidir les eaux usées de plus de 3°C sous peine d'impacter le fonctionnement des processus de la station d'épuration.***

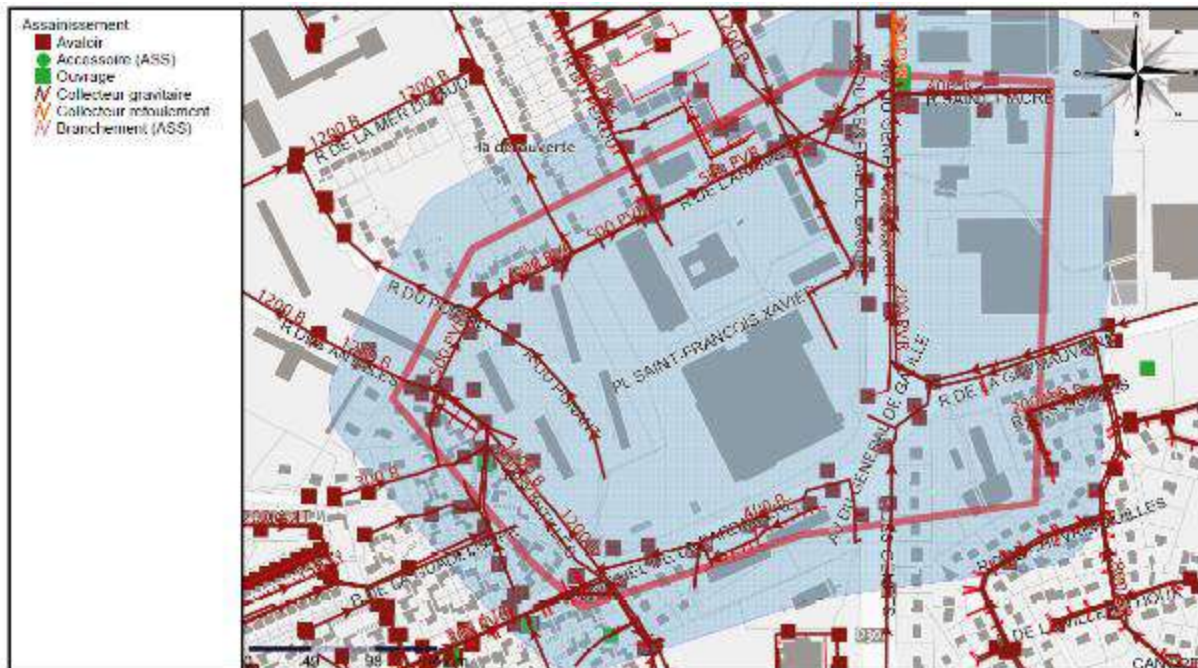
### **Application sur le projet**

Compte tenu des consommations ECS de la ZAC, une récupération de chaleur peut être envisagée si les conditions le permettent.

En analysant la carte des réseaux de collecteur de la ville de Saint-Malo, il a été constaté la présence d'un réseau unitaire de diamètre 1200 mm. Cependant, ce réseau collecte l'ensemble des eaux usées (eaux usées et eaux pluviales). Au regard des réglementations sur la séparation des eaux usées et eaux pluviales, ce réseau n'est pas viable à long terme. Etant donné qu'il n'y a pas d'autres réseaux pouvant permettre la récupération de chaleur à proximité du site, cette solution ne sera pas approfondie.

---

En complément, la station d'épuration la plus proche de la zone d'étude est La Grande Rivière de Saint-Malo située à 2 kilomètres du site. La mise en place d'une récupération n'est donc pas non plus envisageable.



**FIGURE 97 : RESEAUX DES COLLECTEURS**

**Potentiel de la ressource :** Forte sur la base des réseaux actuels

**Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système :** Non potentiel limité au bâtiment

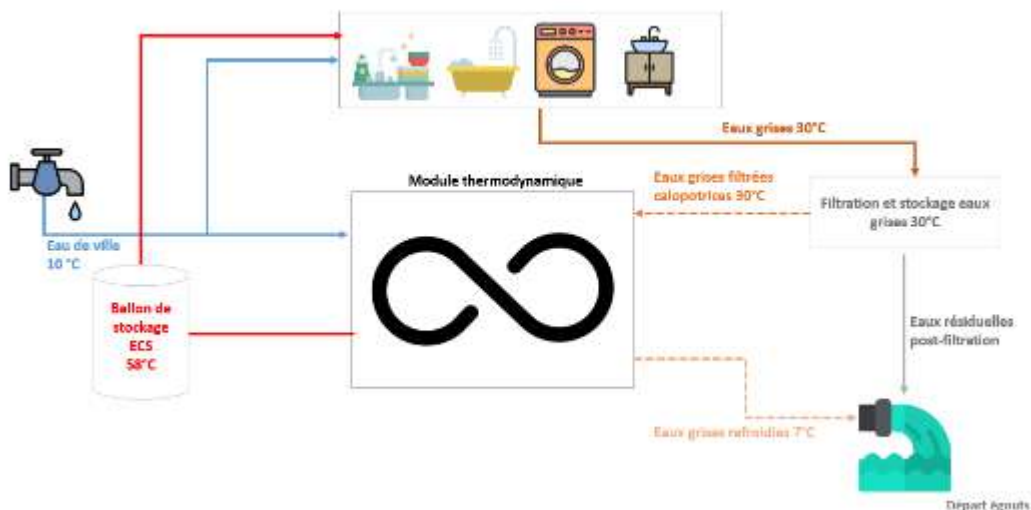
**Pertinence :** Nul au regard des évolutions prévues

### III.6.2. Récupération de chaleur sur les eaux usées par bâtiment

Ce type d'équipement est constitué d'un échangeur eau/eau et d'une pompe à chaleur. Il présente un intérêt pour les cas où il existe, sur un même site, rejets et besoins d'eau chaude.

Les eaux usées sont filtrées (graisses et résidus) puis stockées dans une cuve isolée à 30°C. Les eaux usées passent dans la PAC (Module thermodynamique) à une température moyenne de 30°C et ressortent à 7°C. L'eau provenant d'un ballon de préchauffage passe, via le circuit condenseur de la PAC (module thermodynamique) de 10°C à 58°C pour la production d'eau chaude sanitaire. Il serait possible de couvrir 100% des besoins en ECS avec cette installation.





**FIGURE 98 : SCHEMA PRINCIPE PAC RECUPERATION ENERGIE**

### **Application sur le projet**

Ce type d'équipement permet une récupération de chaleur sur les eaux grises à l'échelle d'un bâtiment. Il ne pourra pas à être installée à l'échelle d'une ZAC sauf si on fait le choix de le mettre en place au niveau de chaque bâtiment composant la ZAC notamment les ensembles résidentiels, hôteliers.

Il existe un modèle unique d'une puissance de 40 kW thermique.

Cette solution aura un impact sur les investissements pour la production d'ECS et sur le dimensionnement des locaux techniques pour les îlots résidentiels (minimum de 35 m<sup>2</sup> pour une installation avec une PAC). Par ailleurs la maintenance de ces PAC aura également un impact sur les coûts d'exploitation des équipements de production énergétique.

**Potentiel de la ressource** : Fort

**Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système** : Non potentiel limité au bâtiment

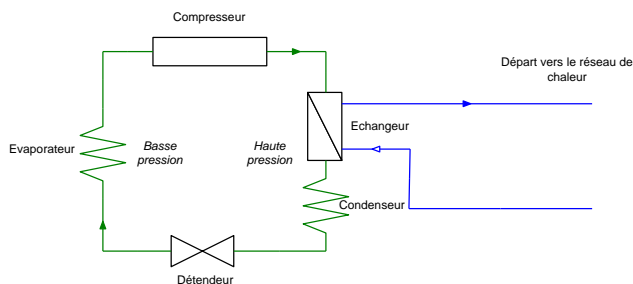
**Pertinence** : Moyenne

### **III.6.3. Récupération de chaleur sur process**

L'objectif de ce type d'installation est de récupérer de la chaleur sur les process à émission de chaleur excédentaire.

Plusieurs solutions sont envisageables :

- La récupération de chaleur sur la production de froid (locaux commerciaux à proximité)
- La récupération de chaleur sur la production de froid des data center
- La récupération de chaleur sur les process industriels existants ou futurs (si connus)



**FIGURE 99 : SCHEMA DE PRINCIPE RECUPERATION SUR PROCESS**

Tous les systèmes de production de froid sont également émetteurs de chaleur. Cette chaleur est généralement dissipée via des aéro-réfrigérants.

Celle-ci peut être récupérée pour alimenter un réseau de chauffage, un stockage d'eau chaude sanitaire, ou pour répondre à toute autre demande spécifique de chaleur.

Techniquement, la mise en œuvre de cette récupération touche à la conception du circuit hydraulique. Elle est de préférence prévue à la conception de l'installation, mais une installation existante peut également, sous certaines conditions, s'équiper d'un tel système.

### **Application sur le projet**

#### **■ LOCAUX COMMERCIAUX**

La ZAC de Gaulle comporte 8 zones de commerces. Il serait donc possible de récupérer la chaleur sur la production de froid et de la valoriser pour les autres usages (ECS, chauffage). Cependant, cet ensemble commercial est composé d'un seul hypermarché et de galeries commerciales.

La mise en place d'une boucle tempérée permettrait de valoriser cette énergie excédentaire, elle sera donc étudiée en phase 2.

<p><b>Potentiel de la ressource : Fort</b></p> <p><b>Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système : Non</b></p> <p><b>Pertinence de la solution : Moyen</b></p>
---

#### **■ DATACENTERS**

Aucun datacenter n'est actuellement référencé à proximité directe du projet. Les éventuels projets de nouveaux datacenters ne sont pas identifiés, par conséquent le potentiel de récupération ne peut pas être encore envisagé.

Dans le cas où un projet de data center serait envisagé, la mise en œuvre d'une récupération dépendra :

- De la surface des datacenters
- De sa localisation
- Du régime de température des terminaux du bâtiment
- De la simultanéité des besoins et des productions.

*Nota : Un exemple en fonctionnement à l'adresse suivante <http://www.enerzine.com/1037/14854+une-pepiniere-dentreprises-recupere-lenergie-dun-centre-de-donnees+.html>.*

<p><b>Potentiel de la ressource : Nul</b></p> <p><b>Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système : Non</b></p> <p><b>Pertinence de la solution : Nul</b></p>
--

### III.6.4. Raccordement aux réseaux urbains existants

Les réseaux de chaleur sont des installations distribuant à plusieurs utilisateurs clients de la chaleur produite par une ou plusieurs chaufferies via un ensemble de canalisations de transport de chaleur.

#### Application sur le projet

Un réseau de chaleur est situé à proximité de notre étude à moins d'un km dans la zone Bellevue de Saint-Malo. Il alimente deux écoles (maternelle et primaire), une salle de sports, une salle de musculation et le restaurant scolaire. Ce réseau de chaleur est composé d'une chaudière bois à plaquette de 150 kW qui assure 90% des besoins en chauffage des différents bâtiments et une chaudière gaz d'appoint qui assure les 10% restant. Ce réseau de chaleur permet d'obtenir un gain de 76 tonnes de CO<sub>2</sub> par an. Cependant, les équipements ont été dimensionnés pour répondre aux besoins du complexe scolaire et sportif. Les besoins de la ZAC De Gaulle sont conséquents et nécessiteraient d'installer des équipements complémentaires à ceux installés actuellement. Le raccordement à ce réseau de chaleur n'a donc qu'un intérêt limité.



**FIGURE 100 : RESEAU DE CHALEUR CHAUFFERIE BOIS BELLEVUE**

<p><b>Potentiel de la ressource : Moyen</b></p> <p><b>Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système : Non</b></p> <p><b>Pertinence de la solution : Moyen</b></p>
--

### III.7. Thalassothermie

La thalassothermie consiste à prélever de l'eau de mer à une profondeur variable selon les projets avec une température comprise entre 12°C et 25°C selon la saison. L'eau de mer ainsi prélevée échange ses calories avec une boucle d'eau douce secondaire puis retourne à la mer. Cette boucle est reliée à des pompes à chaleur qui convertissent l'énergie marine en température adéquate pour les différents usages du bâtiment : chauffage, climatisation ou eau chaude sanitaire.

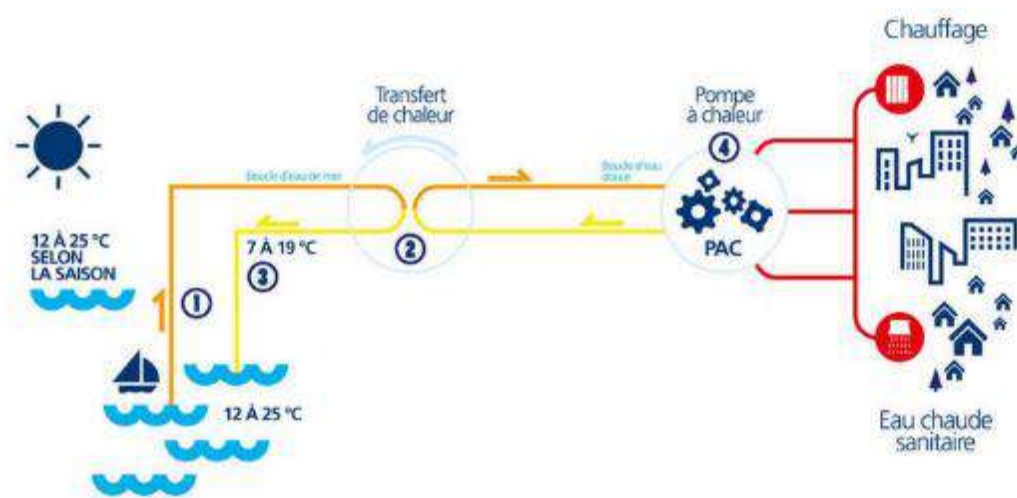


FIGURE 101 : SCHEMA DE PRINCIPE THALASSOTHERMIE (SOURCE DALKIA)

#### Application au projet

Le projet est situé à plus de 2,5 km du littoral, la thalassothermie n'est pas envisageable.

<p><b>Potentiel de la ressource</b> : Faible sur le projet</p> <p><b>Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système</b> : Non</p> <p><b>Pertinence de la solution</b> : Faible</p>
--

### III.8. Géothermie

#### III.8.1. Géothermie profonde

La géothermie profonde nécessite des forages à plus de 2500 m de profondeur.

#### Application au projet

Les besoins du projet ne justifient pas l'installation de ce type de géothermie. Cette solution n'a donc pas d'intérêt à être approfondie.

<p style="text-align: center;"><b>Potentiel de la ressource</b> : Faible</p> <p style="text-align: center;"><b>Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système</b> : Non</p> <p style="text-align: center;"><b>Pertinence de la solution</b> : Faible</p>
--

### III.8.2. Géothermie basse énergie

La géothermie très basse énergie permet généralement le chauffage, le rafraîchissement de locaux ou, dans certains cas, la production d'eau chaude sanitaire.

Plusieurs solutions d'utilisation de la géothermie sont possibles :

- si la présence d'une nappe exploitable est confirmée par un forage de reconnaissance : puisage et pompe à chaleur tirant parti de la température stable de l'aquifère,
- dans tous les cas : pompe à chaleur et sondes géothermiques disposées en nappe horizontale dans des tranchées, ou sous forme de pieux verticaux.

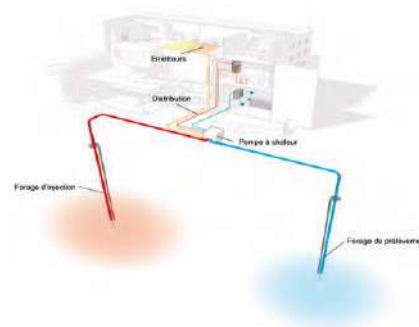
#### III.8.2.1. Géothermie sur nappe

Le développement de la géothermie pourra s'appuyer sur les potentiels des nombreuses nappes de la région. La géothermie sur nappe bénéficie aujourd'hui d'un fort retour d'expérience aussi bien pour des opérations de surface que plus profondes.

Son principe consiste à prélever des calories (ou des frigories) dans la nappe qui présente une température assez stable toute l'année pour la transférer, via une pompe à chaleur, vers un circuit de chauffage (ou de climatisation), moyennant une faible dépense d'énergie.

Pour cela, on utilise un doublet géothermique composé :

- D'un puits de pompage de l'eau, qui permet d'alimenter le circuit et de fournir, selon la saison, des calories (en hiver) ou des frigories (en été), la nappe restant sensiblement à la même température toute l'année ;
- D'un forage de réinjection, qui permet de restituer l'eau dans sa nappe d'origine, avec le même débit que le pompage mais à une température différente (plus basse en hiver et plus élevée



**FIGURE 102: SCHEMA D'UN SYSTEME DE GEOTHERMIE SUR AQUIFERE**

Malgré les ressources, pour les utiliser, il est très souvent nécessaire de rehausser son niveau de température. Des équipements de type PAC et des émetteurs de chaleur adaptés sont alors mis en place.

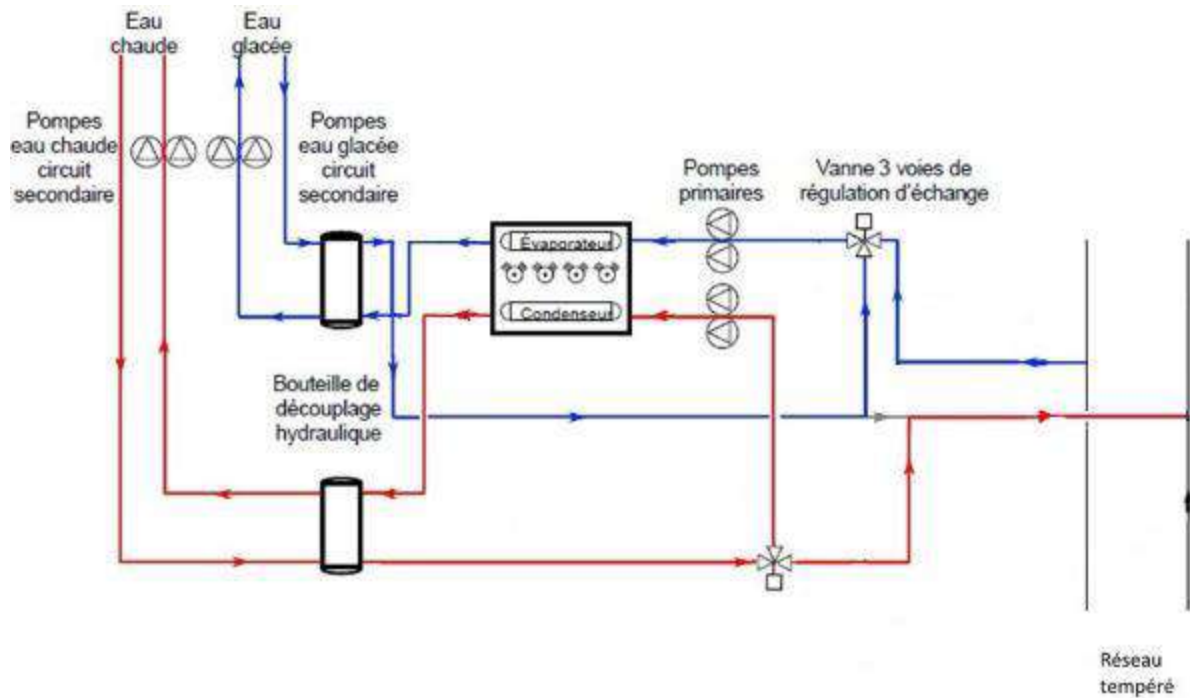
- En hiver la pompe à chaleur permet d'extraire les calories de la ressource et d'augmenter la température récupérée.
- En été, le système est réversible. La PAC permet d'extraire les calories des locaux et de les transmettre dans la nappe.

La performance globale de la pompe à chaleur sera meilleure si le milieu où elle puise l'énergie est à une température la plus constante et la plus élevée possible au cours de l'année et si la température de distribution de chauffage est basse.

Leur utilisation est ainsi conseillée pour des bâtiments neufs qui peuvent être équipés avec ce type de système.

### ■ Thermofrigopompe

En alternative à une PAC (pompe à chaleur) classique, sur les bâtiments à besoin de chaleur et de froid simultanés, une thermofrigopompe pourra être envisagée.



**Figure 103 : Schéma de principe thermofrigopompe sur nappe (mode froid)**

En règle générale, la température naturelle des terrains superficiels (< 100 m), et donc des nappes qu'ils peuvent abriter, correspond à la moyenne des températures de l'air prise sur quelques cycles annuels. Ces températures fluctuent de quelques degrés sur l'année et c'est cette stabilité thermique « du gisement » qui présente un intérêt particulier pour la géothermie.

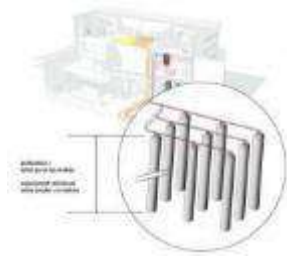
Les impacts sur le projet sont de double nature :

- nécessité d'une surface importante (500m<sup>2</sup> au sol) au moment des travaux pour l'implantation des équipements de pompage pour la géothermie
- Implantation du réseau au fur et à mesure des phases de construction.

### III.8.2.2. géothermie sur pieux

La géothermie sur champ de sondes consiste à faire circuler, en circuit fermé, un liquide caloporteur dans plusieurs sondes verticales.

Ce champ est constitué d'un réseau de tubes, disposés à la verticale dans des forages, qui échange l'énergie (par simple transfert de chaleur) et l'achemine jusqu'à la pompe à chaleur.



**FIGURE 104 : GEOTHERMIE SUR PIEUX (SOURCE : BRGM)**

Étant donné que la ressource est à une température inférieure à 30°C, celle-ci ne permet pas, dans la plupart des cas, une utilisation directe de la chaleur par simple échange. Elle nécessite donc la mise en œuvre de pompes à chaleur qui prélèvent cette énergie à basse température dans le sous-sol pour l'augmenter à une température suffisante. La pompe à chaleur permet les modes de fonctionnement suivants :

- Distribution de froid et de chaud si des besoins simultanés existent dans le bâtiment
- Distribution de chaleur dans le bâtiment et stockage de frigorifiques dans le sol
- Distribution de froid dans le bâtiment et stockage de chaleur dans le sol

Une profondeur de 100 m est suffisante pour s'affranchir des variations de température journalières et saisonnières où règne une température constante d'une quinzaine de degrés. Ce type de sonde correspond à une puissance géothermique de l'ordre de 5 kW.

Pour éviter un investissement et un nombre de sondes trop important, on associe généralement ce système à une énergie d'appoint.

Cette solution est à l'échelle d'un bâtiment et ne pourra pas contribuer à l'approvisionnement énergétique de l'ensemble de la ZAC compte tenu du nombre de pieux à mettre en place. Elle est notamment pertinente pour des bâtiments tertiaires avec des besoins réduits.

Cette solution n'a pas d'impact notable sur le projet (aménagement) :

- les pieux géothermiques seront installés en fondation ou sur le terrain du bâtiment
- des locaux techniques devront être envisagés dans chaque bâtiment pour l'installation des équipements techniques.

#### **Potentiel local**

Ce type d'installation est possible dans la majorité des régions.

Le potentiel énergétique dépend de la conductivité du sol. Cependant, le potentiel des pieux géothermiques reste limité, de l'ordre de 40 W/ml (la variation est généralement comprise entre 40 à 60 W/ml).

#### **Application sur le projet : la géothermie**

Parmi les quatre systèmes de géothermie, un seul de ces systèmes est exploitable à Saint-Malo : la géothermie très basse énergie (géothermie sur aquifère superficiel et géothermie sur sonde).

Type de géothermie	Caractéristiques du « réservoir »	Utilisations	Exploitation possible sur le territoire du SCoT ?
<b>Très basse énergie</b>	Aquifère (nappe) ou sol à moins de 100 m de profondeur Température < 30°C	Chauffage et rafraîchissement de locaux, avec pompe à chaleur	<b>Oui</b>
<b>Basse énergie</b>	Aquifère à plusieurs centaines de mètres de profondeur 30°C < Température < 150°C	Chauffage urbain, utilisations industrielles, thermalisme, balnéothérapie	<b>Non</b>
<b>Moyenne et Haute énergie</b>	Aquifère à plusieurs centaines de mètres de profondeur 180°C < Température < 350°C	Production d'électricité	<b>Non</b>
<b>Géothermie profonde</b>	Roches chaudes sèches à plus de 3000 m de profondeur	Au stade de la recherche, pour l'électricité et le chauffage	<b>Non</b>

**FIGURE 105 : LA GEOTHERMIE A SAINT-MALO SCOT**

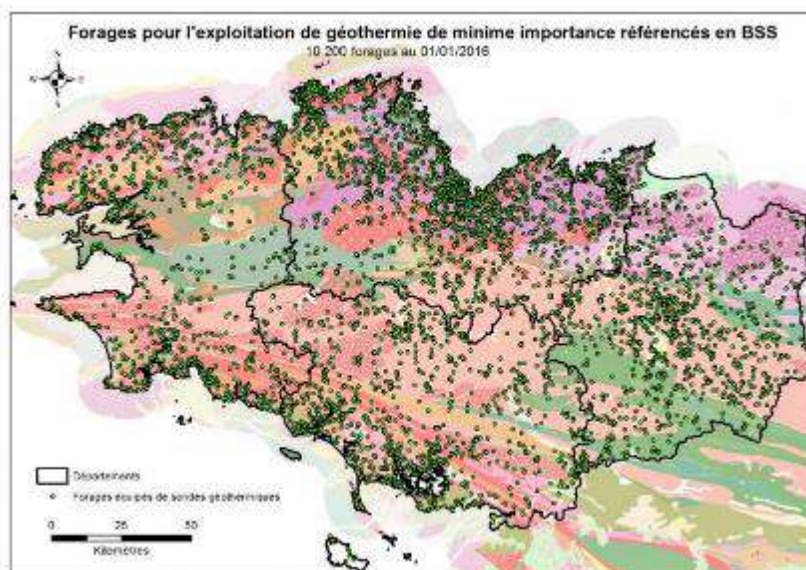
Sur le Pays de Saint-Malo, les principaux aquifères recensés par le BRGM sont des aquifères dits « libres » qui reprennent les contours des différents bassins versants topographiques présentés précédemment. On retrouve donc quatre masses d'eau souterraines principales sur le territoire du Pays de Saint-Malo :

- la masse d'eau souterraine Rance-Fremur (FRGG014)
- la masse d'eau souterraine Marais de Dol (FRGG123)
- la masse d'eau souterraine Couesnon (FRGG016)
- la masse d'eau souterraine Vilaine (FRGG015)



**FIGURE 106 : LES PRINCIPAUX AQUIFERES**





**FIGURE 107 : LOCALISATION DES FORAGES DE GEOTHERMIE TRES BASSE ENERGIE REFERENCES EN BSS EN BRETAGNE (BRGM, JANVIER 2016)**

À titre d'exemple, 65% du chauffage du Pôle Culturel de Saint-Malo est fourni par des sondes géothermiques verticales allant puiser la chaleur du sous-sol jusqu'à 196 m de profondeur. La PAC géothermique fournit ainsi environ 430 MWh de chaleur et de froid à partir de 115 MWh d'électricité, permettant ainsi l'économie de près de la moitié de l'énergie nécessaire au chauffage et à la climatisation du bâtiment. Il s'agit du 1<sup>er</sup> projet géothermique de Bretagne.

**Potentiel de la ressource :** Moyen

**Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système :** Non potentiel limité au bâtiment

**Pertinence de la solution :** Moyenne

### III.9. Autres sujets

#### III.9.1. Focus Boucle d'eau tempérée

Dans le cas de ce type d'installation l'eau circule dans une boucle simple à une température comprise entre 20 et 30 °C. Les pompes à chaleur sont raccordées à cette boucle qui sert à la fois de source chaude et de source froide selon les besoins.

- Si la température en eau descend en dessous de 20°C les calories sont apportées au moyen d'un système de production de chaleur centralisé
- En été l'excédent calorifique est évacué par un aéroréfrigérant (ou sur un aquifère)

L'énergie récupérée d'une zone à refroidir est restituée dans une zone à chauffer. Cette récupération conduit à une importante économie d'énergie.

Des pompes à chaleur eau/eau seront installés au niveau de chaque bâtiment et assureront la distribution de chaud et de froid. Celles-ci sont raccordées à la boucle d'eau. En mode chauffage, les PAC absorbent les calories de la boucle et en mode rafraîchissement elles les transmettent à la boucle.

La boucle d'eau tempérée permet la récupération des calories produites pour le refroidissement de certains bâtiments (tertiaires), elle est donc bien adaptée pour les projets d'aménagement mixtes (logements/tertiaires).

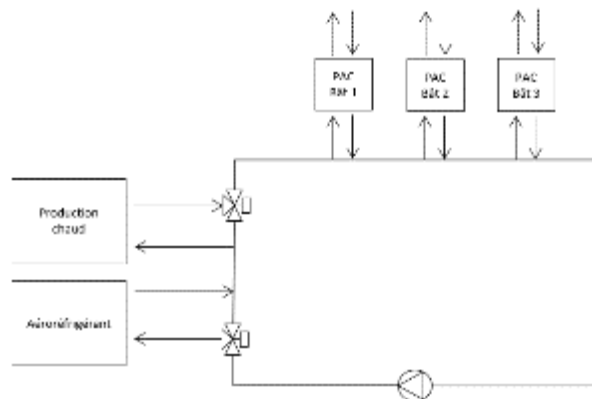


FIGURE 108 : SCHEMA DE PRINCIPE BOUCLE TEMPEREE

### **Application sur le projet**

La mise en place d'une boucle tempérée est envisageable à l'échelle de la ZAC étant donné les différents types de bâtiment composant le projet (résidentiels/tertiaires) et permettrait ainsi une mutualisation énergétique.

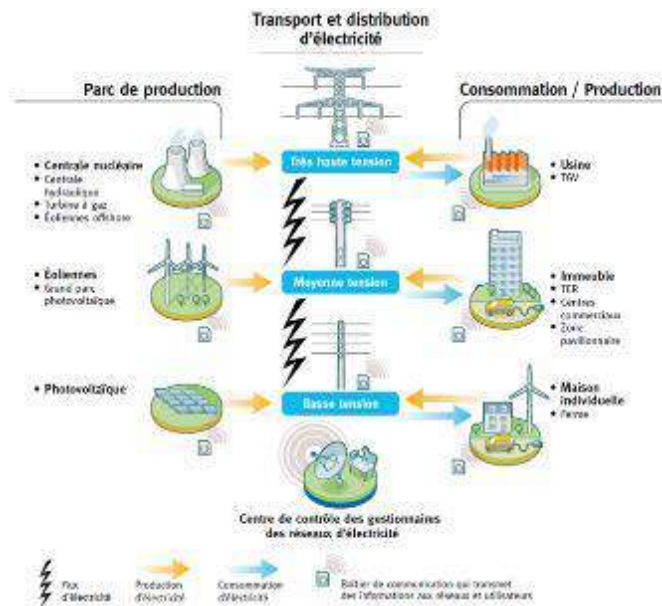
**Potentiel de la ressource** : Forte

**Faisabilité d'exportation de la chaleur ou de l'électricité du système** : Non potentiel limité au bâtiment

**Pertinence de la solution** : Forte

### **III.9.2. Focus SmartGrid**

Le Smart Grid « Réseau intelligent » est un système de distribution d'énergie électrique qui adapte de manière automatique et en autonomie la production à la demande. L'objectif est d'intégrer les nouvelles formes de productions de type renouvelables aux réseaux électriques classiques et d'assurer l'équilibre dynamique entre l'offre et la demande grâce aux nouvelles technologies de communication (capteurs, compteurs connectés...). En effet, c'est un réseau capable de s'adapter dynamiquement à ce qui se passe localement sur le réseau électrique, pouvant se reconfigurer et décaler les productions ou consommations en créant des déviations et des itinéraires alternatifs.



**FIGURE 109 : SCHEMA DE PRINCIPE SMART GRID**

À titre d'exemple sur la commune de Vendée, un système de Smart Grid alimentant 120 bâtiments publics, 7 usines d'eau potable, 1 000 points lumineux est installée. La production est assurée par 5 parcs de production éoliens, 48 sites de production photovoltaïques et acheminée grâce à 5 postes sources.

### **Application sur le projet**

La mise en place d'un système Smart Grid à l'échelle de la ZAC de Gaulle permettrait une meilleure insertion des énergies, l'adaptation du réseau de distribution au moindre coût et l'amélioration de la qualité de fourniture en électricité. Cependant, une analyse de l'impact territorial et sociétal du projet doit être menée.

### **III.9.3. Focus Matériaux biosourcés**

Les matériaux biosourcés (MBS) sont définis comme des matériaux issus de la biomasse animale ou végétale (cf. Arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé »). Ils sont sains, hygrothermiques et faiblement carbonés. Issus de ressources renouvelables locales, ils participent à l'économie circulaire. Ils couvrent aujourd'hui une large gamme de produits et trouvent de multiples applications dans le domaine du bâtiment et de la construction, en tant qu'isolants (laines de fibres végétales ou animales, de textile recyclé, ouate de cellulose, chènevotte, anas, bottes de paille, etc.), mortiers et bétons (béton de chanvre, de bois, de lin, etc.), panneaux (particules ou fibres végétales, paille compressée, etc.), matériaux composites plastiques (matrices, renforts, charges) ou encore dans la chimie du bâtiment (colles, adjuvants, peintures, etc.). De plus, l'utilisation de ces matériaux est encouragée par les autorités publiques notamment par la loi sur la transition énergétique.

Ces matériaux contribuent à un air intérieur sain et à des bâtiments passifs ou à énergie positive. Les normes de sécurité pour les établissements recevant du public (ERP) peuvent être un frein à l'utilisation de certains produits innovants. Dans la plupart des cas, ces matériaux permettent de stocker le CO<sub>2</sub> atmosphérique via la photosynthèse et donc de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cependant, il faut identifier et limiter les transferts d'impacts environnementaux, notamment ceux liés à la production du matériau, le transport, ...

### **Application sur le projet**

Les matériaux biosourcés peuvent être intégrés au projet notamment par les isolants (chanvre, paille, laine de verre,...). Il peut être également envisageable d'utiliser le bois pour la création de structures porteuses, de petites menuiseries, de grands panneaux. Les matériaux biosourcés peuvent ainsi offrir une amélioration thermique du bâti.

---

## IV. SYNTHÈSE DES PISTES ÉNERGETIQUES

Le tableau suivant présente la synthèse des résultats de l'évaluation du potentiel EnR. La pertinence de chacune des énergies a été évaluée en fonction des ressources disponibles et des besoins du bâtiment.

Type d'énergie	Type d'équipement	Potentiel de la ressource	Echelle de la ressource	Nécessité d'un réseau de chaleur	Pertinence pour la phase 2
Solaire	Solaire thermique intégré au bâtiment	Fort	Bâtiment	Non	Oui
	Photovoltaïque intégré au bâtiment	Fort	Bâtiment	Non	Oui
Gaz	Chaufferie gaz	Fort	Bâtiment	Non	Oui
Bois énergie	Chaufferie plaquettes	Fort	ZAC	Oui	Oui
Raccordement aux réseaux urbains existants		Moyen	ZAC	Oui	Non
Hydraulique	Hydrolienne	Faible	ZAC	Non	Non
	Thalassothermie	Faible	ZAC	Oui	Non
Eolien	Grand et moyen éolien	Faible	ZAC	Non	Non
	Petit éolien	Moyen	Bâtiment	Non	Non
Géothermie	Profonde	Faible	Ville	Non	Non
	sur nappe	Moyen	ZAC	Oui	Oui
	sur pieux	Faible	Bâtiment	Non	Non
Récupération de chaleur sur les eaux grises	Echangeur + PAC	Moyen	Bâtiment	Non	Oui
	Collecteurs d'eaux usées	Faible	ZAC	Oui	Non
Méthanisation des déchets		Moyen	ZAC	Oui	Non
Mise à profit de la complémentarité des besoins	Récupération chaleur froid commercial	Faible	ZAC	Oui	Non
	Récupération chaleur froid data-centers	Faible	ZAC		
Boucle tempérée		Fort	ZAC	Oui	Oui

Au regard des opportunités disponibles localement, les scénarios étudiés en phase 2 seront les suivants :

- Chauffage gaz par bâtiment + ECS solaire
- Chauffage gaz par bâtiment + Photovoltaïque
- Chauffage gaz alimentant une boucle d'eau tempérée
- Chauffage bois plaquette avec réseau de chaleur local
- Géothermie sur nappe alimentant une boucle tempérée
- Récupération de chaleur sur les eaux usées PAC

L'ensemble de ces scénarios seront comparés à une solution de référence 100% gaz.

---

## V. ÉTUDES DES SOLUTIONS TECHNIQUES

Cette deuxième phase va permettre d'étudier la faisabilité des scénarii retenus lors de la phase 1 et d'optimiser leur bilan économique et environnemental. Le but est de s'attacher à identifier les scénarii présentant les meilleurs bilans.

Les prix de l'énergie considérée pour l'étude :

	Gaz	Électricité	Bois plaquettes
<b>Prix €HT/MWh</b>	65	142	28

**FIGURE 110: PRIX DE L'ENERGIE SOURCE LOGICIEL PEGASE MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE**

### V.1. Scenario de référence : chaufferie gaz

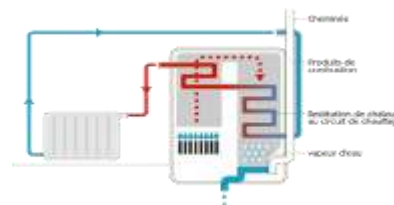
#### Description générale

Cette solution a pour objectif de servir de référence pour la comparaison des coûts de chaque solution étudiée dans le cadre de cette étude ENR.

Concernant les équipements de production de chaleur il a été supposé qu'une chaudière gaz indépendante couvrira l'ensemble des besoins de chaleur et d'ECS du bâtiment.

La chaudière sera installée dans des locaux techniques spécifiques.

Les chaudières installées seront des chaudières à condensation qui pourront alimenter selon le cas : des ventilo-convecteurs, des radiateurs à eau chaude, des batteries chaudes de CTA, des aérothermes à eau chaude....



La puissance totale installée sur les bâtiments de la ZAC est d'environ 7910 kW **thermique** et 5160 kW **froid**. Ces hypothèses ne sont pas des dimensionnements techniques précis mais permettent d'évaluer le nombre de systèmes de production à installer et l'investissement associé.

L'investissement ci-dessous prend en compte la chaufferie gaz et le groupe frigorifique (EER froid de 3). Il n'y a pas de réseau de chaleur prévu dans cette solution de référence.

	Description	Coûts	Unité
<b>Investissement</b>	Chaudières gaz par bâtiment		
	Installation groupes froids	2 943 486	€ HT
	Maitrise d'œuvre		
<b>Aides ADEME</b>		0	€ HT
<b>Coûts énergétiques annuels chaud et froid P1</b>	gaz	425 763	€ HT/an
	électricité	93 126	€ HT/an

<b>Coûts annuels de maintenance P2</b>	Entretien courant	21 600	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P3</b>	GER	133 795	€ HT /an
<b>Coûts annuels amortissement investissement P4</b>	Amortissement incluant éventuelles aides	147 174	€ HT /an
<b>Coût global annuel P1 + P2 + P3 + P4</b>		821 457	€ HT /an
<b>Taux de couverture ENR prod chaud</b>		0	%
<b>Emissions CO2 prod chaud</b>		1 172	T CO2

L'amortissement des installations est considéré sur 20 ans.

## V.2. Scenario 1 : Gaz et ECS solaire thermique

Dans le cadre de ce scénario, les besoins thermiques du bâtiment seront assurés par une chaufferies gaz de la même façon que le scénario de référence avec une couverture partielle des besoins d'ECS par du solaire thermique.

Le dimensionnement des panneaux est effectué en fonction des consommations en ECS de chaque bâtiment.

Nous avons pris comme hypothèse une couverture des 60% des besoins d'ECS par le solaire thermique (entre 40 et 70 % en région bretonne). Le calcul est basé sur une consommation énergétique pour la production d'ECS de 2 846 MWh/an pour l'ensemble des bâtiments de la ZAC.

<b>Besoins ECS projet</b>	2 290	MWh/an
<b>Besoins thermiques totaux</b>	4 759	MWh/an
<b>Surface de panneaux</b>	3 684	m <sup>2</sup>
<b>Taux de couverture des besoins</b>	60%	% des besoins d'ECS

Les investissements prennent en compte la production (panneaux et ballons), un appoint gaz et le groupe frigorifique (EER froid de 3).

	Description	Coûts	Unité
<b>Investissement</b>	Appoint gaz		
	Solaire thermique	6 786 577	€ HT
	Installation groupe froid		



	Maitrise d'œuvre		
<b>Aides ADEME</b>		1 850 885	€ HT
<b>Coûts énergétiques annuels chaud et froid P1</b>	gaz	302 817	€ HT /an
	électricité	93 126	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P2</b>	Entretien courant	60 281	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P3</b>	GER	308 481	€ HT /an
<b>Coûts annuels amortissement investissement P4</b>	Amortissement incluant éventuelles aides	246 785	€ HT /an
<b>Coût global annuel P1 + P2 + P3 + P4</b>		1 011 489	€ HT /an
<b>Taux de couverture ENR prod chaud</b>		28	%
<b>Emissions CO2 prod chaud</b>		834	T CO2

L'amortissement des installations est considéré sur 20 ans.

### V.3. Scenario 2 : Gaz et photovoltaïque

Dans le cadre de ce scenario, les besoins thermiques des bâtiments seront assurés par des chaudières gaz par bâtiment et les besoins en froid par des groupes frigorifiques.

Compte tenu du périmètre de cette étude, nous avons uniquement étudié la possibilité de mettre en place du photovoltaïque en toiture.

Les investissements prennent en compte la production solaire photovoltaïque ainsi que le raccordement au réseau électrique.

Dans le cadre de cette étude, il sera proposé une production égale à 9 kWc par bâtiment.

Cette puissance permettra de bénéficier de la prime pour l'autoconsommation (cas 1) et une revente de l'électricité produite au meilleur prix (cas 2).

<b>Surface totale panneaux ZAC</b>	2 500	m <sup>2</sup>
<b>Puissance totale installée ZAC</b>	525	kWc
<b>Electricité produite ZAC</b>	772	MWh d'énergie finale / an
<b>Emissions de gaz à effet de serre évités</b>	130	t eq.CO2/an

### **Cas 1 : autoconsommation**

Dans un premier temps, il a été considéré une autoconsommation de l'électricité produite.

	<b>Description</b>	<b>Coûts</b>	<b>Unité</b>
<b>Investissement</b>	Chaudières gaz Panneaux PV + raccordement électrique Installation groupe froid Maitrise d'œuvre	4 081 161	€ HT
<b>Prime autoconsommation</b>		82 740	€ HT
<b>Coûts énergétiques annuels chaud et froid P1</b>	gaz	425 763	€ HT /an
	électricité	93 126	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P2</b>	Entretien courant	47 850	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P3</b>	GER	185 507	€ HT /an
<b>Coûts annuels amortissement investissement P4</b>	Amortissement incluant éventuelles aides	199 921	€ HT /an
<b>Gains financier PV</b>		109 589	€ HT /an
<b>Coût global annuel P1 + P2 + P3 + P4-Gains financiers PV</b>		952 167	€ HT /an
<b>Taux de couverture ENR prod chaleur</b>		0	%
<b>Emissions CO2 prod chaleur</b>		1 172	T CO2

### **Cas 2 : revente**

Dans un second temps, il a été considéré une revente de l'électricité produite.

Déterminé suivant la date d'installation, le tarif de rachat de l'électricité photovoltaïque est garanti pour 20 ans.

- 15,91 cts €/kWh pour une intégration au bâti ≤ 9kWc
- 15,91 cts €/kWh pour une intégration simplifiée au bâti ≤ 9 kWc
- En moyenne 11,19 cts €/kWh pour des panneaux non intégrés au bâti ou ≤ 100 kW

	Description	Coûts	Unité
<b>Investissement</b>	Chaudières gaz		
	Panneaux PV + raccordement électrique	4 081 161	€ HT
	Installation groupe froid		
	Maitrise d'œuvre		
<b>Subventions (*)</b>		0	82 740
<b>Coûts énergétiques annuels chaud et froid P1</b>	gaz	425 763	€ HT /an
	électricité	93 126	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P2</b>	Entretien courant	47 850	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P3</b>	GER	185 507	€ HT /an
<b>Coûts annuels amortissement investissement P4</b>	Amortissement incluant éventuelles aides	204 058	€ HT /an
<b>Gains liés à la revente d'électricité (**)</b>		122 863	€ HT /an
<b>Coût global annuel P1 + P2 + P3 + P4 – Gains revente</b>		956 304	€ HT /an
<b>Taux de couverture ENR prod chaleur</b>		0	%
<b>Emissions CO2 prod chaleur</b>		1 172	T CO2

(\*) Aucune subvention spécifique n'est généralement attribuée pour ce type d'installation puisque réputée intégrée dans le prix de revente de l'électricité.

(\*\*) Pour bénéficier des meilleurs tarifs pour la revente de l'électricité produite, la puissance installée est égale à 9 kWc par bâtiment, par conséquent, le tarif de rachat considéré serait de 15,91 cts €/kWh. Il subsiste une incertitude importante quant au futur tarif d'achat au moment où le projet sera finalisé.



## V.4. Scénario 3 : Chaufferie gaz et boucle d'eau tempérée

### Dimensionnement technique

Le principe de distribution repose sur une boucle d'eau tempérée connectée à des thermofrigopompes, situées dans des locaux dédiés dans chaque immeuble, qui convertissent l'énergie contenue sur la boucle en eau chaude ou eau glacée à une température adéquate pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire ou en eau glacée pour la climatisation.

Suite à des retours d'expérience, la mise en place d'une boucle d'eau tempérée permet de diminuer les besoins de chaud et de froid de 10%.

<b>Besoins chaud</b>	4 759 MWh/an
<b>Besoins froid</b>	1 967 MWh/an

La production de chaleur sur la boucle est assurée par une chaudière gaz à condensation et la production de froid par un système aérofrigorant. La distribution est assurée par des PAC (COP de 4,5) au niveau de chaque bâtiment de la ZAC.

Les puissances considérées pour les différents équipements de production sont les puissances maximales. Dans le cadre de l'évaluation des puissances, nous ne prenons pas en compte les gains liés à la mutualisation énergétique afin de prendre en compte les besoins de puissance pour la relance des équipements. On fera l'hypothèse d'une boucle d'eau tempérée de 1000 ml.

<b>Mode chaud (ECS+ Chauffage) consommation gaz (boucle)</b>	3 506 MWh/an
<b>Mode chaud consommation électricité (PAC)</b>	952 MWh/an
<b>Mode froid Consommation électrique aérofrigorant</b>	23 MWh/an
<b>Mode froid consommation électricité (PAC)</b>	506 MWh/an
<b>Boucle d'eau tempérée</b>	1000 ml
<b>Puissance totale PAC installée ZAC</b>	7 908 kW

### Coûts

Les coûts pour ce scénario sont les suivants :

	Description	Coûts	Unité
<b>Investissement</b>	Chaudière gaz	6 428 124	€ HT
	Installation groupe froid (aérofrigorant)		
	PAC		
	Boucle d'eau		
	Maitrise d'œuvre		
<b>Fond Chaleur</b>		0	€ HT
<b>Coûts énergétiques annuels chaud et froid P1</b>	gaz	298 034	€ HT /an
	Electricité	210 215	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P2</b>	Entretien courant + électricité réseau	33 377	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P3</b>	GER	280 187	€ HT /an
<b>Coûts annuels amortissement investissement P4</b>	Amortissement incluant éventuelles aides	321 406	€ HT /an
<b>Coût global annuel P1 + P2 + P3 + P4</b>		1 143 220	€ HT /an
<b>Taux de couverture ENR prod chaleur</b>		0	%
<b>Emissions CO2 prod chaleur</b>		922	T CO2

## V.5. Scenario 4 : Chaudière bois plaquette

### Dimensionnement technique

La chaudière sera dimensionnée pour approvisionner l'ensemble de la ZAC.

Afin d'obtenir des rendements performants (>80%), la chaudière doit avoir un taux de charge d'au moins 25 % de sa puissance nominale. Pour cela et aussi afin de pallier aux opérations d'entretien récurrentes, il est fortement recommandé de mettre en place une chaudière d'appoint ou de secours fonctionnant avec une autre énergie comme le gaz.

La chaudière gaz sera dimensionnée à 50% de la puissance thermique appelée, l'appoint est réalisé par des chaudières gaz.

Elle permettra de couvrir 90% des besoins énergétiques annuels. L'appoint assure la crête des besoins sur généralement 4 à 10 jours par an. Le combustible bois nécessite un espace de stockage non négligeable.

Les besoins en froid sont assurés par des groupes frigorifiques.

<b>Puissance chaudière bois</b>	3 954	kW
<b>Taux de couverture des besoins</b>	80%	% des besoins thermiques
<b>Energie produite par an</b>	4 759	MWh d'énergie finale / an
<b>Longueur réseau de chaleur</b>	1 000	ml

Il serait envisageable d'étendre ce réseau bois-énergie aux bâtiments adjacents hors ZAC dans l'objectif de créer un réseau de chaleur urbain. L'intérêt de cette étude ENR est bien de voir, à l'échelle de la ZAC, si une solution de ce type serait envisageable.

Cette solution pourra être étudiée ultérieurement dans le cadre d'une étude de faisabilité spécifique. On prend l'hypothèse d'une longueur réseau de 1 000 ml.

### **Coûts**

Les investissements prennent en compte la production (chaufferie plaquette et appoint gaz) ainsi que le réseau.

	<b>Description</b>	<b>Coûts</b>	<b>Unité</b>
<b>Investissement</b>	Chaufferie bois		
	Réseau		
	Sous-stations	4 942 846	€ HT
	Installation groupe froid (aérofrigérant)		
	Maitrise d'œuvre		
<b>Fond Chaleur</b>		1 183 778	€ HT
<b>Coûts énergétiques annuels chaud et froid P1</b>	gaz	85 153	€ HT /an
	bois	125 401	€ HT /an
	électricité	93 126	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P2</b>	Entretien courant + électricité réseau	95 264	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P3</b>	GER	212 675	€ HT /an
<b>Coûts annuels amortissement investissement P4</b>	Amortissement incluant éventuelles aides	179 740	€ HT /an
<b>Coût global annuel P1 + P2 + P3 + P4</b>		791 358	€ HT /an

---

<b>Taux de couverture ENR prod chaleur</b>	82	%
<b>Emissions CO2 prod chaleur</b>	293	T CO2

Dans le cadre du fond chaleur, le taux de subvention généralement envisageable sur la production et le réseau de chaleur est de 30% (sous réserve d'un approvisionnement à 50% par les ENR).

Les CEE ne sont pas cumulables avec ce type de subventions.

---



## V.6. Scenario 5 : Géothermie sur NAPPE avec boucle d'eau tempérée

### Dimensionnement technique

Le principe de distribution repose sur une boucle d'eau tempérée connectée à des thermofrigopompes, situées dans des locaux dédiés dans chaque immeuble, qui convertissent l'énergie contenue sur la boucle tempérée en eau chaude ou eau glacée à une température adéquate pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire ou en eau glacée pour la climatisation.

Suite à des retours d'expérience, la mise en place d'une boucle d'eau tempérée permet de diminuer les besoins de chaud et de froid de 10%.

<b>Besoins chaud</b>	4 756 MWh/an
<b>Besoins froid</b>	1 967 MWh/an

Les besoins en chaud sont assurés à 100 % par de la géothermie sur nappe et la production de froid par un système aérofrigorant. La distribution est assurée par des PAC (COP de 4,5) au niveau de chaque bâtiment composant la ZAC. Un appoint gaz sera considéré en secours.

Le calcul pour la géothermie sur nappe est basé sur les hypothèses suivantes :

- 1 doublet géothermique (exhaure et réinjection)
- Température de nappe de 12°C
- longueur totale du réseau 1000 ml permettant de desservir l'ensemble de la ZAC

Concernant les performances de ce système, les valeurs suivantes sont retenues :

<b>COP chaud système</b>	4,5
<b>Pertes réseau</b>	10%

Cependant, la faisabilité de cette solution technique n'est pas encore prouvée. Dans le cas où cette solution serait identifiée comme performance à la fois sur un plan technique, environnemental et financier, des études hydrogéologiques seront à effectuer pour confirmer ou non la possibilité de mise en œuvre de forages.

Le calcul ci-dessous est basé sur un débit théorique attendu localement. Les puissances considérées pour les différents équipements de production sont les puissances maximales sans prendre en compte les gains liés à la mutualisation énergétique afin de pallier aux différentes relances des équipements. On fera l'hypothèse d'une boucle d'eau tempérée de 1 000 ml.

L'amortissement des installations est considéré sur 20 ans.

<b>Mode chaud</b> <b>Consommation électricité (PAC)</b>	652 MWh ef/an
<b>Mode froid</b> <b>Consommation électrique aéroréfrigérant</b>	10 MWh ef/an
<b>Mode froid</b> <b>consommation électricité (PAC)</b>	506 MWh ef/an
<b>Consommation électricité auxiliaires géothermie</b>	605 MWh ef/an
<b>Boucle d'eau tempérée</b>	1000 ml
<b>Puissance totale PAC installée ZAC</b>	1 757 kW

### Coûts

Les coûts pour ce scénario sont les suivants :

	Description	Coûts	Unité
<b>Investissement</b>	Géothermie (Doublet, pompage)	5 834 238	€ HT
	Installation groupe froid		
	PAC		
	Boucle d'eau		
	Maitrise d'œuvre		
<b>Fond Chaleur</b>		1 591 156	€ HT
<b>Coûts énergétiques annuels chaud et froid P1</b>	Electricité	296 172	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P2</b>	Entretien courant + électricité réseau	75 073	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P3</b>	GER	253 193	€ HT /an
<b>Coûts annuels amortissement investissement P4</b>	Amortissement incluant éventuelles aides	212 154	€ HT /an

---

<b>Coût global annuel P1 + P2 + P3 + P4</b>	794 097	€ HT /an
<b>Taux de couverture ENR prod chaleur</b>	78	%
<b>Emissions CO2 prod chaleur</b>	171	T CO2

Les impacts sur le projet pourront être les suivants:

- nécessité d'une surface importante au sol pendant les travaux pour la réalisation des forages.
  - foncier disponible pour le local pompage pour la géothermie (100 m<sup>2</sup> max)
  - implantation du réseau au fur et à mesure des phases de construction.
-

## V.7. Scénario 6 : Récupération sur eaux grises PAC

### Dimensionnement technique

Dans le cadre de ce scénario, 100% des besoins en ECS des logements sont couverts par le système de récupération active (PAC) de la chaleur sur eaux grises. Les besoins restant (Chauffage et ECS) sont couverts par une production gaz. Les besoins en froid sont assurés par des groupes froids.

<b>Besoins ECS totaux</b>	2 290 MWh/an
<b>Besoins ECS assurés PAC</b>	1 950 MWh/an
<b>COP PAC</b>	6,4
<b>Puissance totale PAC installée</b>	440 kW
<b>Nombre de PAC de 40 kW installées</b>	11

### Coûts

Les coûts pour ce scénario sont les suivants :

	Description	Coûts	Unité
<b>Investissement</b>	Système (PAC+ Ballon ECS)		
	Appoint chaufferie Gaz	6 063 702	€ HT
	Installation groupe froid		
	Maitrise d'œuvre		
<b>Coûts énergétiques annuels chaud P1</b>	gaz	236 967	€ HT /an
	Electricité	136 850	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P2</b>	Entretien courant	202 800	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P3</b>	GER	275 623	€ HT /an
<b>Coûts annuels amortissement investissement P4</b>	Amortissement incluant éventuelles aides	303 185	€ HT /an
<b>Coût global annuel P1 + P2 + P3 + P4</b>		1 155 425	€ HT /an
<b>Taux de couverture ENR prod chaleur</b>		41	%

---

Emissions CO2 prod chaleur	708	T CO2
----------------------------	-----	-------

## VI. SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS

	Scénario réf	Scénario 1	Scénario 2.1	Scénario 2.2	Scénario 3	Scénario 4	Scénario 5	Scénario 6	Unité	
<b>Investissement</b>	2 943 486	6 786 577	4 081 161	4 081 161	6 428 124	4 942 846	5 834 238	6 063 702	€ HT	
<b>Aides</b>	0	1 850 885	82 740	0	0	1 183 778	1 591 156	0	€ HT	
<b>Coûts énergétiques annuels chaud et froid P1</b>	gaz	425 763	302 817	425 763	425 763	298 034	85 153	0	236 967	€ HT /an
	Bois	0	0	0	0	0	125 401	0	0	€ HT /an
	Electricité	93 126	93 126	40 178	93 126	210 215	93 126	296 172	136 850	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P2</b>	Entretien courant électricité réseau +	21 600	60 281	47 850	47 850	33 377	95 264	75 073	202 800	€ HT /an
<b>Coûts annuels de maintenance P3</b>	GER	133 795	308 481	157 979	185 507	280 187	212 675	253 193	275 623	€ HT /an
<b>Coûts annuels amortissement investissement P4</b>	Amortissement incluant éventuelles aides	147 174	246 785	169 640	204 058	321 406	179 740	212 154	303 185	€ HT /an
<b>Gains financiers PV</b>	0	0	109 589	0	0	0	0	0	0	€ HT /an
<b>Gains liées à la revente de l'électricité</b>	0	0	0	122 863	0	0	0	0	0	€ HT /an
<b>Coût global annuel P1 + P2 + P3 + P4 - Gains</b>	821 457	1 011 489	952 167	956 304	1 143 220	791 358	794 097	1 155 425	€ HT /an	
<b>Taux de couverture ENR prod chaleur</b>	0	28	0	0	0	82	78	41	%	
<b>Emissions CO2 prod chaleur</b>	1 172	834	1 172	1 172	922	293	171	708	T CO2	

## VII. CONCLUSION

---

L'étude ENR a été mise à jour en fonction des nouvelles surfaces transmises par activités. Toutefois, l'ensemble des scénarios étudiés sera à approfondir dans le cadre des études des différentes phases du projet notamment concernant la surface réellement disponible en toiture pour la mise en place des panneaux solaires et photovoltaïques.

Les données transmises à ce stade permettent d'affiner les besoins énergétiques et les investissements liés à chaque scénario proposé mais sans modifier les résultats de l'étude ENR initialement présentées en phase Création.

À partir de l'ensemble des investigations réalisées sur le périmètre, il en a été conclu que les solutions les plus pertinentes sur le secteur sont les suivantes :

- Scénario 2.1 : Chaufferie gaz avec panneaux photovoltaïques (autoconsommation de l'électricité produite)
- Scénario 4 : Chaufferie bois avec réseau de chaleur local (fort potentiel local bois énergie)
- Scénario 5 : Géothermie sur nappe avec boucle d'eau tempérée

Etant donné le potentiel solaire local, le solaire thermique ou photovoltaïque pourra être intégré de base sur un certain nombre de bâtiments sous réserve que :

- La toiture terrasse soit adaptée
- Il n'y ait pas de problème d'effet de masque sur les bâtiments.

L'étude de ces solutions est cependant basée sur des données macro de besoins. Elle pourra être approfondie dans le cas de faisabilités ultérieures une fois le programme fixé avec précision.

## 13.2 - Annexe 2 : Étude d'optimisation de la densité des constructions






# SAINT MALO

## Z.A.C DE GAULLE

### Etude d'impact sur l'environnement

#### ETUDE D'OPTIMISATION DE LA DENSITE DES CONSTRUCTIONS

Bureau d'étude	Domaines d'intervention	Adresse	Personne référente
 Atelier du Canal	<b>Urbanisme, architecture et paysage / coordonnateur du dossier de création de la ZAC</b>	16 rue du Bourg Nouveau - CS 33105 - 35031 RENNES cedex 02 99 22 78 00 contact@atcanal.fr www.atcanal.fr	Sophie Laisné
	<b>Bureau d'ingénierie aménagement, infrastructure environnement</b>	3 rue Louis Braille – 35136 SAINT-JACQUES-DE-LA-LANDES 02.99.84.17.25 www.egis.fr	Sandrine Ethoré
 Bureau d'études - Eau et Biodiversité	<b>Bureau d'ingénierie hydraulique environnement</b>	29 rue de Chantepie - 35 770 Vern sur Seiche 02.23.62.38.43 contact@iaosenn.fr www.iaosenn.fr	Gwenaël Desnos

	<b>Conseil et stratégie, accompagnement et plan d'actions pour le commerce et l'urbanisme commercial</b>	24 rue de la Bredauche - 45380 LA CHAPELLE SAINT MESMIN 02.38.43.41.38 accueil@pivadis.fr www.pivadis.fr	Stéphane Merlin
---	--	---	-----------------

Version du 05-04-2022

---

## 1. LE CONTEXTE LEGISLATIF

### 1.1. ZAC et étude d'impact sur l'environnement

Selon l'article R311-2 du code de l'urbanisme, le dossier de création de ZAC comprend une étude d'impact lorsqu'elle est requise en application des articles R122-2 ou R123-3 du code de l'environnement.

Le terrain d'assiette de la ZAC étant supérieur à 10 hectares, et la surface de plancher totale (logements et activités confondus) de l'opération étant supérieure à 40 000 m<sup>2</sup>, une évaluation environnementale intégrant une étude d'impact sur l'environnement est obligatoire.

Il s'agit d'une démarche itérative, mise en place dès les premières phases de réflexions, visant à interroger le contenu du projet dans sa globalité, au regard des incidences de sa mise en œuvre sur l'environnement. Cette étude technique vise à apprécier les conséquences de toutes natures, notamment environnementales, d'un projet, pour tenter d'en limiter, atténuer ou compenser les impacts négatifs sur les thématiques suivantes : population, faune, flore, habitats naturels, sites et paysages, biens matériels, facteurs climatiques, continuités écologiques, équilibres biologiques, patrimoine, sol, eau, air, bruit, risques, espaces naturels, agricoles et de loisirs, ainsi que les interactions entre ces éléments et les effets cumulatifs avec d'autres projets éventuellement identifiés à proximité.

### 1.2. La Loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

La loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, plus communément appelée loi Climat et résilience, a été adoptée le 21 août 2021 et promulguée et publiée au journal officiel le 24 août 2021.

En cohérence avec l'accord de Paris adopté le 12 décembre 2015 et ratifié le 5 octobre 2016, et dans le cadre du Pacte vert pour l'Europe, l'Etat rappelle son engagement à respecter les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

#### 1.2.1. Impacts sur l'urbanisme

La loi climat et résilience porte plusieurs dispositions concernant l'urbanisme et l'environnement et notamment :

- **Définit l'artificialisation des sols**, comme « *l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage* », et l'artificialisation nette des sols, comme « *le solde de l'artificialisation et de la renaturation des sols constatées sur un périmètre et sur une période donnés* ».
-

- **Fixe un objectif zéro artificialisation nette (objectif ZAN).** La Loi prévoit expressément d'atteindre l'objectif national d'absence de toute artificialisation nette des sols en 2050. Elle précise dans son article 192 que cet objectif ZAN résulte d'un équilibre entre : la maîtrise de l'étalement urbain ; le renouvellement urbain ; l'optimisation de la densité des espaces urbanisés ; la qualité urbaine ; la préservation et la restauration de la biodiversité et de la nature en ville ; la protection des sols des espaces naturels, agricoles et forestiers ; et la renaturation des sols artificialisés.

### 1.2.2. Impact sur les procédures de Zones d'Aménagement Concerté (ZAC)

L'article 214 de la loi Climat et résilience crée l'article L300-1-1 du code de l'urbanisme suivant :

« Toute action ou opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement doit faire l'objet :

1° 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 ;

2° D'une étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.

Un décret en Conseil d'Etat détermine les modalités de prise en compte des conclusions de ces études dans l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-3 du même code. »

---

---

### 1.2.3. Impact sur la ZAC de Gaulle

La ZAC de Gaulle est une opération de renouvellement urbain qui nécessite une étude d'impact. A ce titre celle-ci s'inscrit dans le cadre de l'article L300-1-1 du Code de l'urbanisme et nécessite donc la réalisation d'une étude d'optimisation de la densité des constructions, objet du présent document qui sera annexé à l'étude d'impact.

Le but de cette étude est d'expliquer en quoi la densité prévue dans le projet répond aux objectifs de diminution de la consommation des espaces artificialisés et d'acceptabilité en termes d'environnement urbain, de cadre de vie, de formes urbaines, de démographie, de biodiversité, etc.

## 2. LE CONTEXTE URBAIN

La ZAC de Gaulle est intégrée à l'enveloppe urbaine de Saint Malo. Située dans le tissu urbain, elle s'inscrit le long de l'avenue du Général de Gaulle, pénétrante majeure de la ville, sur des parcelles de la zone industrielle Sud. Le périmètre est bordé à l'Est par le reste de la zone industrielle, à l'Ouest par le quartier d'habitat de la Découverte, au Sud par le quartier d'habitat de la Guymauvière et au Nord par la Montagne Saint Joseph, espace paysager important.

### 2.1. Les quartiers périphériques

#### 2.1.1. La découverte

En rive Ouest de la ZAC de Gaulle se trouve le quartier de la Découverte. Construit entre la fin des années 60 et le début des années 70. Ce quartier a été conçu suivant les principes de l'urbanisme moderne, sur une trame octogonale. Il est constitué, sur sa partie la plus proche du site, de "barres" d'immeubles d'une hauteur de cinq niveaux + combles maximum. De nombreuses maisons individuelles ou groupées "2 à 2" complètent le quartier vers l'ouest.

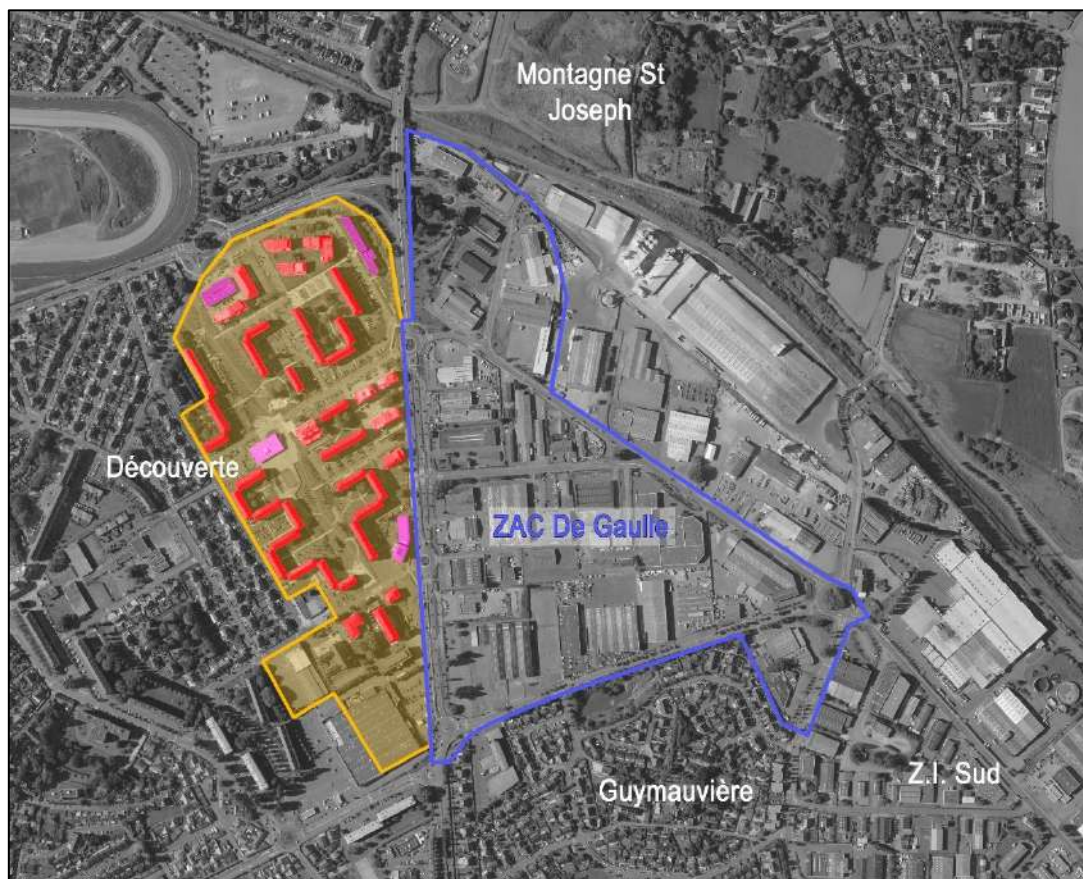
Le quartier fait l'objet depuis 2011 d'une opération de renouvellement urbain portée par l'ANRU. Cette opération a pour objectif de restructurer le quartier : des immeubles ont été partiellement ou entièrement démolis afin d'aérer l'espace public et d'améliorer sa perméabilité, notamment pour les piétons. Les immeubles restants ont été résidentialisés, réhabilités et "rajeunis". De nouveaux immeubles contemporains viennent combler les dents creuses et créer une diversité architecturale. Les espaces publics autrefois très minéraux ont été végétalisés, rendus aux piétons et s'accompagnent de plusieurs espaces de jeux et de rencontre. Des équipements publics ont été créés.

---



*Photo aérienne du quartier de la Découverte après l'opération de renouvellement urbain*

On y trouve environ 1200 logements sur une surface de 16 hectares (emprises publique comprises), soit une densité brute d'environ 75 log/ha.



### **2.1.1. La Guymauvière**

C'est un secteur composé de reste de hameaux anciens constitués d'un patrimoine rural riche sur lesquels s'est greffée une urbanisation en lotissements constitués de maisons individuelles qui sont aujourd'hui majoritaires sur le quartier.



*Image aérienne du quartier de la Guymauvière*

On y trouve environ 180 logements sur une surface de 10,8 hectares (emprises publique comprises), soit une densité brute de 17 log/ha.



*Carte du bâti et du périmètre de calcul de la densité du quartier de la Guymauvière*

## 2.2. Le site de projet en l'état actuel

Le site de projet est intégré dans la zone industrielle Sud. De ce fait, son urbanisation est typique de ce type de quartier monofonctionnel d'activités : de grandes emprises foncières sur lesquelles se sont implantés de vastes bâtiments et aires de stockage et stationnement, des voies de desserte au gabarit permettant les déplacements de poids lourds. L'architecture des bâtiments est cubique, peu qualitative. Les sols sont fortement imperméabilisés, les rares espaces verts ont été fortement remaniés et font probablement l'objet de diverses pollutions.





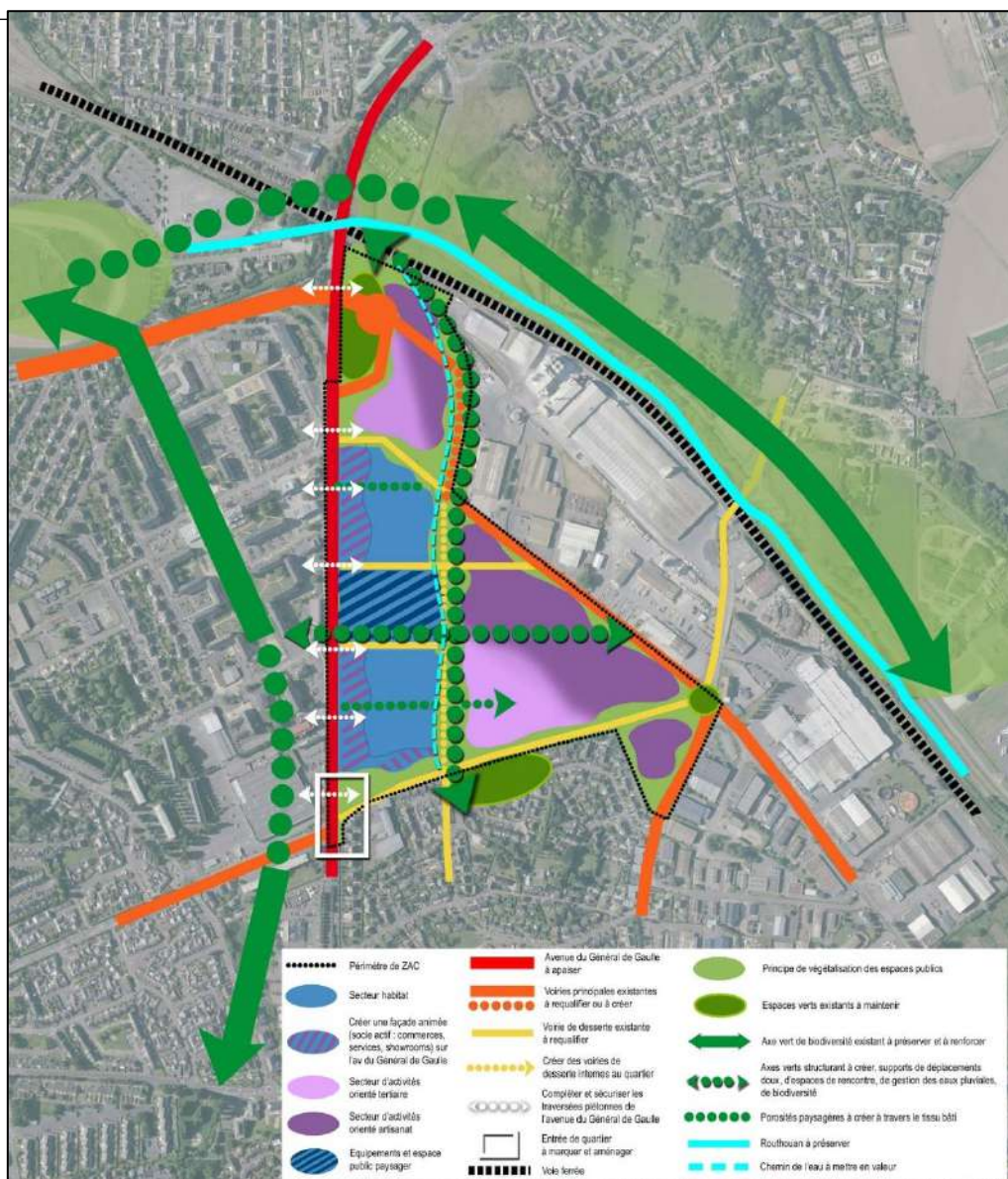
*Carte des surfaces enherbées (en vert), imperméabilisées (en marron) et bâties (en rouge)*

---

### 3. LE PROJET DE ZAC

Les objectifs poursuivis par la ZAC de Gaulle sont :

- **Porter une nouvelle opération emblématique de renouvellement urbain** par la mutation d'une partie de la zone industrielle sud.
  - **Redessiner l'entrée de ville**, en y accueillant un véritable lieu de vie, un quartier mixte regroupant des activités, des commerces, des équipements, des services et des logements.
  - **Proposer une nouvelle offre de grands logements pour les familles et abordables** à Saint Malo, de grande qualité d'usage, performants sur un plan environnemental et énergétique.
  - **Effacer la fracture urbaine créée par l'avenue du Général de Gaulle** qui sera, à terme, transformée en boulevard urbain afin d'améliorer l'accessibilité vers le quartier de la Découverte et notamment le centre-commercial reconstruit in situ.
  - **Permettre l'intégration des modes doux sur l'avenue du Général de Gaulle**, qui se connecteront ensuite aux différents quartiers.
  - **Redéfinir l'espace public et la façade du nouveau boulevard urbain**, animé par les commerces, des équipements et des services en rez-de-chaussée du bâti. En son cœur, le quartier accueillera une diversité de logements à l'architecture contemporaine et de qualité.
  - **Valoriser et compléter la trame verte et bleue de la Ville.**
-



C'est donc un secteur d'environ 25 hectares qui s'offre à la Ville de Saint Malo pour y concevoir un nouveau quartier d'intérêt général répondant aux enjeux actuels et futurs d'un développement urbain durable pour l'habitat et l'activité, d'un cadre de vie attractif et accueillant, d'une mobilité axée sur les modes actifs, sur un renouveau de la biodiversité.

### 3.1. Une opération dense en renouvellement urbain qui participe à la réduction de l'étalement urbain

Dans le sens de la loi Climat et Résilience, la Ville de Saint Malo porte une politique de réduction de l'étalement urbain sur les sols naturels et agricoles par une priorisation de la construction des nouveaux logements dans l'enveloppe urbaine et l'implantation de nouvelles activités dans des zones dédiées déjà existantes. Cette valorisation du foncier urbain se décline soit par des opérations d'ensemble, soit par des opérations plus ponctuelles, au gré des opportunités qui peuvent se présenter dans le tissu urbain. Ces programmes, qu'ils soient à l'échelle d'un permis de construire ou à celle d'une zone d'aménagement concertée, prennent toujours en compte le contexte urbain dans lequel ils s'insèrent, notamment par rapport à l'architecture, au paysage et plus particulièrement au gabarit des constructions, leurs densités, leurs hauteurs, les ombres portées générées ou les espaces extérieurs créés pour les habitants actuels ou futurs. Les îlots, les constructions et les logements

intégreront les différentes dispositions de la charte « construction et aménagement durable » de la Ville de Saint Malo.

Ainsi la ZAC de Gaulle rentre dans cette volonté de préserver les zones naturelles et agricole, qui sont une richesse à valoriser pour le territoire, son cadre de vie, son tourisme, son alimentation, etc.

Le site de projet définit dans le cadre de la ZAC est pour partie en friche ou en défriche. Ces dernières années, plusieurs entreprises ont quitté leurs locaux ou n'entretiennent plus leurs bâtiments, conduisant de grandes emprises foncières à tomber en abandon et à la présence de bâtiments vieillissants qui ne répondent plus aux préoccupations actuelles écologiques, sanitaires et de sécurité. Cette partie de la zone industrielle Sud voit ainsi sa qualité urbaine se détériorer au fil des années. Accrochée à la rocade qu'est l'avenue du Général de Gaulle et entrée de ville majeure de Saint Malo depuis la RD137 (Saint Malo – Rennes) c'est une vitrine peu valorisante qui s'offre aux regards des habitants, visiteurs, touristes de Saint Malo et usagers de cette zone industrielle.

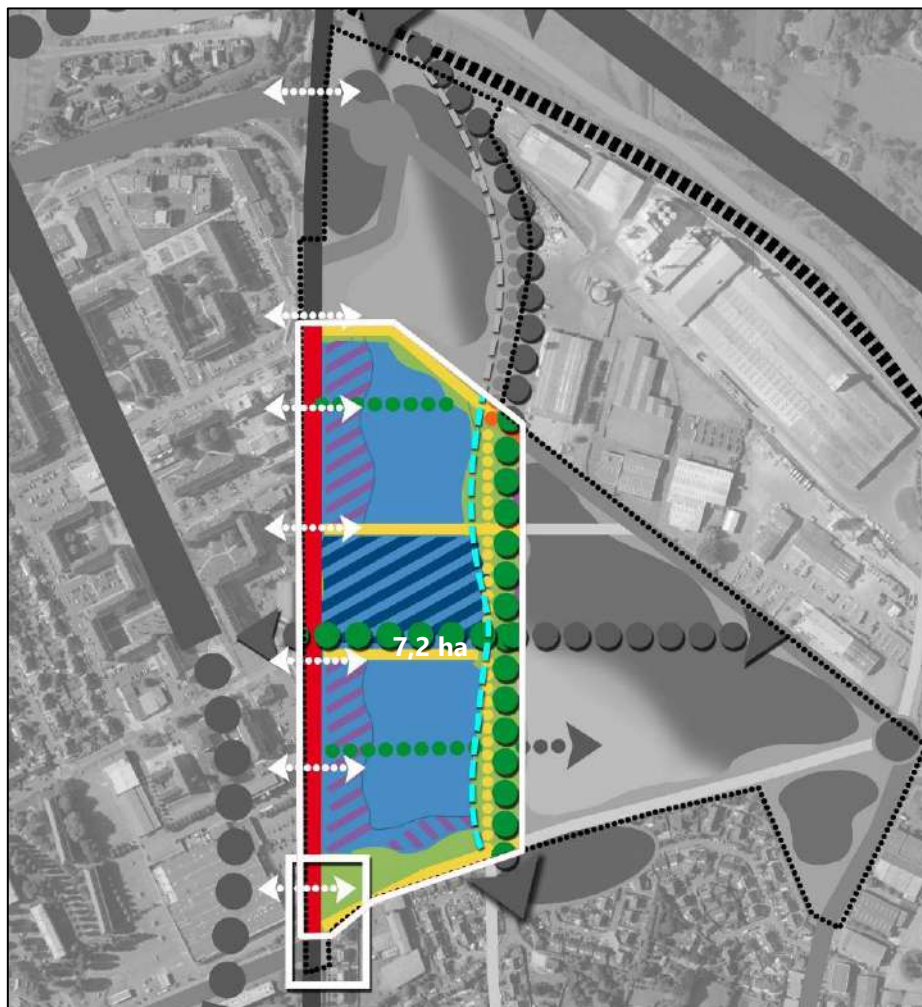
Aussi le renouvellement de ce secteur, porté par la Ville doit améliorer sa qualité urbaine, architecturale et paysagère en y restructurant des espaces pour des activités industrielles, artisanales et tertiaires mais également en y intégrant du logement.

En termes d'activités économique, l'objectif est de conserver au moins autant d'emplois in situ qu'en l'état actuel. Il s'illustre par une restructuration et une optimisation des emprises foncières et bâties, par de nouveaux processus et de nouveaux rapports entre entreprises et clients (par exemple en dissociant les showrooms des sites de productions, maintenance et stockage). La ville souhaite également accompagner la mutation des entreprises qui seraient délocalisées hors du site, l'enjeu étant de leur trouver de nouveaux terrains ou locaux également dans le tissu urbain existant afin de ne pas reporter le problème d'extension urbaine liée à l'habitat sur les activités économiques.

En termes d'habitat, l'objectif est d'y construire environ 800 logements. Les objectifs démographiques de la ville nécessitent un effort de construction annuel de 500 logements pour solidifier la croissance. La ZAC contribuera de manière significative à cet objectif, ce sont donc autant de logements qui ne seront pas à construire sur des opérations en extension urbaine.

La densité prévue dans le cadre du projet est d'environ 111 log./ha, calculée sur la surface précisée ci-après de 7,2 hectares (en intégrant voiries et coulées vertes adjacentes mais sans les parties dédiées exclusivement aux activités économiques). Pour rappel, le SCoT du Pays de Saint Malo exige une densité moyenne renforcée à l'échelle de la commune de 42 logements/ha. Les opérations de plus de 2500 m<sup>2</sup> doivent présenter une densité minimale de 15 log/ha. La densité projetée est donc plus élevée que ces objectifs et que sur les quartiers voisins de la Découverte (pour rappel environ 75 log./ha) et de la Guymauvière (environ 17 log./ha) ainsi que de certaines opérations d'aménagement d'ensemble en cours sur le reste du territoire communal : l'écoquartier de Lorette (environ 63 log./ha dans un contexte de secteur au patrimoine bâti préservé important) ou encore du secteur Etrier (densité similaire d'environ 100 log./ha). Cette densité s'appuiera sur les caractéristiques de l'environnement urbain, paysager et architectural, leurs fonctions et usages afin de réunir toutes les conditions d'une intégration du projet d'aménagement, acceptable pour les habitants et les usagers actuels et futurs du quartier.

---



*Périmètre (en blanc) du calcul de la densité de logement sur la ZAC de Gaulle*

### 3.2. La réalisation d'un quartier qui allie densité et cadre de vie qualitatif

L'enjeu est de repenser totalement la fonction du secteur défini. La volonté est de créer une véritable revitalisation urbaine d'une partie de la zone industrielle Sud en un quartier qui profitera aux habitants des quartiers de la Découverte et de la Guymauvière mais également à l'ensemble de la population malouine et de l'intercommunalité. L'idée est de véritablement intégrer ce secteur au reste de la ville.

Le projet global d'urbanisme du nouveau quartier est conçu selon une trame orthogonale dessinée en fonction des voiries actuelles, des liaisons potentielles avec le quartier de la Découverte et la trame parcellaire. De cette trame se dégage une trame viaire, une trame verte et différents macro-lots.

#### 3.2.1. Une zone d'habitat dense le long de l'avenue du Général de Gaulle

##### Des hauteurs bâties en rapport avec l'environnement urbain

Les lots situés le long de l'avenue du Général de Gaulle prévoient une programmation principalement dédiée à l'habitat dont les constructions sont organisées de la manière suivante :

- En premier rideau : des bâtiments adressés sur l'avenue du Général de Gaulle. Ils recevront des activités, showrooms, services, sur un rez-de-chaussée dont la hauteur équivaldra à 2 niveaux. Au-dessus de ce socle actif s'élèveront plusieurs niveaux de logements. La hauteur de ses bâtiments recherchera une continuité avec le projet ANRU de la Découverte dont les bâtiments collectifs historiques s'élèvent en R+4+C. La hauteur perçue des futures constructions depuis l'avenue devra s'en rapprocher, avec un travail sur les décrochés et reculs de façades notamment, ce qui n'exclue toutefois pas des hauteurs plus importantes. Quelques émergences, notamment, situées au coin Sud-Ouest de chacun des macro-lots permettront de marquer ceux-ci et de séquencer le boulevard. Un travail de découpages verticaux et de percées visuelles sera également réalisé sur le bâti afin d'éviter un effet de corridor urbain et en donnant à voir une juxtaposition de plusieurs bâtiments plutôt qu'un long linéaire bâti uniforme pour ainsi favoriser l'acceptabilité de ces constructions. La largeur importante de l'avenue de Gaulle (au moins 35m entre les collectifs actuels de la Découverte les plus proches et les futurs îlots) permet également des hauteurs bâties importantes sans effet de corridor.



*Bâtiments historiques de la Découverte en R+4+C*

- En second rideau : des bâtiments moins ordonnés, qui permettent des percées visuelles et des cheminements doux vers les cœurs d'îlots. Un travail sera fait pour les limiter les effets d'ombres portées des bâtiments les uns sur les autres et garantir à l'ensemble des étages de capter la lumière du jour, nécessaire pour bio climatisme des logements et le bien-être de ses occupants. De plus, pour les immeubles situés sur le pourtour des îlots, leur hauteur perçue depuis l'espace public ne pourra pas être supérieure à la largeur de celui-ci. Ainsi par exemple, le long d'une voie de 15m de largeur, la hauteur des façades sur espace public des bâtiments ne pourra dépasser ces 15m. Des retraits sur les arrières, non visibles depuis l'espace public, permettront toutefois des hauteurs plus importantes. Cela participe d'autant à la réduction de la perception de front urbain et de densité.

**Des logements permettant l'accueil des familles et présentant de grandes qualités d'usages et environnementales**

Dans le cadre de la ZAC, les logements seront destinés à l'ensemble de la population afin de répondre au parcours résidentiel de la Ville et préserver une mixité sociale et générationnelle, avec des logements de toutes tailles. Le projet consacrera toutefois une grande partie de sa programmation habitat aux grands logements contribuant à l'accueil de familles, comme le prévoit la charte « construction et aménagement durable » (35% de T3 et 25% de T4/T5).

Les futurs programmes de construction chercheront à travailler les qualités d'usage et environnementale des futurs logements et parties communes, notamment par :

- La bonne orientation des constructions et des logements afin de capter l'énergie et la lumière du Soleil.
- La création d'espaces extérieurs (rez-de-jardin, terrasses, balcons, loggias, etc.) pour chaque logement.
- L'intimité des logements (éviter les vis-à-vis avec un travail sur l'orientation des baies, balcons, loggia, terrasses, traiter avec soin l'isolation phonique entre logements mitoyens et entre pièces d'un même logement, etc.).
- La création d'espaces de rangements (celliers à l'intérieurs des logements, caves, locaux vélos accessibles en rez-de-chaussée, etc.).
- L'isolation et le confort thermique des logements, la production d'énergie durable, etc.
- L'aménagement de façades dont l'albédo est élevé (ne conservant pas la chaleur) afin de diminuer l'effet d'îlot de chaleur urbain.
- Etc.

### **3.2.2. Des espaces dédiés aux activités économiques**

Les lots situés plus à l'Est conserveront une fonction d'activités économiques. Cependant les nouveaux macro-lots permettront une restructuration de ces espaces par une optimisation des surfaces et des emprises bâties. Par exemple, les nouvelles constructions devront éviter d'être sur un seul niveau et devront rechercher l'accueil de plusieurs activités de natures différentes sur plusieurs niveaux. De même les surfaces extérieures dédiées au stationnement et au stockage devront être réduites par rapport à l'état existant (par exemple par la construction de parking silo, par des zones de stockage couvertes et masquées depuis l'espace public, etc.).

Le projet prévoit l'implantation des activités industrielles et artisanales au Nord du site et sur la rive Sud de l'avenue du Général Ferrié. Les activités tertiaires seront implantées de manière à engendrer une transition avec l'habitat. Cette transition sera complétée par la trame verte du projet.

### **3.2.3. Un espace dédié à un équipement**

La Ville de Saint Malo possède une emprise foncière conséquente sur le périmètre de projet (environ 1,8 ha) utilisée aujourd'hui par les services techniques communaux. Cette surface du domaine privé de la Ville est l'occasion de réserver un espace pour l'implantation d'un équipement structurant à l'échelle communale ou intercommunale. Si la nature de cet équipement n'est pas encore définie, il participera toutefois à la qualité et au cadre de vie des habitants. La ville s'attachera à relocaliser ses services techniques sur une autre site en renouvellement urbain, celui-ci n'est pas encore déterminé.

---

---

### 3.3. Recréer des espaces verts et de la biodiversité sur un site très artificialisé

La zone industrielle Sud est un secteur très artificialisé. Le sol a été fortement imperméabilisé au fil des années (environ 80% du périmètre du projet de ZAC est imperméabilisé) pour répondre aux besoins en bâtiments nécessitant des emprises au sol importantes, en surfaces de stockages ou encore en grandes zones de stationnement.

Un des objectifs du projet est ainsi de ramener une nouvelle nature en ville, en s'appuyant notamment sur la trame verte malouine, afin d'assurer et d'améliorer la biodiversité sur le site ou encore de réduire les effets du réchauffement climatique. Cette trame verte participera également à améliorer le cadre de vie des habitants et usagers du nouveau quartier.

Ainsi, le projet prévoit de larges espaces de végétalisation, à la fois sur l'espace public et à la fois au sein des îlots privés.

Sur les espaces publics, plusieurs coulées vertes sont prévues calquées sur la trame orthogonale du schéma de la ZAC et in fine du futur plan de masse. Elles participeront à la renaturation du sol par la création d'importantes surfaces de pleine terre.

- Une coulée verte Nord-Sud dont les fonctions seront :
    - L'établissement d'un parc en pleine terre de largeur confortable, fortement planté et à l'ambiance naturelle évoquant l'ancien marais.
    - La gestion des eaux pluviales avec la présence d'une très large noue rappelant le passage du Routhouan.
    - La création de cheminements doux au profit des modes actifs (piétons, cyclistes, etc.).
    - La constitution d'une barrière verte et végétalisée entre zone d'habitat et zone d'activités économiques.
-





*Exemple d'ambiances paysagère sur la coulée verte Nord-Sud*

- Une large coulée verte Est-Ouest dont les fonctions seront :
  - Le prolongement des espaces publics et espaces verts du quartier de la Découverte.
  - La création un parc paysagé plus structuré, qui permet la localisation d'espaces de rencontre, de loisirs, récréatif et sportif en extérieur.
  - La gestion des eaux pluviales.
  - La création de cheminements doux au profit des modes actifs (piétons, cyclistes, etc.).



*Exemples d'aménagements possibles de la coulée verte Est-Ouest*

- En l'absence de voirie la structuration d'espaces tampons végétalisés entre les macro-lots. Ces espaces seront à destination des modes de déplacements doux et également généreusement plantés.

Sur les îlots privés la végétalisation et la renaturation des sols sera également une priorité afin de créer des espaces collectifs de qualité pour les logements situés autour et les futurs habitants qui y accéderont. Ces îlots seront ouverts grâce à des percées visuelles et piétonnes à travers le bâti. Ils seront au maximum en pleine terre et plantés. Des espaces communs pour les habitants et usagers des opérations de logements pourront y être créés : jardins partagés, potagers communs, espaces de pique-nique avec barbecue, aires de jeux, etc.



*Exemples d'aménagements possibles en cœurs d'îlots*

### 3.4. Créer un quartier apaisé pour les déplacements doux

La superficie du futur quartier et sa topographie sont propices aux déplacements des modes actifs en interne mais également vers les quartiers adjacents et les différentes polarités commerciales, d'équipements ou de services. Ces déplacements doux (piétons, cyclistes, etc.), associés aux transports en commun, sont privilégiés dans les aménagements afin de limiter la place de la voiture. Ainsi un travail sera réalisé sur :

- La création de sentes piétonnes au sein du quartier et connecté aux quartiers adjacents. Ce sont d'autant de raccourcis pour les piétons et les cyclistes qui permettent de se déplacer en toute sécurité, rapidement, de manière déporté et déconnecté des voiries. Ces cheminements sont intégrés dans des espaces paysagers et végétalisés, notamment les deux coulées vertes principales du projet.
- La création d'espace de rencontre, de détente, mais aussi d'aires de jeux, de parcours sportifs, sur l'espace public mais également les espaces privés en cœur d'îlots.
- La requalification des abords de l'avenue du Général de Gaulle et la création de traversées piétonnes plus nombreuses et sécurisées pour renforcer le lien entre les deux rives, avec le quartier de la Découverte et son centre commercial.
- L'intégration du stationnement des véhicules au maximum dans les constructions ou en sous-sol pour en diminuer les emprises dédiées et l'impact visuel.

---

## 4. CONCLUSIONS

Le projet de ZAC sera un nouveau quartier d'entrée de ville où les densités et hauteurs seront plus élevées qu'ailleurs sur Saint Malo. Aussi, pour pallier les effets de la densité sur le cadre et la qualité de vie des malouins et malouines, plusieurs mesures urbaines, architecturales et paysagères seront mises en place :

- La création de logements agréables à vivre, confortables, intimes, performants énergétiquement.
- La création de grands espaces de rencontre, de loisirs, récréatifs et sportifs extérieurs, sur les espaces publics mais également sur les espaces privés.
- Une forte renaturation des sols avec un retour de la pleine terre sur ce secteur très imperméabilisé.
- Un travail sur les formes urbaines, les gabarits, les hauteurs, sur les ombres portées.
- Un travail sur la réduction de l'effet d'îlots de chaleur urbain par la végétalisation, le rafraîchissement de l'air dû au passage de l'eau, de l'architecture, etc.

Le projet de ZAC, en renouvellement urbain, participera donc pleinement à la réduction de la consommation des surfaces naturelles et agricoles et permettra une forte réduction de l'artificialisation des sols du secteur de la zone industrielle Sud sur lequel il prend place, tout en participant à l'effort démographique de la ville de Saint Malo et à l'amélioration de la qualité de ses zones d'activités.

A ce titre, et au regard de la loi Climat et Résilience, les conditions de constructibilité de la ZAC du Général de Gaulle dépasseront les densités des programmes réalisés depuis dix ans.

Ces conditions s'inscrivent également dans le cadre de la révision en cours du Plan Local d'Urbanisme, qui déterminera les conditions pour construire la ville de demain en renouvellement urbain, ainsi qu'en extension urbaine pour partie.

L'objectif est celui d'une ville équilibrée, intégrée au regard des constructions existantes et des quartiers, valorisant les usages et la proximité et qui sera en mesure d'accueillir les actifs et les familles sur son territoire.

Le projet de nouveau quartier rentre donc pleinement dans les objectifs de la loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets. Il tient compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.

---



13.3 - Annexe 3 : Liste des espèces végétales indigènes inventoriées dans le périmètre d'étude (Source : IAO SENN, 2021)

TAX REF V7	PN	Prot BZH	LivR_1	LRMA	Berne	DH	det_znieff	LR_BZH	LR_35
Acer campestre L., 1753									
Achillea millefolium L., 1753									
Agrostis capillaris L., 1753									
Ajuga reptans L., 1753									
Alcea rosea L., 1753									
Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009									
Angelica sylvestris L., 1753									
Anthoxanthum odoratum L., 1753									
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842									
Artemisia vulgaris L., 1753									
Arum italicum Mill., 1768									
Asplenium scolopendrium L., 1753									
Asplenium trichomanes L., 1753									
Bellis perennis L., 1753									
Betula pendula Roth, 1788									
Bromus hordeaceus L., 1753									
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934									
Bromus catharticus Vahl, 1791									
Buddleja davidii Franch., 1887									
Convolvulus sepium L., 1753									
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. subsp. bursa-pastoris									
Cardamine hirsuta L., 1753									
Carex demissa Vahl ex Hartm., 1808									
Carex leporina L., 1754									
Carpobrotus acinaciformis (L.) L.Bolus, 1927									
Centaurea gr. Nigra									
Cerastium fontanum Baumg., 1816									
Chelidonium majus L., 1753									
Conopodium majus (Gouan) Loret, 1886									
Conyza canadensis / floribunda / sumatrensis									
Cortaderia seloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900									
Corylus avellana L., 1753									
Cotoneaster sp.									
Dactylis glomerata L., 1753									
Daucus carota L., 1753									
Digitalis purpurea L., 1753									
Dryopteris filix-mas (L.) Schott, 1834									
Epilobium lanceolatum Sebast. & Mauri, 1818									
Fumaria muralis subsp. boraei (Jord.) Pugsley, 1902									
Galium mollugo L.									
Geranium robertianum L., 1753									
Geum urbanum L., 1753									
Hedera helix L., 1753									
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862									
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng., 1826				LRMA			Det BZH		
Holcus lanatus L., 1753									







13.4 - Annexe 4 : Liste des oiseaux inventoriés sur le site de la ZAC du Général de Gaulle (Source : IAO SENN, 201)

NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	Liste Rouge Bzh		Responsabilité biologique régionale (bzh)		Liste Rouge France			Tendance	Liste rouge monde	Protection France 29/10/09	Directives "Oiseaux"	Convention de Berne	Nicheur sur site
		Nicheur	Migrateur	Nicheur	Migrateur	Nicheur	Hivernant	De passage						
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	LC		Mineure		LC	NA		→	LC	Art.3		Annexe II	oui
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	LC		Mineure		LC				LC	Art.3		Annexe II	
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	LC	DD	Mineure	Pas évaluée	VU	NA	NA	☒	LC	Art.3		Annexe II	
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	LC	LC	Mineure	Pas évaluée	LC	NA		☑	LC	Art.3		Annexe II	
<i>Corvus corone</i>	Cornille noire	LC		Mineure		LC	NA		→	LC			Annexe II	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	LC		Mineure		LC	LC	NA	☒	LC		Annexe II/2	Annexe III	
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	LC		Modérée		NT	NA	NA	☒	LC	Art.3		Annexe II	
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	VU		Très élevée		NT	NA		☒	LC	Art.3	Annexe I	Annexe II	
<i>Larus cachinnans</i>	Goéland leucophée					LC	NA	NA	☒	LC	Art.3	Annexe I	Annexe II	oui
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	LC	DD	Mineure	Pas évaluée	LC	NA	NA	→	LC			Annexe II	
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	LC	DD	Mineure	Modérée	NT		DD	☒	LC	Art.3		Annexe II	
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	LC	DD	Mineure	Modérée	NT		DD	☒	LC	Art.3		Annexe II	
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	LC	DD	Mineure	Pas évaluée	LC	NA	NA	→	LC	Art.4		Annexe II	oui
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	LC	DD	Mineure	Pas évaluée	LC		NA	☒	LC	Art.3		Annexe II	
<i>Cyanistes caeruleus (Parus caeruleus)</i>	Mésange bleue	LC	LC	Mineure	Pas évaluée	LC		NA	?	LC	Art.3	Annexe I		oui
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	LC		Mineure		LC	NA	NA	☑	LC	Art.3		Annexe II	oui
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	LC		Mineure		LC		NA	→	LC	Art.3	Annexe I	Annexe II	oui
<i>Larus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	DD		Modérée		LC	NA	NA	☑	LC	Art.3	Annexe I	Annexe II	
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	LC		Mineure		LC				LC	Art.3	Annexe II/2		
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	LC		Mineure		LC			→	LC		Annexe I	Annexe II	
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	LC	DD	Mineure	Mineure	LC	LC	NA	☑	LC		Annexe II/2	Annexe III	oui
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	LC	DD	Mineure	Pas évaluée	LC	NA	NA	☑	LC	Art.3		Annexe II	oui
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	VU	DD	Elevée	Modérée	VU	DD	NA	☒	NT	Art.3		Annexe II	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	LC		Mineure		LC	NA	NA	☒	LC	Art.3		Annexe II	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	LC	DD	Mineure	Pas évaluée	LC	NA	NA	→	LC		Annexe I	Annexe II	oui
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	LC	DD	Mineure	Pas évaluée	LC	NA	NA	→	LC	Art.3	Annexe II/2	Annexe III	oui

NOM LATIN	NOM VERNACULAIRE	Liste Rouge Bzh		Responsabilité biologique régionale (bzh)		Liste Rouge France			Tendance	Liste rouge monde	Protection France 29/10/09	Directives "Oiseaux"	Convention de Berne	Nicheur sur site
		Nicheur	Migrateur	Nicheur	Migrateur	Nicheur	Hivernant	De passage						
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	LC		Mineure		LC		NA	<input checked="" type="checkbox"/>	LC	Art.4	Annexe II/2	Annexe III	oui
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	LC		Mineure		LC	NA		<input checked="" type="checkbox"/>	LC	Art.3	Annexe II/2	Annexe III	oui
<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	LC	DD	Mineure	Pas évaluée	VU	NA	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	LC	Art.3	Annexe II/2	Annexe III	

## 13.5 - Annexe 5 : État sonore initial



ARCHITECTURE



ENVIRONNEMENT



INDUSTRIE

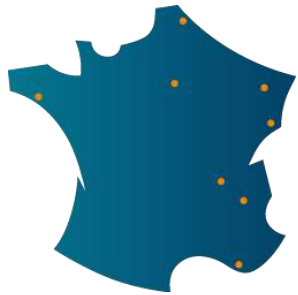


PARCS ÉOLIENS



**RAPPORT D'ETUDE**  
**n° 21-20-60-00404-02-B-HCA**

**ZAC de Gaulle à Saint-Malo (35)**  
**Etat sonore initial**



AGENCE NORD

112, Rue des coquelicots  
59000 Lille

Tél. : +33 3 28 36 83 36

Fax : +33 3 83 56 04 08

Mail : [contact@venathec.com](mailto:contact@venathec.com)  
[www.venathec.com](http://www.venathec.com)

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €  
23, boulevard de l'Europe

Centre d'Affaires les Nations BP 10101

54503 VANDEOEUVRE LES NANCY

Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B N°  
TVA intracommunautaire FR 06 423893 296





## Référence du document : 21-20-60-00404-02-B-HCA

### Client

Établissement	Ville de Saint Malo Place Chateaubriand – CS 21826 35418 Saint Malo Cedex
Adresse	Ville de Saint Malo
Interlocuteur	Direction de l'Aménagement et de l'Urbanisme M. Joris LUDMANN
Fonction	Responsable du Pôle Urbanisme Opérationnel
Courriel	<a href="mailto:jludmann@saint-malo.fr">jludmann@saint-malo.fr</a>
Tél.	02 99 21 53 00

### Diffusion

Copie	x
Papier	
Informatique	1

Version A

Date 09/05/2022

Rédaction  
Hugo CARLIER

Vérification  
Yann TISCHMACHER



La diffusion ou reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé comprenant 37 pages.

Page 2

# SOMMAIRE

<b>1. OBJET DE L'ETUDE.....</b>	<b>4</b>
<b>2. METHODOLOGIE .....</b>	<b>5</b>
2.1 Le bruit – Rappel et définitions.....	5
2.2 Les outils d'investigation utilisés.....	6
2.3 Conditions climatiques .....	7
2.4 Réglementation.....	9
<b>3. ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE .....</b>	<b>12</b>
3.1 Mesures in situ.....	12
3.2 Hypothèses de calcul.....	14
3.3 Présentation du modèle 3D.....	15
3.4 Calage du modèle de calcul.....	15
3.5 Résultats de la modélisation – points récepteurs.....	16
3.6 Résultats de la modélisation – cartes isophones .....	20
<b>4. IMPACT DES VOIES CLASSEES SUR LE PROJET FUTUR .....</b>	<b>22</b>
4.1 Identification des infrastructures de transports impactant le projet.....	22
4.2 Objectifs d'isollements de façade réglementaires .....	23
<b>5. OBJECTIFS ACOUSTIQUES VIS-A-VIS DES BRUITS DE CHANTIER.....</b>	<b>24</b>
5.1 Préambule.....	24
5.2 Niveau de bruit des engins de chantier.....	24
5.3 Exposition au bruit des travailleurs .....	26
5.4 Niveau de bruit au droit des habitations .....	27
<b>6. CONCLUSION.....</b>	<b>28</b>
<b>7. ANNEXES .....</b>	<b>29</b>
7.1 Fiches mesures.....	29
7.2 Données de trafic routier – Etude Egis .....	37



## 1. OBJET DE L'ETUDE

Dans le cadre de l'examen de la création de la ZAC de Gaulle à Saint-Malo, la Ville de Saint-Malo a fait appel au bureau d'études VENATHEC pour réaliser l'étude acoustique liée au projet.

L'objet de cette étude est de quantifier l'impact acoustique de l'aménagement. Elle consiste :

- A compléter la définition de l'ambiance sonore préexistante sur la zone dans le cadre de l'Arrêté du 5 Mai 1995 concernant le bruit routier et concernant notamment l'implantation de voies nouvelles sur la zone. Selon l'ambiance sonore préexistante sur le site, les niveaux de bruit issus de ces voies ne devront pas dépasser les seuils réglementaires en façade des plus proches riverains.
- Dans le cadre de l'Arrêté du 23 Juillet 2013 « relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitations dans les secteurs affectés par le bruit », à déterminer les niveaux d'exposition actuels et futurs du site afin de déterminer les conséquences sur les valeurs d'isolement de façade des nouveaux bâtiments.

Les différentes étapes de cette étude sont :

- Caractérisation de l'état initial (état des lieux acoustique, mesures de bruit et modélisation),
- Définition des objectifs d'isolement de façade des futurs bâtiments
- Définition des objectifs vis-à-vis des bruits de chantier

Ce rapport présente l'état sonore initial, l'analyse de la situation future fera l'objet d'un second rapport. Une analyse des voies classées sur l'emprise du projet est toutefois présentée dans le corps de ce rapport.



*Aire d'étude*

## 2. METHODOLOGIE

### 2.1 Le bruit – Rappel et définitions

- Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère, il est caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son niveau exprimé en décibel (A).
- La gêne vis-à-vis du bruit est affaire d'individu, de situation, de durée: toutefois, on admet généralement qu'il y a gêne, lorsque le bruit perturbe les activités habituelles (conversation / écoute TV / repos).
- Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithme) qui fait qu'un doublement du trafic, par exemple, se traduit par une majoration du niveau de bruit de 3 dBA. De la même manière, une division par deux du trafic entraîne une diminution de bruit de 3 dBA.
- Pour se protéger du bruit de la circulation automobile, le principe général consiste à éloigner la route des habitations ou à la masquer par des écrans ou des buttes de terre ; le cas échéant, la mise en place de fenêtres acoustiques est aussi une solution très efficace fenêtres fermées.

Le tableau suivant présente une échelle des niveaux de bruit et l'impression subjective associée à chacun de ces niveaux :

ORIGINE DU BRUIT	dBA	IMPRESSION SUBJECTIVE
Bordure périphérique de Paris (200 000 véh/j)	80	Insupportable
Proximité immédiate (2m) d'une autoroute	75	Très gênant - discussion très difficile
Immeubles sur grands boulevards	70	Gênant
Niveau de bruit en ville	65	Très bruyant
Niveau de bruit derrière un écran	60	Bruyant
200 m route nationale	55	Relativement calme
300 m route nationale / rue piétonne	50	calme, bruit de fond d'origine mécanique
Campagne le jour sans vent / cour fermée	40	Ambiance très calme
Campagne la nuit sans vent / chambre calme	30	Ambiance très calme
Montagne enneigée / studio enregistrement	15	Silence

*Echelle des bruits dans l'environnement extérieur des habitations*

## 2.2 Les outils d'investigation utilisés

L'étude acoustique comprend d'une part des mesures de bruit, et d'autre part des calculs acoustiques (par simulation informatique).

### 2.2.1 Les mesures de bruit

Elles sont réalisées selon les principes des normes NF S 31 085 (bruit de trafic routier) et NF S 31 010 (mesures dans l'environnement). Un sonomètre est installé à 2m en façade d'un bâtiment, à une hauteur variable (rez-de-chaussée ou étage), et enregistre toutes les secondes le niveau de bruit ambiant. La durée de la mesure est de 24h pour les points de longue durée (LD) et d'au moins 30 minutes pour les points de courte durée (CD).

Ces mesures de bruit sont accompagnées des observations météorologiques sur in situ recoupées avec les données d'observations disponibles en ligne. L'appareillage de mesure utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies ont permis de caractériser l'ambiance acoustique actuelle du site à partir des niveaux de bruit réglementaires LAeq (6h-22h) pour la période jour et LAeq (22h-6h) pour la période nuit.

### 2.2.2 La modélisation par calcul

L'étude est réalisée à partir du logiciel Cadnaa version 4.6 qui inclut les dernières évolutions réglementaires en termes de calcul des niveaux sonores en extérieur (Nouvelle Méthode de Préviation du Bruit : NMPB 2008).

Ce programme 3D permet la simulation numérique de la propagation acoustique dans l'environnement. Il est particulièrement adapté aux zones urbaines, car il prend en compte les réflexions multiples sur les parois verticales. Ce logiciel comprend :

- Un programme de numérisation du site qui permet la prise en compte de la topographie (courbes de niveaux), du bâti, de la voirie, de la nature du sol, des conditions météorologiques locales, et la mise en place des protections acoustiques : écrans, buttes de terre, revêtements absorbants...
- Un programme de propagation de rayons sonores : à partir d'une source quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques source-récepteur.
- Un programme de calcul de niveaux de pression acoustique qui permet, soit l'affichage des  $L_{Aeq}(6h-22h)$  et  $L_{Aeq}(22h-6h)$  pour différents récepteurs préalablement choisis, soit la visualisation des cartes de bruit.

Pour les cartes de bruit, la précision des courbes isophones est liée à la densité des points de calcul utilisée (maillage de 10m x 10m). Elles représentent qualitativement la répartition des niveaux de bruit. Pour le calcul précis servant de référence au dimensionnement des protections, on préfère les calculs sur récepteurs. Les cartes de bruit sont calculées à 4m de hauteur conformément à la normalisation européenne.

Les calculs sont effectués selon la Nouvelle Méthode de Préviation du Bruit de trafic routier (NMPB 08), méthode conforme à l'arrêté du 5 Mai 1995, et à la norme NF S 31-133 « Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques » homologuée le 5 Février 2007.

## 2.3 Conditions climatiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur le résultat de deux manières :

- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage quand la vitesse du vent est supérieure à  $5 \text{ m.s}^{-1}$ , ou en cas de pluie marquée ;
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloigné(e)s, le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie. Cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

Il faut donc tenir compte de deux zones d'éloignement :

- la distance source/récepteur est inférieure à 40 m : il est juste nécessaire de vérifier que la vitesse du vent est faible, qu'il n'y a pas de pluie marquée. Dans le cas contraire, il n'est pas possible de procéder au mesurage ;
- la distance source/récepteur est supérieure à 40 m : procéder aux mêmes vérifications que ci-dessus. Il est nécessaire en complément d'indiquer les conditions de vent et de température, appréciées sans mesure, par simple observation, selon le codage ci-après.

Les conditions météorologiques doivent être identifiées conformément aux indications du tableau ci-dessous :

U1	vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au sens source - récepteur	T1	jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
U2	vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) contraire ou vent fort, peu contraire	T2	T2 : mêmes conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée
U3	vent nul ou vent quelconque de travers	T3	lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide)
U4	vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant ( $\pm 45^\circ$ )	T4	nuit et (nuageux ou vent)
U5	vent fort portant	T5	nuit et ciel dégagé et vent faible

Il est nécessaire de s'assurer de la stabilité des conditions météorologiques pendant toute la durée de l'intervalle de mesurage. L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

--	État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
-	État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
Z	Effets météorologiques nuls ou négligeables
+	État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
++	État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

Période d'observation	Vitesse de vent	Précipitation	Couverture nuageuse
Période diurne le 14/09/20 de 06h à 22h	Faible	Nulle	Dégagé
Période nocturne le 14/09/20 de 22h à 6h	Faible	Nulle	Dégagé
Période nocturne le 15/09/20 de 22h à 6h	Faible	Nulle	Couvert
Période diurne le 08/07/21 de 06h à 22h	Faible	Nulle	Dégagé
Période nocturne le 08/07/21 de 22h à 6h	Faible	Nulle	Dégagé

- En période diurne : U4/T2 ➤ Effets météorologiques nuls ou négligeables
- En période nocturne : U2/T4 ➤ Effets météorologiques nuls ou négligeables

## 2.4 Réglementation

### 2.4.1 Textes réglementaires

- Code de l'environnement (livre V, titre VII) ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000, reprenant tous les textes relatifs au bruit.
- Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, relatif à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres.
- Arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières qui précise les règles à appliquer par les Maîtres d'ouvrages pour la construction des voies nouvelles ou l'aménagement de voies existantes.
- Circulaire inter-ministérielle du 12 décembre 1997, relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.
- Arrêté du 8 novembre 1999, relatif au bruit des infrastructures ferroviaires.
- Circulaire du 28 février 2002, relative à la prévention et la résorption du bruit ferroviaire.
- Circulaire du 12 juin 2001, relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des Points Noirs Bruit.
- Décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 (et l'arrêté de la même date), précisant les modalités de subventions accordées par l'Etat concernant les opérations d'isolation acoustique des Points Noirs Bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux.
- Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.
- Circulaire du 25 mai 2004, relative aux nouvelles instructions à suivre concernant le recensement des Points Noirs Bruit des transports terrestres et les opérations de résorptions de ces PNB.
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
- Arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs
- 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
- Arrêté du 3 septembre 2013 illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié 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 préfectoral du 30/08/2011 relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres du département de l'Ille-et-Vilaine

### 2.4.2 Normes

- Norme NF EN 61672-1 (2003) : Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1 : spécifications
- Norme NF EN 60942 (2003) : Electroacoustique – Calibreurs acoustiques
- Norme NF S 31-010 : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement
- Norme NF S 31-110 : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation
- Norme NF S 31-085 : Caractérisation et mesurage du bruit DU au trafic routier
- Norme NF S 31-088 : Caractérisation et mesurage du bruit DU au trafic ferroviaire
- Norme NF EN ISO 3741 (2012) : Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique
- Norme ISO 9613 : Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre
- Norme NF S 31-131 : Descriptif technique des logiciels
- Norme NFS31-132: Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu

- Norme NF S 31-133 : Bruit dans l'environnement – Calcul de niveaux sonores



### 2.4.3 Création de nouveaux bâtiments

L'article 9 de l'Arrêté du 23 Juillet 2013 précise que les valeurs d'isolement acoustique sont déterminées de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des logements soit inférieur à 35 dBA en période diurne et à 30 dBA en période nocturne. Dans tous les cas, cette valeur d'isolement ne sera jamais inférieure à 30 dBA.

La méthode consiste en conséquence à déterminer les valeurs des niveaux de bruit émanant des infrastructures de transport en façade des nouveaux bâtiments et à en déduire l'isolement de façade correspondant en prenant en compte les objectifs décrits ci-dessus.

Les exigences règlementaires concernent en effet l'isolement acoustique des façades en fonction de la distance à la voie bruyante dans le but de limiter la gêne à l'intérieur des logements, mais aucun seuil n'est défini pour la gêne sonore extérieure.

Note : Un niveau de 65dBA de jour en façade donnera lieu à un isolement de 65dBA (niveau extérieur) - 35dBA (niveau intérieur) soit 30dB. Tout niveau inférieur à 65dBA en façade ne nécessitera pas de prescriptions acoustiques particulières (un vitrage thermique correctement posé permettant d'assurer les isolements requis de 30dB).

### 2.4.4 Création d'une voie nouvelle

Dans le cadre de la construction d'une nouvelle infrastructure de transport, la réglementation acoustique distingue deux catégories de zones en fonction du niveau sonore constaté avant mise en service de la dite infrastructure.

Une zone est dite d'ambiance sonore modérée de jour (respectivement de nuit) si :  $L_{Aeq}$   
(6h-22h)  $\leq$  65 dBA ou  $L_{Aeq}$  (22h-6h)  $\leq$  60 dBA.

Inversement, on définit une zone d'ambiance sonore non modérée de jour (respectivement de nuit) si :  $L_{Aeq}$   
(6h-22h)  $>$  65 dBA ou  $L_{Aeq}$  (22h-6h)  $>$  60 dBA.

Le niveau sonore jour ou nuit le plus pénalisant par rapport au seuil correspondant sera retenu. Ainsi, si l'écart constaté entre les périodes nocturne et diurne est supérieur à 5 dBA, le niveau dimensionnant sera le niveau diurne et inversement.

Lorsque le site est situé en zone d'ambiance sonore modérée, la contribution sonore de la nouvelle infrastructure ne devra pas dépasser :

- 60 dBA pour la période jour (6h-22h);
- 55 dBA pour la période nuit (22h-6h).

Lorsque le site est situé en zone d'ambiance sonore non modérée, la contribution sonore de la nouvelle infrastructure ne devra pas dépasser :

- 65 dBA pour la période jour (6h-22h);
- 60 dBA pour la période nuit (22h-6h).

### 2.4.5 Bâti sensible – Particularités

La réglementation acoustique s'applique aux bâtiments sensibles répertoriés ci-dessous avec certaines nuances selon leur type :

- Logements et établissements de santé, de soins et d'action sociale (à l'exception des salles de soins et salles réservées au séjour des malades) : aucune disposition particulière n'est à appliquer par rapport aux seuils indiqués ci-dessus ;
- Salles de soins et salles réservées au séjour des malades : le seuil diurne de 60 dBA est abaissé à 57 dBA. Les seuils nocturnes ne sont en revanche pas modifiés ;
- Etablissements d'enseignement (sauf ateliers bruyants et locaux sportifs) : la réglementation ne prévoit pas d'objectif nocturne. Les bâtiments d'internat doivent toutefois être considérés comme des habitations ;
- Locaux à usage de bureaux : s'ils sont situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée, la contribution sonore maximale diurne est fixée à 65 dBA. La réglementation ne prévoit pas d'objectif nocturne.

Note : Les activités artisanales ou industrielles ne sont pas soumises à ces critères, à savoir qu'il n'y a pas obligation de protéger les façades de ces bâtiments par rapport aux infrastructures de transport neuves ou existantes. Par contre, ces locaux doivent limiter le bruit émis par leurs propres activités dans l'environnement (réglementation sur le bruit de voisinage ou réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement).

### 2.4.6 Protection par isolation de façade

Dans le cas d'une protection par isolation de façade, on substitue l'objectif d'exposition sonore maximale en façade (Obj) par son équivalent à l'intérieur du logement. L'isolement requis ( $D_{nT,A,tr}$ ) est déterminé conformément à l'arrêté du 5 mai 1995 par la relation suivante :

$$D_{nT,A,tr} = LA_{eq} - Obj + 25 \text{ dB (avec } D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB)}$$

### 2.4.7 Antériorité

Le droit à protection est soumis à la condition d'antériorité du bâtiment selon les règles suivantes : Le permis de construire des bâtiments candidats à protection doit être antérieur :

- à la publication de la Déclaration d'Utilité Publique du projet ;
- à l'inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans un plan d'occupation des sols, un plan d'aménagement de zone, ou un plan de sauvegarde et de mise en valeur, opposable.

L'antériorité n'est pas recherchée pour les bâtiments dont le permis de construire a été délivré avant le 6 octobre 1978 (date du premier texte réglementaire obligeant les constructeurs à se protéger des bruits extérieurs).

### 3. ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE

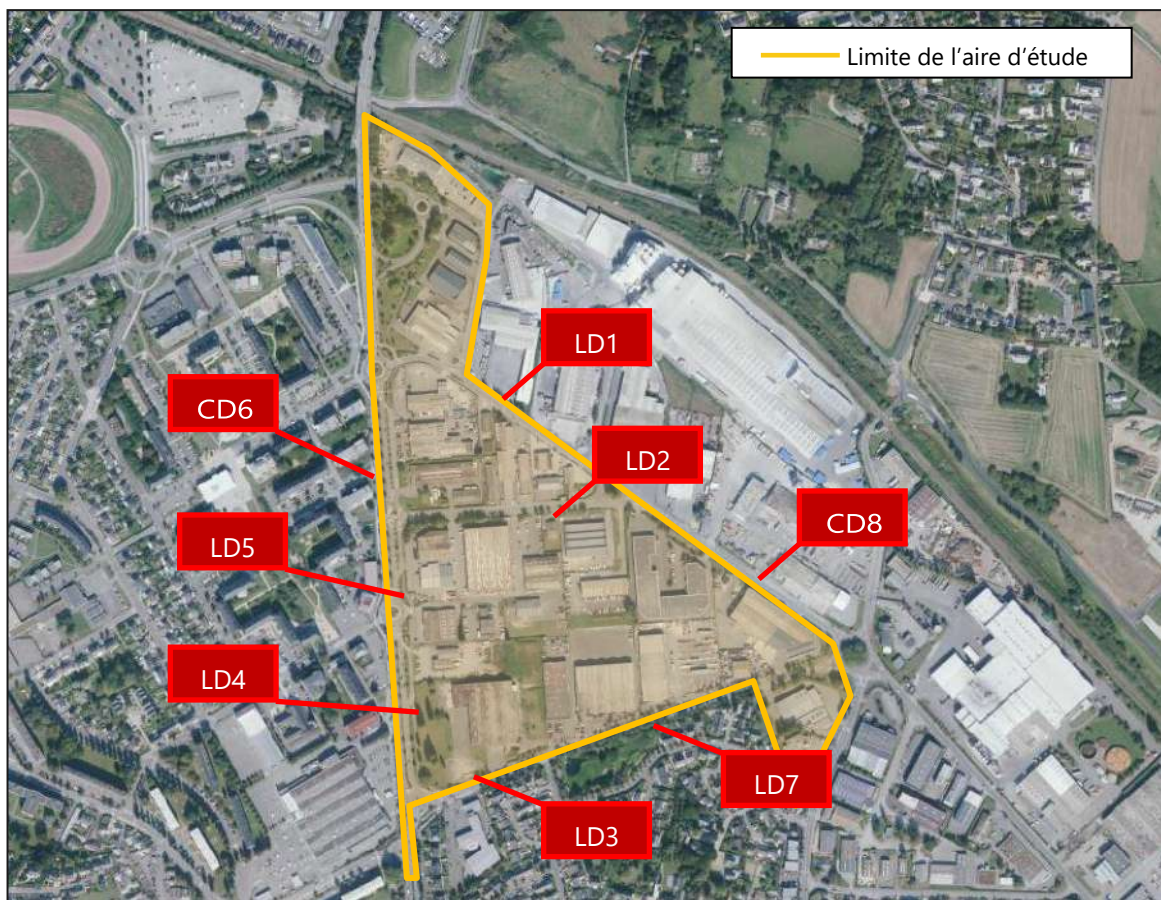
#### 3.1 Mesures in situ

Trois mesures de longue durée ont été réalisées en façade d'habitations situées dans la zone d'étude.

Ces mesures de bruit sont accompagnées de la collecte des données météorologiques sur la station Météo France la plus proche. Ces données sont fournies en annexe avec des fiches mesures détaillées.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies ont permis de caractériser l'ambiance acoustique actuelle du site à partir des niveaux de bruit réglementaires  $L_{Aeq}$  (6h-22h) pour la période jour et  $L_{Aeq}$  (22h-6h) pour la période nuit.

Les mesures effectuées sont localisées sur le plan ci-dessous :



13.5.1.1 - Localisation des points de mesure

Le tableau suivant récapitule les résultats des mesures (valeurs arrondies au demi-décibel près). Les niveaux L50 correspondent aux niveaux atteints ou dépassés pendant 50% du temps.

Point de mesure	Adresse	Niveau de bruit LAeq mesuré en dBA		Niveau de bruit L50 mesuré en dBA	
		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
LD1	Rue du Général Ferrié	65,5	52,5	60,5	43,0
LD2	Rue du Bois Aurant	57,0	42,5	47,5	38,0
LD3	Rue de la Guymauvière	60,5	50,0	54,5	40,0
LD4	Avenue du Général de Gaulle	63,0	52,5	61,0	42,0
LD5	Avenue du Général de Gaulle	59,5	50,0	57,0	46,0
CD6	D301	61,0*	–	59,5	–
LD7	Rue de la Guymauvière	**	**	**	**
CD8	Rue du Général Ferrié	67,0***	58,0	63,5	47,0

Résultats aux points de mesure

- 13.5.1.2 - (\*): Le niveau 6h-22h du point de mesure de courte durée correspond à deux mesures d'une heure, l'intégralité de la période 6h-22h n'est donc pas représentée.
- 13.5.1.3 - la période 6h-22h n'est donc pas représentée.
- 13.5.1.4 - (\*\*): Mesure perturbée par le fonctionnement continu d'un équipement technique d'une entreprise
- 13.5.1.5 - (\*\*\*): Le niveau 6h-22h du point de mesure de courte durée correspond à deux mesures d'une heure, l'intégralité de la période 6h-22h n'est donc pas représentée. De même pour la période 22h-6h représentée par une mesure de courte durée

A l'exception des points LD1 et CD8, les niveaux sonores mesurés sont tous inférieurs à 65 dB(A) le jour et inférieurs à 60 dB(A) la nuit. Ces points sont donc situés en zone d'ambiance sonore modérée de jour et de nuit.

LD1 et CD8 sont quant à eux situés en zone d'ambiance sonore non modérée de jour uniquement.

## 3.2 Hypothèses de calcul

Les hypothèses de calcul prises en compte dans les simulations du calage et de la situation initiale sont les suivantes :

### 3.2.1 Période de calcul

Les calculs sont effectués pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

### 3.2.2 Conditions météorologiques

Les paramètres météorologiques retenus correspondent aux données moyennes annuelles du département du nord.

### 3.2.3 Trafics routiers

Les trafics utilisés sont issus d'une étude réalisée par la société EGIS datant de mars 2019.

Ces données étant fournies pour les heures de pointe du soir et du matin, le trafic total journalier est calculé suivant la formule : 
$$\text{Trafic Moyen Journalier} = 10 \times \frac{\text{trafic jour} + \text{trafic nuit}}{2}$$

La répartition du trafic horaire sur les périodes 6h-22h et 22h-6h est calculée à partir de la répartition constatée pendant la campagne de mesure, soit 90% du trafic sur la période diurne et 10% sur la période nocturne.

Ces trafics sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous :

Infrastructure concernée	Vitesse de circulation	Trafic TV	Jour (6-22h)	Nuit (22-6h)
Av. du Général de Gaulle	50	Trafic horaire	1532	161
		% PL	10	5
Rue M. de la Bardelière	50	Trafic horaire	713	75
		% PL	10	5
Rue de la Guymauvière	50	Trafic horaire	261	28
		% PL	10	5
Avenue du Général Ferrié	50	Trafic horaire	270	28
		% PL	10	5
Rue du Grand passage	30	Trafic horaire	125	13
		% PL	10	5
Rue de l'Arkansas	30	Trafic horaire	125	13
		% PL	10	5

*Trafics routiers utilisés dans la simulation de l'état initial*

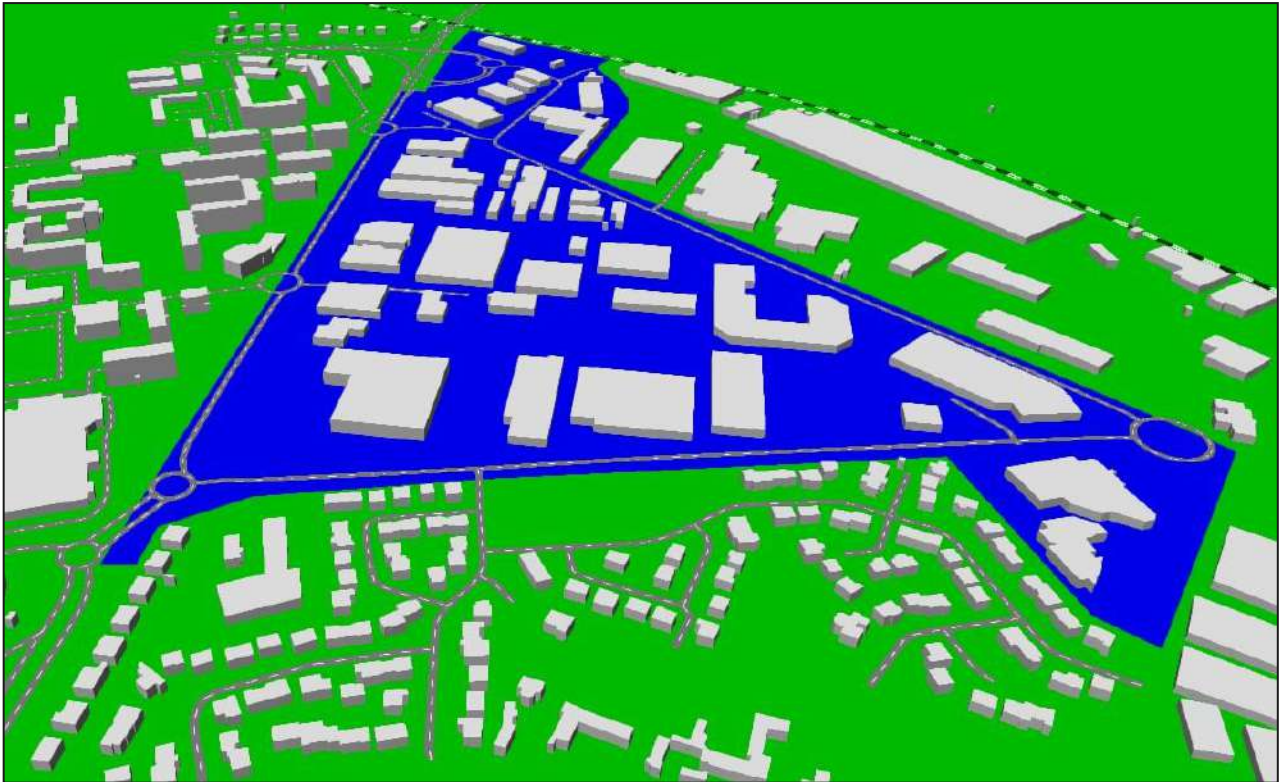
### 3.2.4 Trafics ferroviaires

L'axe ferroviaire circulant au nord du projet n'est pas classé.

En l'absence de données spécifiques, un trafic forfaitaire de 24 TER de type X72500 a été appliqué sur cet axe en période diurne et 4 TER sur la période nocturne, à une vitesse de 60 km/h.

### 3.3 Présentation du modèle 3D

La figure ci-dessous présente une vue du modèle 3D réalisé dans le cadre de cette étude. Le périmètre du projet est présenté en bleu foncé.



### 3.4 Calage du modèle de calcul

La validation du modèle de calcul consiste en la comparaison entre un niveau de bruit mesuré et un niveau de bruit calculé. Une simulation acoustique est donc réalisée par le modèle de prévision Cadnaa sur les points ayant fait l'objet de mesures.

Les résultats de la simulation sont présentés dans le tableau suivant en comparaison avec les mesures, d'une part pour la période jour et d'autre part pour la période nuit.

N° du point de mesure	L <sub>Aeq</sub> (6h-22h) en dB(A)			L <sub>Aeq</sub> (22h-6h) en dB(A)		
	Mesure	Calcul	Ecart	Mesure	Calcul	Ecart
LD1	65,5	66,5	1,0	52,5	54,5	2,0
LD2	57,0	55,5	-1,5	42,5	44,0	1,5
LD3	60,5	61,5	1,0	50,0	49,5	-0,5
LD4	63,0	63,5	0,5	52,5	54,0	1,5
LD5	59,5	61,5	2,0	50,0	51,0	1,0
CD6	61,0	63,5	2,5	-	-	-

Résultats du calage du modèle de calcul

L'écart mesure/calcul est inférieur sur la totalité des points à 3 dBA.



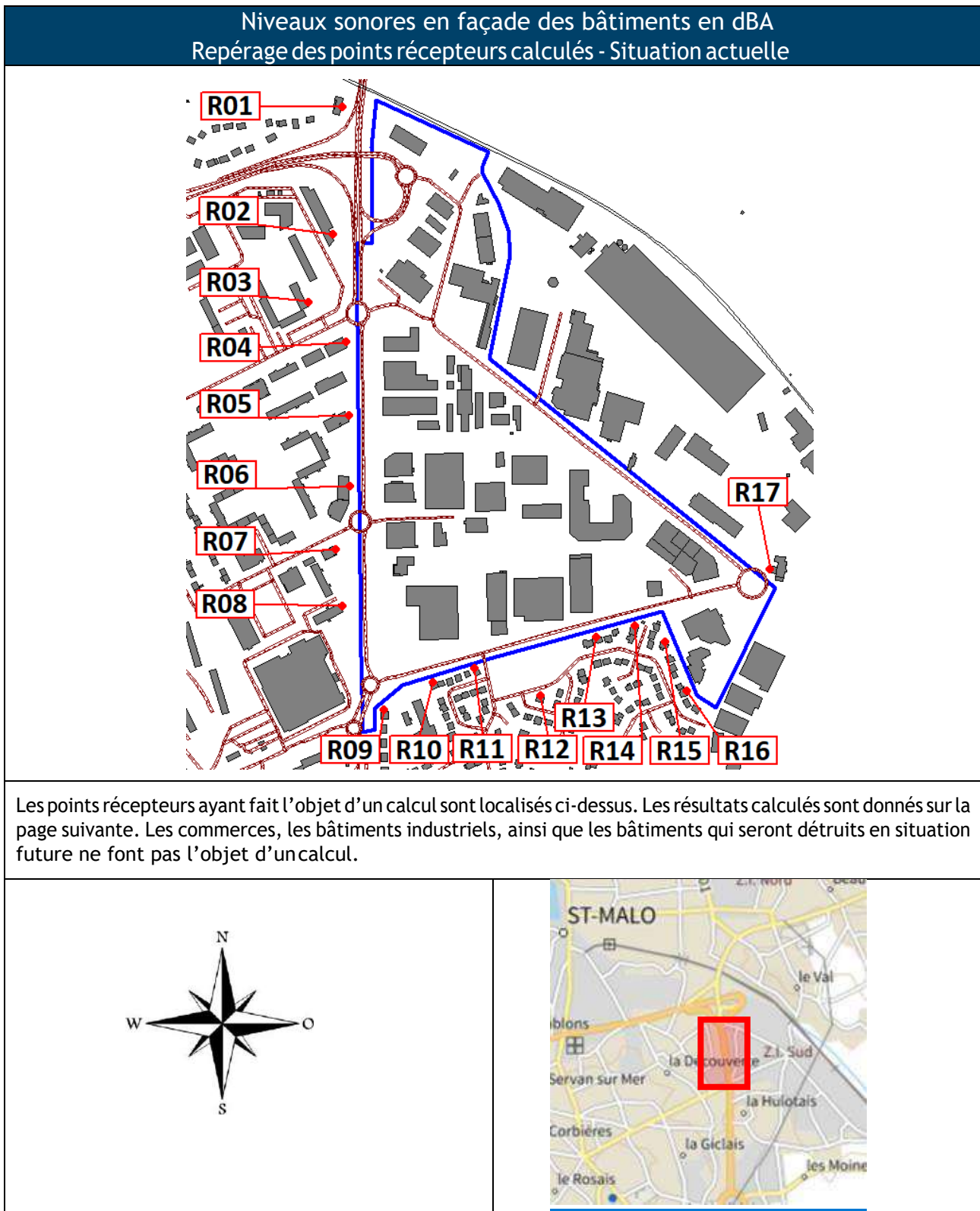
Le modèle est validé et peut être utilisé pour projeter la situation actuelle sur l'ensemble de la zone d'étude.

Pour le point 6 (courte durée) : l'écart est proche des + 3 dB. Pour ce point la modélisation est plus pénalisante.

Cela permet d'être dans un cas conservateur pour la protection des riverains.

### 3.5 Résultats de la modélisation – points récepteurs

#### 3.5.1 Bâtiments en dehors du projet



## Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA Situation actuelle – Période jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h)

	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
R01 R+1	65,0	53,5
R02 R+1	64,0	52,5
R03 R+1	61,0	49,5
R03 R+3	61,5	50,0
R03 R+5	61,0	50,0
R04 R+1	67,0	55,5
R04 R+3	67,0	55,5
R04 R+5	66,0	55,0
R05 R+1	66,5	55,0
R05 R+3	66,5	55,0
R06 R+1	67,5	56,0
R07 R+1	64,5	53,0
R07 R+3	64,5	53,0
R08 R+1	64,5	53,0
R08 R+3	65,0	53,5
R08 R+5	64,5	53,0
R09 R+1	65,5	54,0
R10 R+1	62,0	50,5
R11 R+1	61,0	49,5
R12 R+1	55,5	44,0
R13 R+1	60,0	48,5
R14 R+1	59,5	48,0
R15 R+1	54,0	43,0
R16 R+1	47,5	37,0
R17 R+1	61,0	50,0

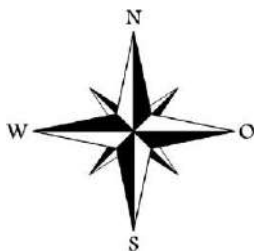
Les récepteurs situés en zone d'ambiance sonore non modérée sont surlignés en jaune dans le tableau ci-dessus.

### 3.5.2 Bâtiments à l'intérieur du projet

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA  
Repérage des points récepteurs calculés - Situation actuelle



Les points récepteurs ayant fait l'objet d'un calcul sont localisés ci-dessus. Les résultats calculés sont donnés sur la page suivante.

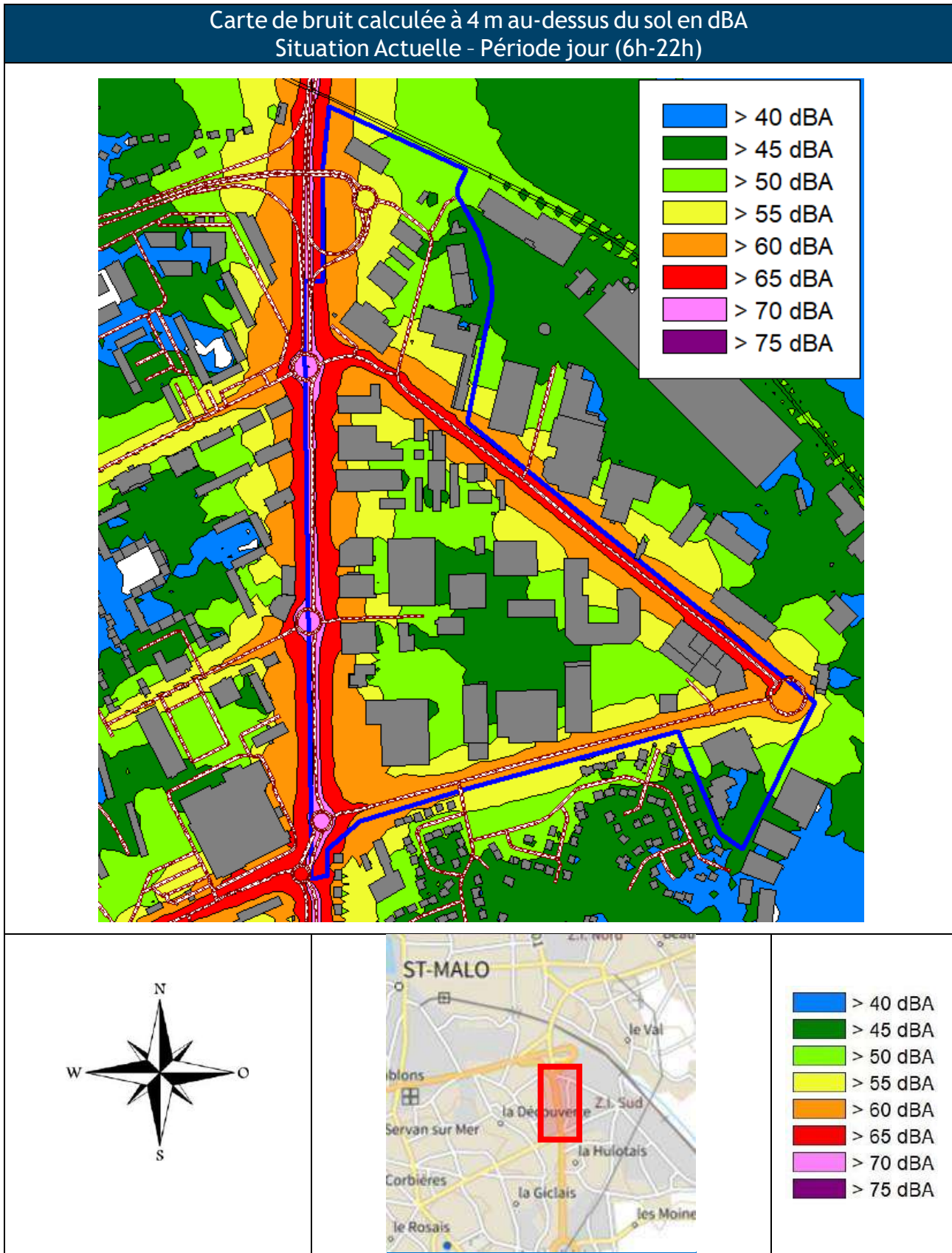


## Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA Situation actuelle – Période jour (6h-22h) et période nuit (22h-6h)

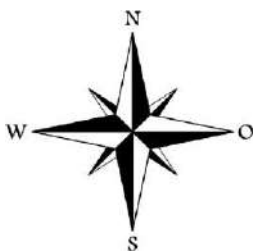
	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
RZAC01 RdC	65,0	54,0
RZAC02 RdC	64,5	53,5
RZAC03 RdC	65,0	53,5
RZAC04 RdC	64,5	53,0
RZAC05 RdC	64,5	53,5
RZAC06 RdC	62,5	53,0
RZAC07 RdC	62,0	52,5
RZAC08 RdC	60,5	50,5
RZAC09 RdC	59,0	49,0
RZAC10 RdC	58,5	47,0
RZAC11 RdC	60,0	48,0
RZAC12 RdC	50,5	39,5
RZAC13 RdC	55,0	43,5
RZAC14 RdC	64,5	52,5
RZAC15 RdC	62,5	50,5
RZAC16 RdC	65,0	53,0
RZAC17 RdC	54,0	42,5
RZAC18 RdC	50,0	40,0
RZAC19 RdC	58,5	48,5
RZAC20 RdC	62,0	52,0

Les récepteurs situés en zone d'ambiance sonore non modérée sont surlignés en jaune dans le tableau ci-dessus.

### 3.6 Résultats de la modélisation – cartes isophones



Carte de bruit calculée à 4 m au-dessus du sol en dBA  
Situation Actuelle - Période nuit (22h-6h)



## 4. IMPACT DES VOIES CLASSEES SUR LE PROJET FUTUR

### 4.1 Identification des infrastructures de transports impactant le projet

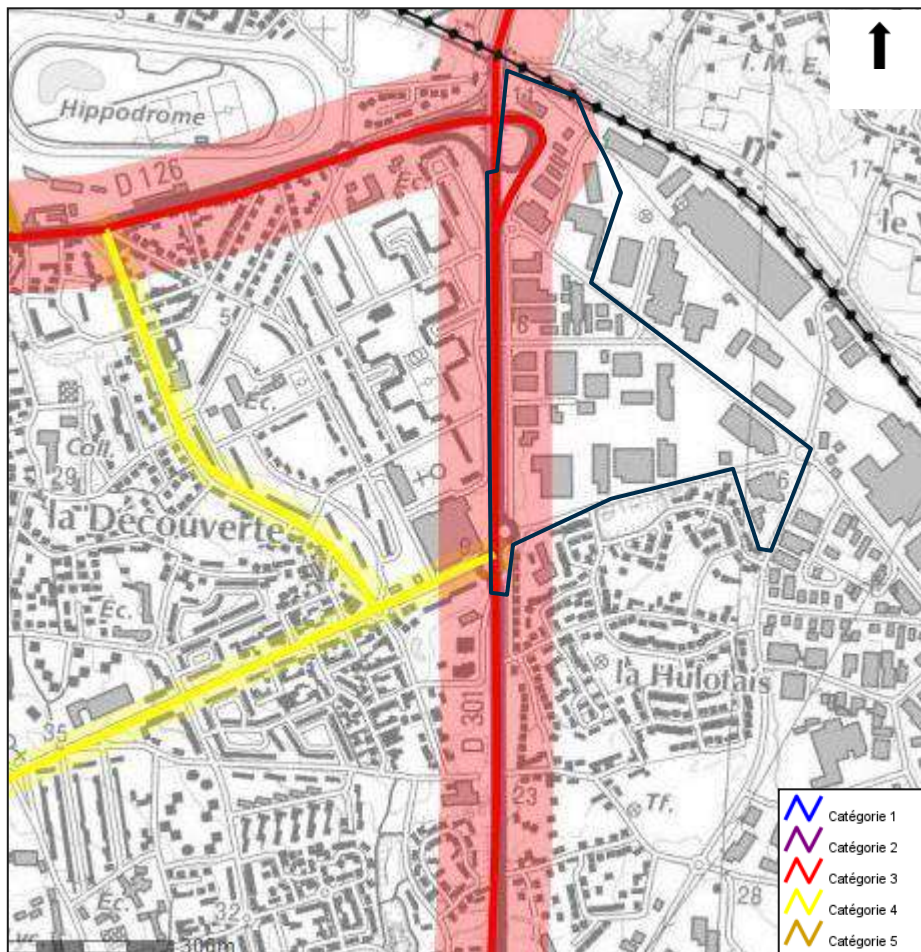
#### 4.1.1 Infrastructures de transport routier

D'après l'arrêté préfectoral 30/08/2011 relatif au classement sonore du réseau routier du département de l'Ille-et-Vilaine, le projet est situé dans une zone proche des infrastructures de transports terrestres suivantes :

Infrastructure	Classement sonore	Type	Largeur du secteur affecté par le bruit [m]
Avenue du Général de Gaulle	Catégorie 3	Tissu Ouvert	100 m
Rue Michel de la Bardelière	Catégorie 4	Tissu Ouvert	30 m

Tableau 1 : Voies classées à proximité du projet

La figure ci-après visualise la zone projet et les infrastructures de transports terrestres classées les plus proches (à noter que la voie ferrée passant au nord du projet n'est pas classée) :



Plan de repérage des voies classées à proximité de la zone projet



## 4.2 Objectifs d'isollements de façade réglementaires

### Bruit d'origine routière

Les exigences d'isolement de façade réglementaires applicables à l'opération sont définies par l'arrêté du 30 mai 1996, modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013. Dans ces arrêtés, les exigences sont définies en fonction du classement sonore des infrastructures de transports situées à proximité du projet (classement de 1 à 5, la catégorie 1 étant la plus bruyante), soit par une méthode de calcul forfaitaire, soit par une estimation précise du niveau sonore en façade (par calcul ou par mesures in situ).

Dans le cadre de ce projet, la méthode de calcul forfaitaire est retenue.

Le tableau suivant donne, par catégorie d'infrastructure, la valeur de l'isolement acoustique minimal  $D_{nT,A,tr}$  des pièces en fonction de la distance entre le bâtiment à construire et le bord extérieur de la chaussée la plus proche.

Distance horizontale [m]	<10	<15	<20	<25	<30	<40	<50	<65	<80	<100	<125	<160	<200	<250	<300	
Catégorie de la voie	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30					
	4	35	33	32	31	30										
	5	30														

Tableau 2 : Isolement acoustique des pièces en fonction de la distance et de la catégorie de la voie

Le tableau suivant donne la correction à apporter sur cette valeur minimale d'isolement acoustique en fonction de l'angle de vue. Pour chaque portion de façade, l'évaluation de l'angle de vue est faite en tenant compte du masquage en coupe des bâtiments, comme illustré dans l'arrêté du 3 septembre 2013.

Angle de vue $\alpha$ [°]	Supérieur à 135°	Entre 110° et 135°	Entre 90° et 110°	Entre 60° et 90°	Entre 30° et 60°	Entre 15° et 30°	Inférieure à 15°	$\alpha = 0^\circ$ (façade arrière)
Correction	0 dB	- 1 dB	- 2 dB	- 3 dB	- 4 dB	- 5 dB	- 6 dB	- 9 dB

Tableau 3 : Correction en fonction de l'angle de vue

En présence d'écran ou de merlon entre l'infrastructure et le bâtiment, tout point récepteur de la façade d'une pièce duquel est vu le point d'émission conventionnel est considéré comme non protégé. La zone située sous l'horizontale tracée depuis le sommet de l'écran acoustique ou du merlon est considérée comme très protégée. La zone intermédiaire est considérée comme peu protégée.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal sont les suivantes :

Protection	Pièce en zone de façade non protégée	Pièce en zone de façade peu protégée	Pièce en zone de façade très protégée
Correction	0 dB	- 3 dB	- 6 dB

Tableau 4 : Correction en fonction de la protection

Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes. La valeur minimale de l'isolement acoustique à retenir est calculée de la façon suivante à partir de la série des valeurs ainsi déterminées. Les deux valeurs les plus faibles de la série sont comparées. La correction issue du tableau ci-dessous est ajoutée à la valeur la plus élevée des deux.

Ecart entre deux valeurs	Ecart de 0 à 1 dB	Ecart de 2 à 3 dB	Ecart de 4 à 9 dB	Ecart > 9 dB
Correction	+ 3 dB	+ 2 dB	+ 1 dB	0 dB

Tableau 5 : Correction en fonction de l'écart entre les valeurs d'isolement

Il est à noter que la valeur après correction ne peut en aucun cas être inférieure à 30 dB.

## Multiexposition

Dans le cas d'une exposition à plusieurs infrastructures classées, aussi bien terrestres qu'aériennes, l'isolement acoustique est calculé en prenant en compte l'ensemble des sources de bruit.

## Objectifs acoustiques

N'ayant pas d'information sur l'implantation des futurs bâtiments, aucun objectif d'isolement précis n'est calculable.

Pour les bâtiments se situant dans la zone uniquement impactée par l'avenue du Général de Gaulle, les objectifs d'isolement seront compris entre 38 dB et 30 dB.

Pour les bâtiments se situant dans la zone uniquement impactée par la rue Michel de la Bardelière, les objectifs d'isolement seront compris entre 35 dB et 30 dB.

Pour les bâtiments se situant dans la zone impactée par les deux voies classées l'objectif d'isolement sera compris entre 40 dB et 30 dB.

Les pièces concernées sont : les pièces principales (pièces destinées au séjour ou au sommeil, locaux à usage professionnel compris dans les logements) et les cuisines.

# 5. OBJECTIFS ACOUSTIQUES VIS-A-VIS DES BRUITS DE CHANTIER

## 5.1 Préambule

Concernant la problématique des bruits de chantier, la réglementation intervient sur plusieurs niveaux :

- **Sur le chantier :**
  - Bruit des équipements de chantier
- Décret n° 95-79 du 23 janvier 1995, fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation
- Directive 2005/88/CE du 14 décembre 2005 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments
  - Exposition au bruit des travailleurs
- Décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le Code du travail
- **Niveau de bruit au droit des habitations :**
  - Article R1336-36 du Code de la santé publique
  - Arrêté municipal n° 37666/2013 du 11 septembre 2013 relatif à la lutte contre le bruit sur la commune de Colmar (68)

## 5.2 Niveau de bruit des engins de chantier

Selon le décret n° 95-79 du 23 janvier :

- Art. 2. - A chaque type ou famille d'objets ou de dispositifs relevant des catégories mentionnées à l'article 1er sont associées des caractéristiques acoustiques et des valeurs limites admissibles correspondant aux critères suivants :
  - a) Intensité sonore mesurée en niveau de pression acoustique quand la distance est un paramètre de l'appréciation de la nuisance ou en niveau de puissance acoustique dans les autres cas; pour les dispositifs d'insonorisation, l'intensité sonore caractérise la valeur d'atténuation; ces valeurs sont exprimées en décibels pondérés A;

- b) Importance des dangers et des conséquences négatives des nuisances sonores sur les personnes ou sur l'environnement appréciée en tenant compte de leur mode de fonctionnement, d'utilisation, de l'ampleur de leur diffusion et, le cas échéant, du meilleur état de la technique.
- Les valeurs limites retenues tiennent compte des caractéristiques de l'objet, notamment de sa puissance et de la source d'énergie employée, ainsi que de la durée et de la fréquence de son utilisation dans des conditions normales.

- o La méthode de mesure de l'intensité sonore prend en compte les paramètres cités ci-dessus.

Selon la directive 2005/88/CE du 14 décembre 2005

Le niveau de puissance acoustique garanti des matériels énumérés ci-après ne peut dépasser le niveau de puissance acoustique admissible fixé dans le tableau suivant des valeurs limites :

«Type de matériel»	Puissance nette installée $P_n$ en kW Puissance électrique $P_{el}$ en kW (*) Masse $m$ de l'appareil, en kg Largeur découpe $L$ , en cm	Niveau admissible de puissance acoustique en dB/1 pW	
		Phase I à compter du 3 janvier 2002	Phase II à compter du 3 janvier 2006
Engins de compactage (rouleaux compacteurs vibrants et plaques et pilonneuses vibrantes)	$P \leq 8$	108	105 (?)
	$8 < P \leq 70$	109	106 (?)
	$P > 70$	$89 + 11 \lg P$	$86 + 11 \lg P$ (?)
Boueurs, chargeuses, chargeuses-pelleuses sur chenilles	$P \leq 55$	106	103 (?)
	$P > 55$	$87 + 11 \lg P$	$84 + 11 \lg P$ (?)
Boueurs, chargeuses, chargeuses-pelleuses sur roues, tombereaux, niveleuses, compacteurs de remblais et de déchets de type chargeuse, chariots élévateurs en porte-à-faux à moteur à combustion interne, grues mobiles, engins de compactage (rouleaux compacteurs non vibrants), finisseurs, groupes de puissance hydraulique	$P \leq 55$	104	101 (?) (?)
	$P > 55$	$85 + 11 \lg P$	$82 + 11 \lg P$ (?) (?)
Pelles, monte-matériaux, treuils de chantier, motobineuses	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	$83 + 11 \lg P$	$80 + 11 \lg P$
Brise-béton et marteaux-piqueurs à main	$m \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	$94 + 11 \lg m$	$92 + 11 \lg m$ (?)
	$m \geq 30$	$96 + 11 \lg m$	$94 + 11 \lg m$
Grues à tour		$98 + \lg P$	$96 + \lg P$
Groupes électrogènes de soudage et de puissance	$P_{el} \leq 2$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$98 + \lg P_{el}$	$96 + \lg P_{el}$
	$10 > P_{el}$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
Motocompresseurs	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	$97 + 2 \lg P$	$95 + 2 \lg P$
Tondeuses à gazon, coupe-gazon/coupe-bordures	$L \leq 50$	96	94 (?)
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	98 (?)
	$L > 120$	105	103 (?)

(\*)  $P_{el}$  pour les groupes électrogènes de soudage: courant de soudage conventionnel multiplié par le voltage de charge conventionnel pour la plus faible valeur du taux de travail donnée par le fabricant.

$P_{el}$  pour les groupes électrogènes de puissance: énergie primaire selon la norme ISO 8528-1:1993, point 13.3.2.

(?) Les chiffres de la phase II sont indicatifs uniquement pour les types de matériels suivants:

- rouleaux compacteurs à conducteur à pied
- plaques vibrantes ( $> 3$  kW),
- pilonneuses vibrantes,
- boueurs (sur chenilles d'acier),
- chargeuses (sur chenilles d'acier  $> 55$  kW),
- chariots élévateurs en porte-à-faux à moteur à combustion interne,
- finisseurs équipés d'une poutre lisseuse comportant un dispositif de compactage,
- brise-béton et marteaux-piqueurs à main à moteur à combustion interne ( $15 < m < 30$ )
- tondeuses à gazon, coupe-gazon/coupe-bordures.

Les chiffres définitifs dépendront de la modification de la directive à la suite du rapport visé à l'article 20, paragraphe 1. En l'absence de modification, les chiffres de la phase I resteront applicables durant la phase II.

(?) Pour les grues mobiles monomoteurs, les chiffres de la phase I demeurent applicables jusqu'au 3 janvier 2008. Au-delà de cette date, les chiffres de la phase II s'appliquent.

Le niveau de puissance acoustique admissible est arrondi par défaut ou par excès au nombre entier le plus proche (pour moins de 0,5, l'entier inférieur; pour 0,5 ou plus, l'entier supérieur).»

Extrait de la directive 2005/88/CE

### 5.3 Exposition au bruit des travailleurs

Il existe trois seuils de niveau d'exposition sonore pour lesquels l'employeur doit répondre à des obligations spécifiques :

- Valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action de prévention (VEI) : niveau d'exposition quotidienne de 80 dBA et/ou niveau de crête à 135 dBC (art R 4431-2)
  - Mise à disposition d'Équipement de Protection Individuel (EPI) ;
  - Information et formation des travailleurs sur les risques et communications sur l'évaluation des risques (dont formation à l'utilisation d'EPI) ;
  - Suivi médical proposé (examen audiométrique) (art R 4435-2).
- Valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action de prévention (VES) : niveau d'exposition quotidienne de 85 dBA et/ou niveau de crête à 137 dBC (art R 4431-2)
  - Mise en place d'un programme de réduction du bruit (mesures techniques et d'organisation) ;
  - Signalisation et si possible limitation d'accès des zones critiques ;
  - Utilisation des EPI obligatoire ;
  - Surveillance médicale renforcée (examen audiométrique) (art R 4435-1).
- Valeur limite d'exposition (VLE) : niveau d'exposition quotidienne de 87 dBA et/ou niveau de crête à 140 dBC

Cette valeur limite est la valeur maximale à laquelle le travailleur peut être exposé (art R 4432-3). Cette valeur limite est calculée avec le port d'EPI (art R 4431-3). En cas de dépassement de cette valeur (87 dBA), l'employeur doit immédiatement prendre des mesures pour réduire l'exposition à des valeurs inférieures et adapter, après étude des causes, les mesures de protection déjà prises (art R 4434-6).

Après cette surveillance et s'il y a trouble d'audition d'un salarié, l'employeur peut revoir l'évaluation des risques initiale, compléter les mesures de réduction du bruit qu'il avait prises et au besoin affecter le salarié à un autre poste avec l'accord du médecin du travail.

Ces valeurs sont précisées à titre indicatif, l'objet de ce rapport n'étant pas le contrôle de l'exposition au bruit des travailleurs.

## 5.4 Niveau de bruit au droit des habitations

Selon le code santé publique

« Art. R. 1336-36. – Si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 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 :

- 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 ;
- L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- Un comportement anormalement bruyant.

Remarque :

Il est à noter que le code de santé publique ne définit aucun seuil chiffré en termes de niveau sonore. Toutes les précautions possibles et appropriées doivent être mises en œuvre pour limiter l'impact acoustique du chantier.

On rappelle néanmoins, à titre informatif, ci-après les valeurs d'émergence sonore applicables dans le cas d'équipements liés à des activités commerciales (pas cas des chantiers) :

Critères d'émergence en valeur globale

Le tableau ci-dessous rappelle les valeurs d'émergence sonore réglementaires, en valeur globale pondérée A, selon la période journalière et la durée cumulée d'apparition du bruit perturbateur :

Code de la santé publique Art. R.1336-7	Émergence maximale admissible [dBA] chez les tiers		Durée cumulée d'apparition du bruit particulier
	Jour (7h - 22h)	Nuit (22h - 7h)	
	5 dBA	3 dBA	Supérieure à 8 h
	6 dBA	4 dBA	Comprise entre 4 et 8 h
	7 dBA	5 dBA	Comprise entre 2 et 4 h
	8 dBA	6 dBA	Comprise entre 20 min et 2 h

Critères d'émergence en valeurs spectrales

Le tableau ci-dessous rappelle les valeurs d'émergence sonore réglementaires, en valeurs spectrales, mentionnées dans l'article R1336-8 du Code de la santé publique :

Émergence [dB] maximale admissible chez les tiers à l'intérieur des habitations	
Sur les bandes d'octave centrées sur 125 Hz et 250 Hz	7 dB
Sur les bandes d'octave centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz	5 dB

Aucun terme correctif fonction de la durée cumulée du bruit particulier, ne s'applique aux valeurs limites d'émergence spectrales.

Comme le mentionne l'article R1336-6 du Code de la santé publique, le critère d'émergence spectrale ne s'applique qu'à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées.

Selon cet article R1336-6, l'infraction n'est pas constituée lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est inférieur à 25 dBA, si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dBA dans les autres cas.



## 6. CONCLUSION

La présente étude a permis d'évaluer le niveau d'exposition des habitations qui se trouvent en bordure du projet de la ZAC de Gaulle à Saint-Malo (35) et d'établir les objectifs d'isolement des futurs bâtiments de la ZAC.

Six mesures de longue durée (sur 24 heures) et deux mesures de courte durée (2 x 1 heure) ont été réalisées au droit d'habitations et de bâtiments situés dans la zone d'étude. A l'exception de deux points de mesures, les niveaux sonores mesurés sont tous inférieurs à 65 dB(A) le jour et inférieurs à 60 dB(A) la nuit. Ces points sont donc en majorité situés en zone d'ambiance sonore modérée de jour et de nuit.

Ces mesures de bruit ont permis de caler le modèle de calcul utilisé pour la simulation de l'état actuel. L'ensemble du secteur d'étude a été simulé et les niveaux de bruits en façade des habitations ont ainsi été calculés.

Les niveaux sonores liés aux infrastructures créées ne devront pas dépasser de jour, 60 dB(A) en façade des logements existants (65 dB(A) en façade des bureaux) si ceux-ci sont initialement dans une zone d'ambiance sonore modérée de jour. Si les logements existants sont dans une zone d'ambiance sonore préexistante non modérée, les niveaux sonores des nouvelles infrastructures seules ne devront pas dépasser 65 dB(A) de jour.

Les modélisations ont permis de déterminer les objectifs d'isolement des bâtiments de la ZAC ; les objectifs d'isolement  $D_{nTA, tr}$  seront compris entre 40 et 30 dB en fonction de l'emplacement des futurs bâtiments.

## 7. ANNEXES

### 7.1 Fiches mesures

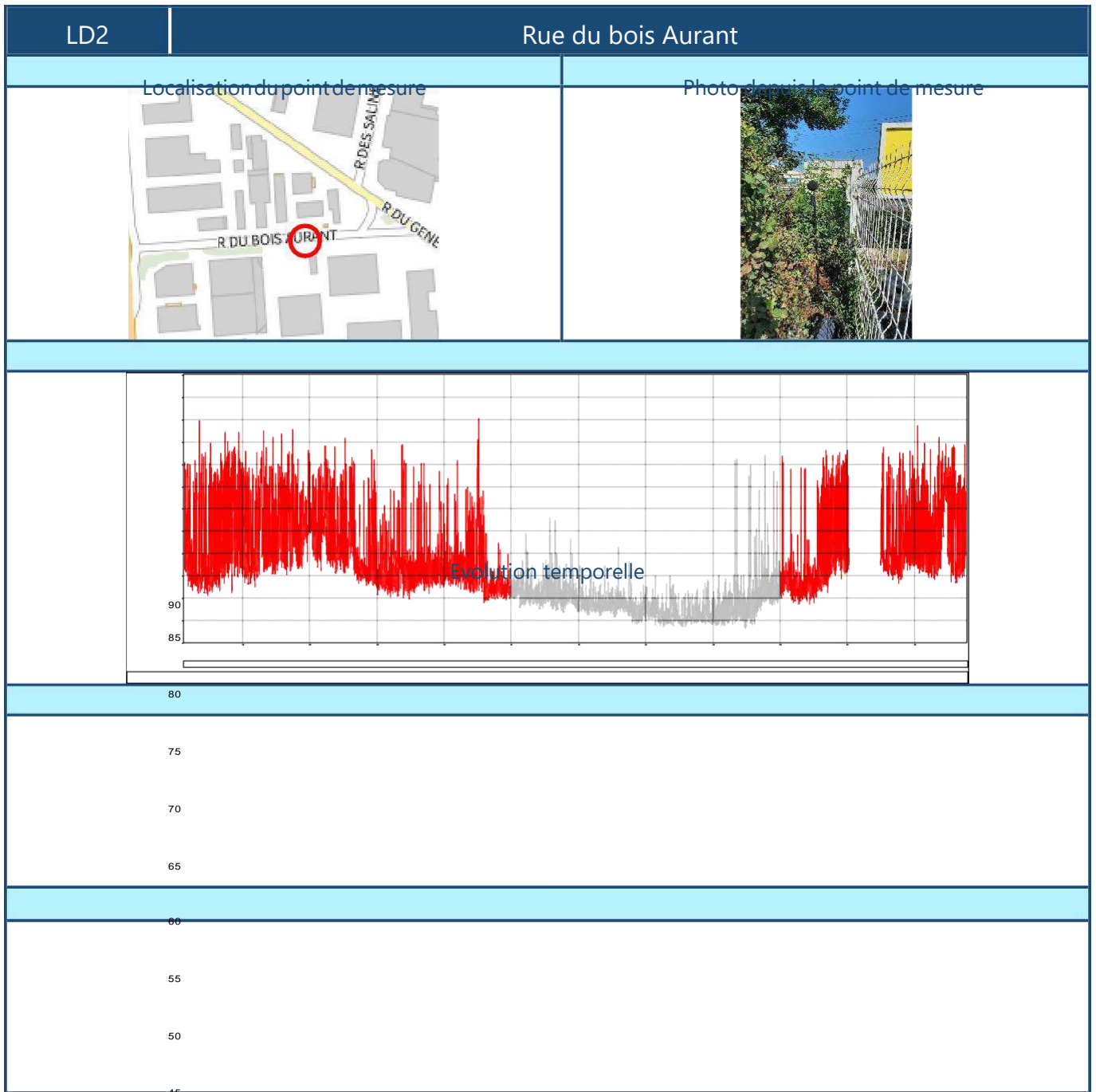


Date	Durée	L <sub>Aeq</sub> en dBA		L <sub>50</sub> en dBA	
		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
14/09/2020 à 12h00	24:00	65,6	52,7	60,5	42,8

Observations

Période jour: ambiance sonore non modérée      Période nuit: ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.



Spect

— Résiduel Jour — Résiduel Nuit

Résultats (en dBA)

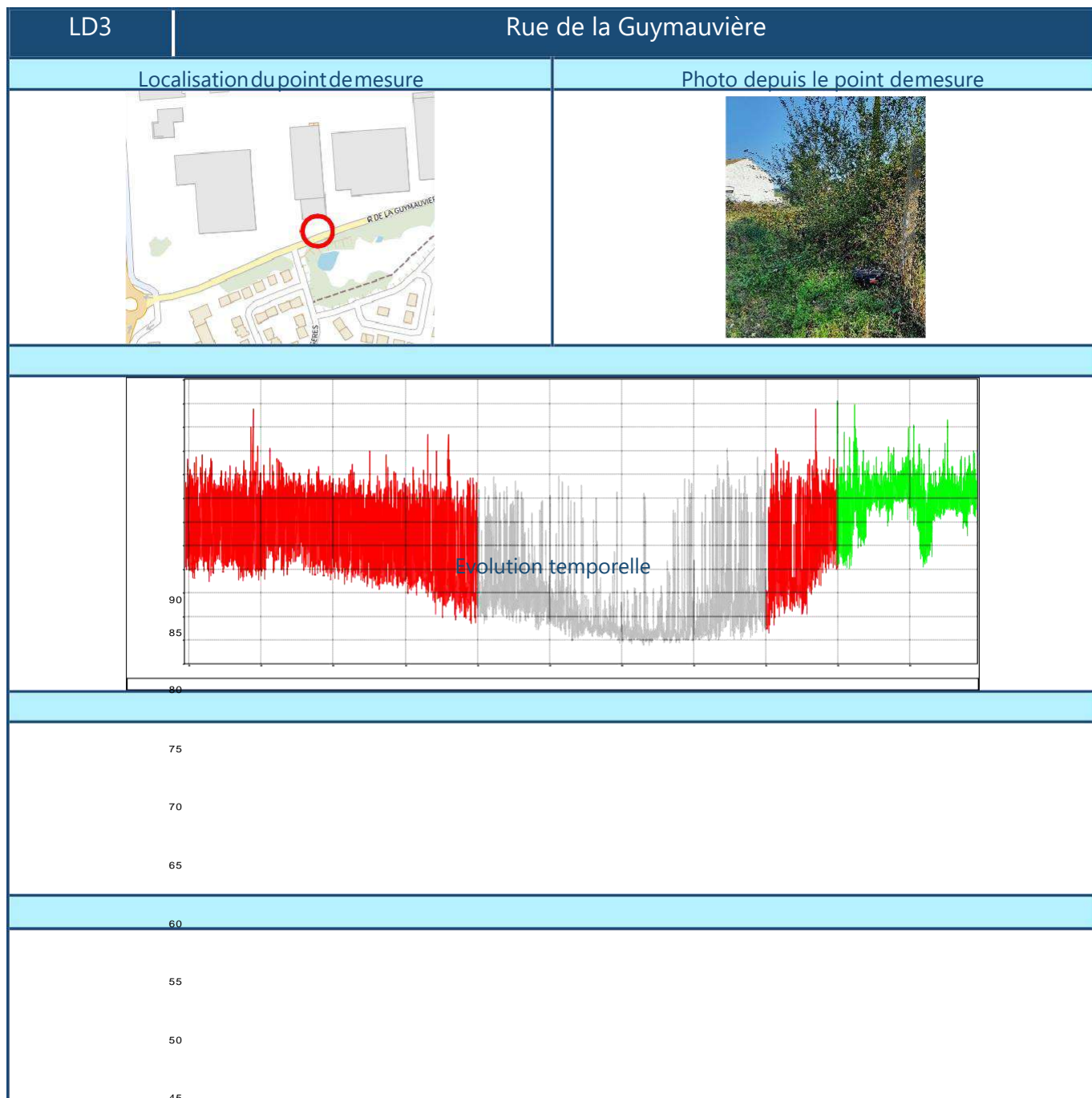
Date	Durée	LAeq en dBA		L50 en dBA	
		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
14/09/2020 à 12h15	24:00	57,1	42,3	47,4	38,1

### Observations

Période jour: ambiances sonore modérée

Période nuit: ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.



Résultats (en dBA)

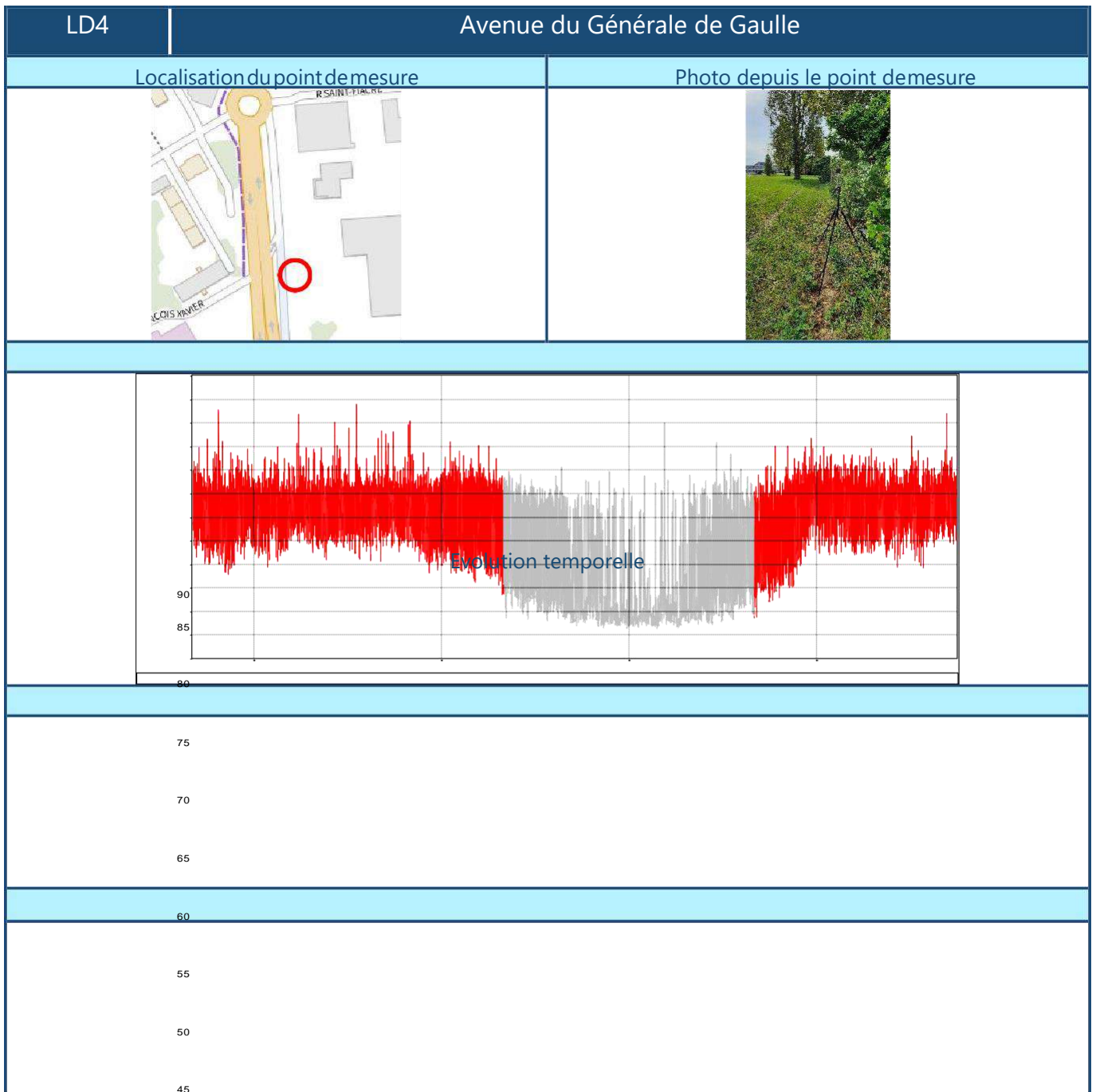
Date	Durée	L <sub>Aeq</sub> en dBA		L <sub>50</sub> en dBA	
		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
14/09/2020 à 14h00	24:00	60,5	50,0	54,5	40,0

## Observations

Période jour: ambiance sonore modérée

Période nuit: ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.



Résultats (en dBA)

Date	Durée	L <sub>Aeq</sub> en dBA		L <sub>50</sub> en dBA	
		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
15/09/2020 à 12h00	24:00	63,0	52,5	61,0	42,0

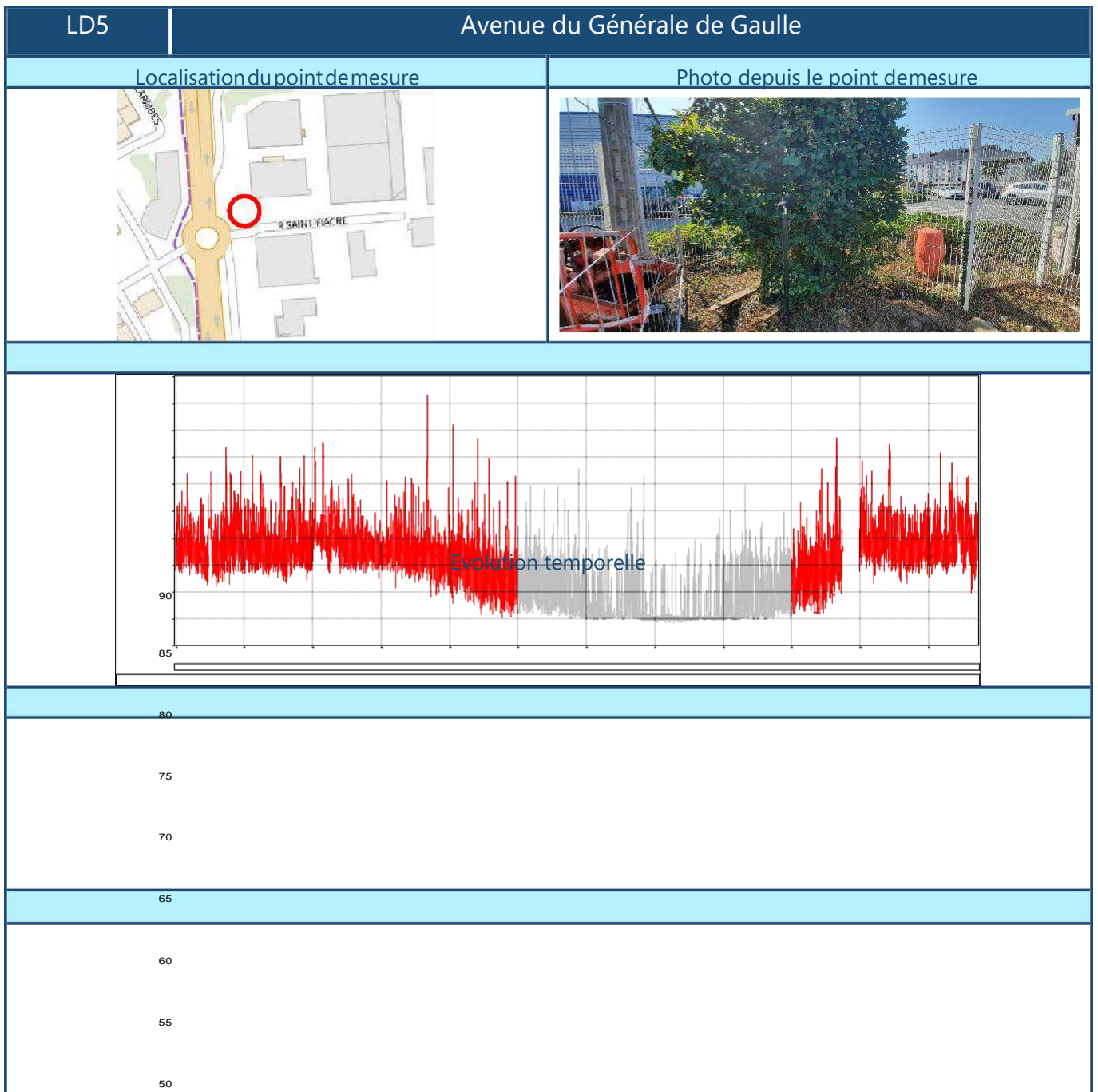


Observations

Période jour: ambiance sonore modérée

Période nuit: ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.



Spect

— Résiduel Jour    — Résiduel Nuit

Résultats (en dBA)



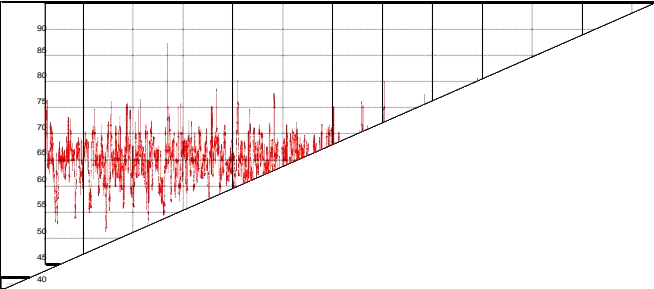
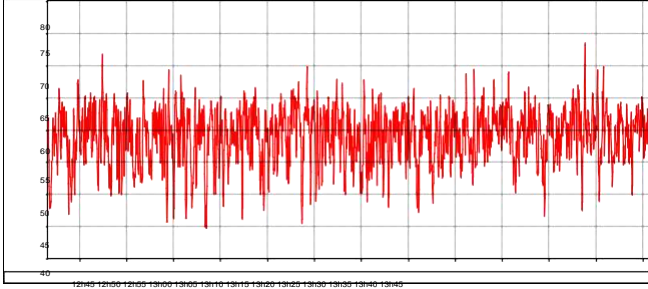
Date	Durée	LAeq en dBA		L50 en dBA	
		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
15/09/2020 à 12h00	24:00	60,0	50,0	57,0	46,0

## Observations


Période jour: ambiance sonore modérée

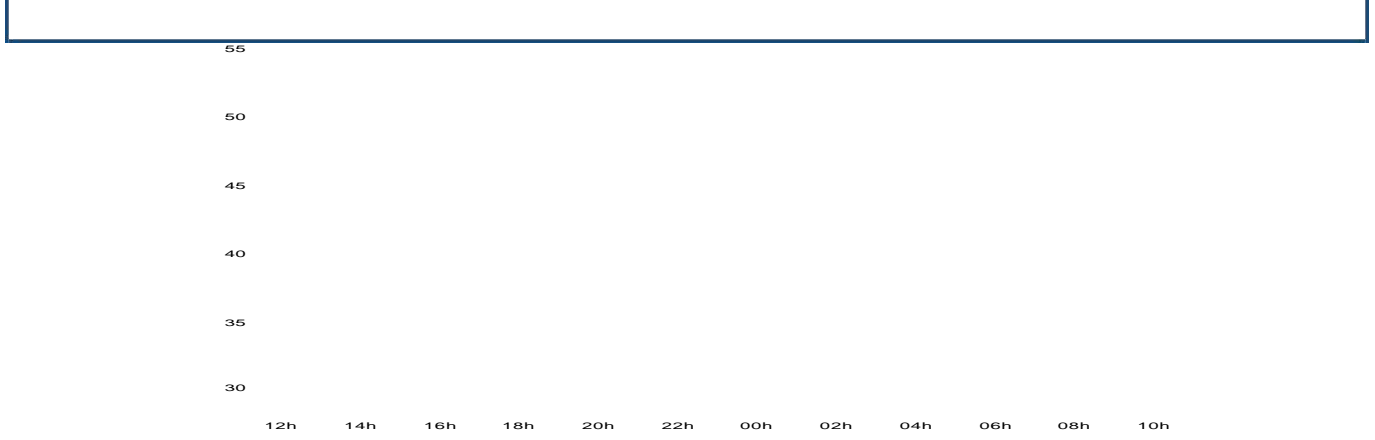
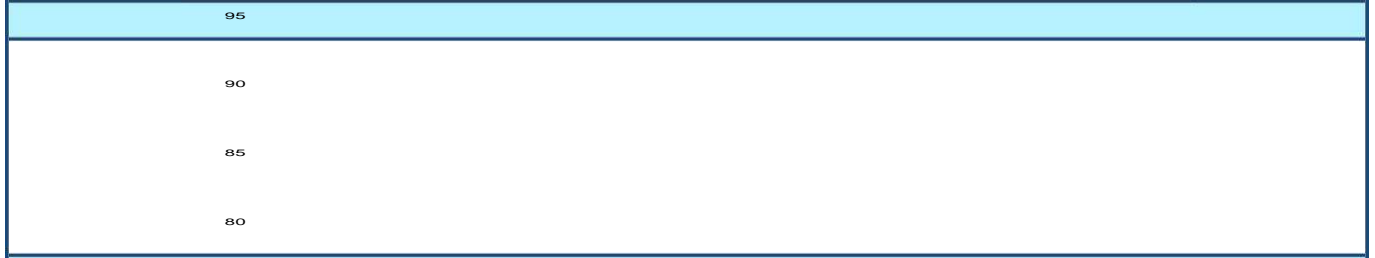
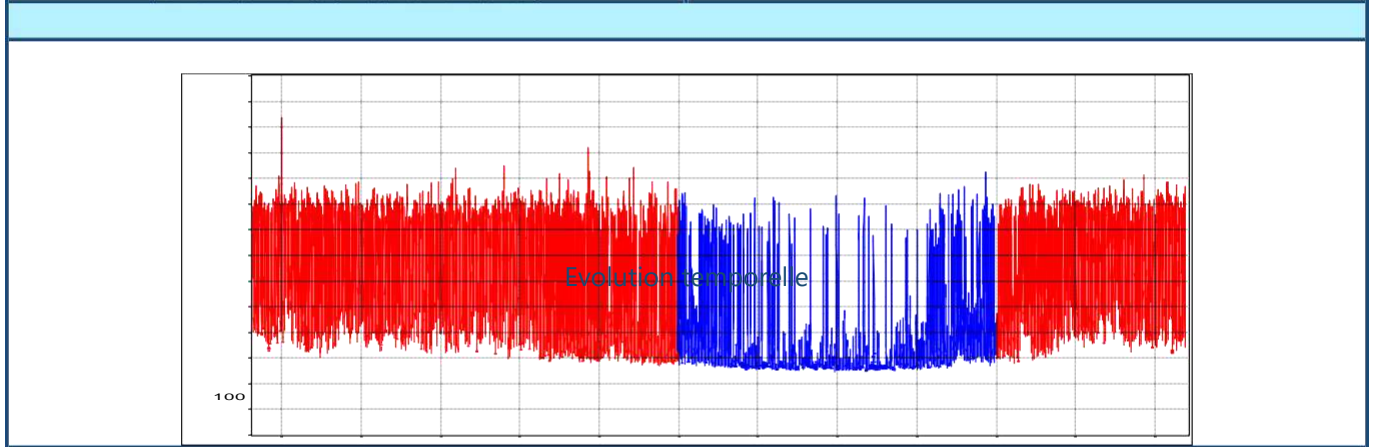
Période nuit: ambiance sonore modérée

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.

LD6	Avenue du Générale de Gaulle																				
Localisation du point de mesure		Photo depuis le point de mesure																			
																					
Evolution temporelle																					
																					
Résultats (en dBA)																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Date</th> <th rowspan="2">Durée</th> <th colspan="2">LAeq en dBA</th> <th colspan="2">L50 en dBA</th> </tr> <tr> <th>6h-22h</th> <th>22h-6h</th> <th>6h-22h</th> <th>22h-6h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15/09/2020 à 10h00</td> <td>02:00</td> <td>61,0</td> <td>-</td> <td>59,5</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Date	Durée	LAeq en dBA		L50 en dBA		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	15/09/2020 à 10h00	02:00	61,0	-	59,5	-		
Date	Durée	LAeq en dBA				L50 en dBA															
		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h																
15/09/2020 à 10h00	02:00	61,0	-	59,5	-																
Observations																					
<u>Période jour</u> : ambiance sonore modérée		<u>Période nuit</u> : ambiance sonore modérée																			
<p>Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.</p> <p>Il n'a pas été possible de poser le matériel en sécurité pour ce point de mesure. Deux mesures de courtes durées de 1h ont donc été réalisées.</p>																					

LD7 Rue de la Guymauvière

<p>Localisation du point de mesure</p> 	<p>Photo depuis le point de mesure</p> 
--	---



12h 14h 16h 18h 20h 22h 00h 02h 04h 06h 08h 10h

Résultats (en dBA)

Date	Durée	LAeq en dBA		L50 en dBA	
		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
08/07/21	24:00	66,5	58,0	56,0	44,0



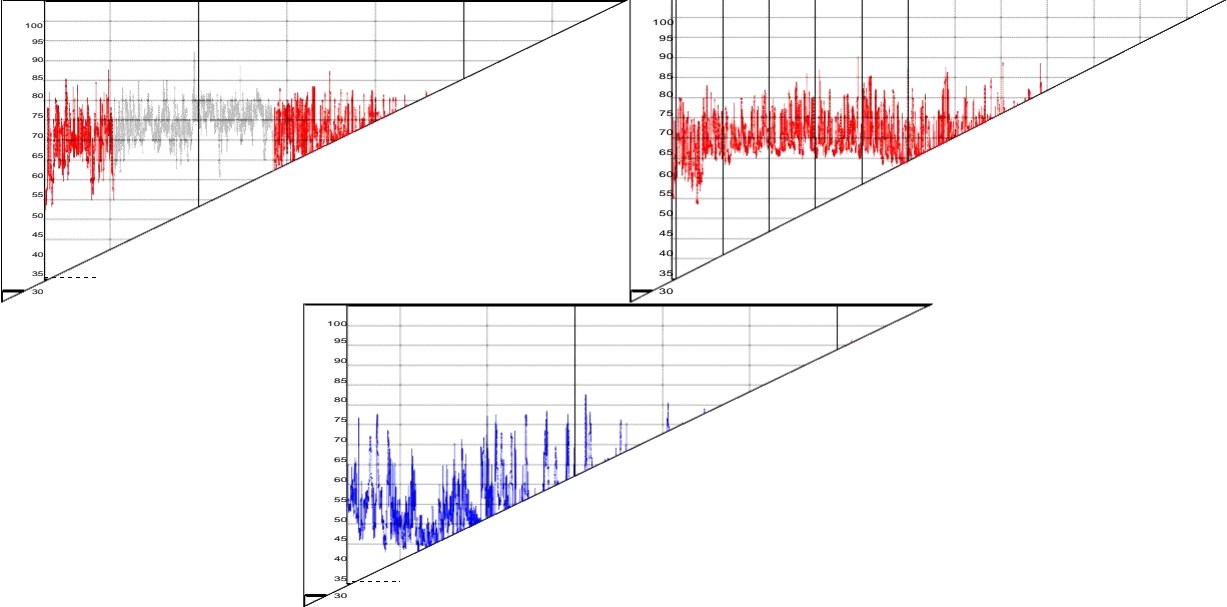
### Observations

Période jour: \*\*

Période nuit: \*\*

La mesure a été perturbée par un équipement technique en fonctionnement continu au niveau d'une entreprise donnant sur la rue Guymauvière. Les niveaux sonores sont indiqués à titre d'information mais ne sont pas pris en compte dans le recalage de la modélisation.

Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.

CD8		Avenue du Général Ferrié	
Localisation du point de mesure		Photo depuis le point de mesure	
			
Evolution temporelle			
			
Résultats (en dBA)			
<div style="background-color: #1a3d4d; height: 20px; width: 100%;"></div> <div style="background-color: #c0c0c0; height: 20px; width: 100%;"></div>			
Observations			
<u>Période jour</u> : ambiance sonore non modérée		<u>Période nuit</u> : ambiance sonore modérée	
<p>Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique.</p> <p>Il n'a pas été possible de poser le matériel en sécurité pour ce point de mesure. Deux mesures de courtes durées de 1h ont donc été réalisées le jour et une mesure de courte durée de 1h le soir.</p>			

## 7.2 Données de trafic routier – Etude Egis

### COMPTAGES DE MARS 2019

#### Trafics journaliers

Les trafics de mars 2019 (hors saison estivale) sont tous inférieurs (environ -10%) à ceux de juillet 2017

- Conforme à l'analyse des comptages permanents (Cf. page 3)

#### 3 classes de trafic identifiables

- Av. du Gral de Gaulle : TMJA > 20 000 véh./Jr
- Rue M. de la Bardelière : TMJA ~ 12 000 véh./Jr
- Autres voies : TMJA entre 2 000 et 5 000 véh./Jr



Extrait de l'étude réalisée par Egis

